

Dr. sc. Svjetlana Hess
Anika Fabian, student
Dr. sc. Mirano Hess
Pomorski fakultet u Rijeci
Studentska 2
51000 Rijeka

Prethodno priopćenje
UDK: 65.012.4
519.21:656.615.012.4
Primljeno: 8. srpnja 2008.
Prihvaćeno: 27. kolovoza 2008.

O PROBLEMIMA MODELIRANJA PROMETNIH SUSTAVA U SVRHU PRAĆENJA USPJEŠNOSTI POSLOVANJA

Za uspješno poslovanje prometnog sustava neophodno je kvalitetno upravljanje. U tu svrhu treba proučiti čimbenike koji utječu na uspješnost poslovanja te istražiti pokazatelje uspješnosti poslovanja i načine za njihovo poboljšanje. Da bi se s prometnim sustavom moglo uspješno upravljati treba postaviti odgovarajući model/modele koji će predstavljati njegovu pojednostavljenu sliku. Cilj rada je istraživanje mogućih problema i poteškoća koje se javljaju pri modeliranju prometnog sustava, te nalaženje rješenja ili mogućnosti za njihovo izbjegavanje. Radi lakšeg i razumljivijeg tumačenja u radu je za ilustraciju odabran primjer lučkog sustava, a navedeni rezultati istraživanja mogu se vrlo lako prepoznati i primijeniti pri modeliranju drugih prometnih sustava.

***Ključne riječi:** pokazatelji uspješnosti poslovanja, modeliranje prometnih sustava, upravljanje prometnim sustavom, lučki sustav*

1. UVOD

Uspješnost upravljanja prometnim sustavom može se utvrditi iz njegova poslovanja. Jedan od najboljih načina za upravljanje prometnim sustavom je izrada odgovarajućih modela, koji predstavljaju pojednostavljenu sliku odabranog prometnog sustava. Postavljanjem, uporabom i testiranjem postavljenih modela moguće je pratiti poslovanje sustava, te ukoliko ti rezultati ne zadovoljavaju postavljene kriterije uspješnosti poslovanja, mijenjati ulazne parametre na način da se utječe na izmjenu izlaznih rezultata poslovanja. Međutim, pri odabiru, postavljanju, izradi, te uporabi i testiranju odgovarajućih modela promatranog prometnog sustava nailazi se na razne probleme i poteškoće koje treba prepoznati i riješiti na zadovoljavajući način, kako bi postupak modelira-

nja bio uspješan, a postavljeni model svrhovit. Osnovna svrha ovog rada je upravo identificiranje svih mogućih problema pri modeliranju prometnog sustava, a izučavani su kroz primjer lučkog sustava. Prije samog postupka izrade modela (modeliranja) prometnog sustava neophodno je ispitati sve čimbenike utjecaja na uspješnost poslovanja promatranog prometnog sustava, a potom i utvrditi koji su pokazatelji uspješnosti bitni za njegovo optimalno poslovanje.

2. ČIMBENICI UTJECAJA NA USPJEŠNOST POSLOVANJA

Snimanje postojećeg te projektiranje novog sustava odlučivanja mora početi od snimanja i analize svih bitnih čimbenika koji utječu na kvalitetu odlučivanja. Broj tih čimbenika, njihova klasifikacija, te njihov značaj različito se tumače kod pojedinih autora. Kao karakteristična mogu se istaknuti dva takva pristupa.

Prema jednom pristupu izdvajaju se dvije glavne grupe čimbenika [5, str. 72]: unutarnji i vanjski čimbenici. *Unutarnje objektivne* čimbenike čine: vrsta djelatnosti, veličina organizacije, raspoloživost i struktura sredstava i ostali objektivni čimbenici, dok su *unutarnji subjektivni* čimbenici: kadrovski sastav u poduzeću, organizacija rada i upravljanja, distribucija moći, motiviranost za odlučivanje, razina informatizacije (stupanj informacijskog sustava), stupanj udjela svih zaposlenih u odlučivanju, primjena znanstvenih dostignuća na području rada i odlučivanja, sustav raspodjele dohotka i dr. Vanjske čimbenike sačinjavaju: prirodni uvjeti, tržište, društveno-ekonomski ustroj zemlje, organi društvene zajednice, razvitak znanosti i dr.

Prema drugom pristupu, klasifikacija čimbenika odlučivanja je sljedeća:

1. ograničenja u odlučivanju
2. okolina odlučivanja
3. način odlučivanja i okolnosti u kojima se odlučuje
4. međusobni odnos različitih odluka
5. menadžerova osobna sposobnost za odlučivanje i
6. subjektivni čimbenici odlučivanja.

Djelomično ograničavajući čimbenici u primjeni dobivenih rezultata istraživanja uspješnosti poslovanja nekog poslovnog sustava su sljedeći:

Ne očitava se jasno cilj istraživanja. Tako se npr. ne zna pouzdano je li kod analiza mjera, čimbenika, načina odlučivanja riječ o opisivanju značajki postojećeg odlučivanja ili o mjerama za poboljšanje odlučivanja.

Rezultati svih istraživanja vezanih za poslovno odlučivanje zapravo predstavljaju razne modele odlučivanja. Tim se modelima utvrđuje kako treba odlučivati, odnosno kako se odlučuje u stvarnosti. Postoji toliko modela odlučivanja koliko je autora koji se bave odlučivanjem. U opisivanju i obrazlaganju tih modela često se miješaju značajke odlučivanja kakve su u praktičnom djelovanju u odnosu na poželjne značajke odlučivanja, tj. kakvo bi odlučivanje trebalo biti da rezultati budu čim bolji.

U opisivanju jedne od najznačajnijih mjera za kvalitetno odlučivanje, primjeni znanstvenih metoda odlučivanja, često se miješaju modeli odlučivanja koji sadrže pretpostavke za primjenu tih mjera, sa samim mjerama, tj. metoda-ma.

Miješa se proces kvantitativnog ili kvalitativnog modeliranja problemske situacije, s korištenjem gotovih modela u rješavanju problemskih situacija.

Često nije jasno kada se govori o odlučivanju kao procesu (a to je najčešći pristup), je li riječ o misaonom procesu donosioca odluke ili o objektivnom procesu u okviru poduzeća (organizacije), ili o oba.

O odlučivanju se govori sa stajališta nosioca odlučivanja i procesa, ali nije poznat slučaj da se o odlučivanju govori kao o izdvojenom podsustavu u okviru organizacije, osim u analizi značajki tzv. razina menadžmenta.

Kada je riječ o lučkom sustavu tada se može reći da su unutarnji objektivni čimbenici determinirani samim postojanjem luke kao prometnog poduzeća i u pravilu se ne mijenjaju. Međutim, bitno ih je mijenjati ako luka ne posluje uspješno iako će te promjene iziskivati znatna financijska sredstva. Vrste djelatnosti u lučkom sustavu su ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, skladištenje i ostala rukovanja s teretom (pobliže o tome u [11]). Veličina luke je već zadana s projektnim planom i može se širiti samo ako za to postoje prostorni uvjeti.

Na unutarnje subjektivne čimbenike lučko poduzeće može djelovati u svrhu poboljšanja uspješnosti poslovanja pa je potrebno usmjeriti se na njihovo kontinuirano praćenje. To znači usavršavati kadrovsku strukturu, organizaciju rada i upravljanje, povećavati stupanj informacijskog sustava i stupanj udjela svih zaposlenih u odlučivanju, pratiti i primjenjivati promjene u sredstvima za rad (prekrcajna i prijevozna mehanizacija, i dr.). Vanjski čimbenici u lučkom sustavu mogu vrlo nepovoljno djelovati na uspješnost poslovanja luke, a teško ih je ili pak nemoguće mijenjati s gledišta luke kao samostalnog poduzeća. Primjerice, prirodni uvjeti su nepromjenjivi, iako za Japan koji ima visoku razvijenu tehnologiju, ne predstavljaju nikakvu prepreku pri projektiranju i postavljanju luke. Tržište je promjenjivo i treba ga stalno nadgledati te nastojati poslovati u skladu s nastupajućim promjenama. O društveno-ekonomskom ustroju zemlje puno ovisi važnost i uspjeh svih poduzeća u zemlji pa tako i luke.

Djelovanje luke, odnosno lučkog sustava determinirano je nizom čimbenika s obzirom na složenu funkciju luke u prometnom i gospodarskom sustavu. Svaki od relevantnih čimbenika ima veći ili manji utjecaj na ulogu, razvoj i ocjenu vrijednosti neke luke u određenim fazama razvoja, međutim, svi oni rezultiraju u jedinstvenoj ocjeni pri odabiru prometnog puta za destinaciju tereta.

Tereti u pravilu imaju mogućnost odabira više luka, a pojedine luke nastoje privući terete i to tako da elemente koji uvjetuju izbor luke učine takvima da izbor bude u njihovu korist. Ti čimbenici prema kojima se ocjenjuje vrijednost neke luke, odnosno prometnog pravca čija je ishodišna ili završna točka luka, vrlo su različiti, ali i vrlo važni, s dalekosežnim posljedicama. Na neke od tih

elemenata može se utjecati odgovarajućim mjerama prometne i lučke politike ili poslovne politike luke, na druge se ili uopće ne može utjecati ili se može utjecati vrlo malo.

U određenim fazama razvoja pojedini čimbenici dobivaju na važnosti i utjecaju, a drugi gube, čak se pojavljuju neki koji su u jednom razdoblju djelovali pozitivno, da bi u drugim okolnostima okruženja imali negativan odraz na luku. Mnogobrojni čimbenici koji su relevantni za ulogu i razvitak lučkog sustava mogu se sistematizirati u sljedeće skupine [14, str. 53]: prirodno-geografski položaj luke, prirodne značajke luke, tehnička pogodnost luke, organizacija poslovanja, carinski režim luke, tarife i tarifna politika, ekonomska snaga zaleđa luke, razvijenost kopnenih, pomorskih i zračnih veza, te unutarnjih plovni putova, uloga države i mjere lučke politike te politički odnosi.

3. POKAZATELJI USPJEŠNOSTI POSLOVANJA

Uspješnost poslovanja u tržišnom gospodarstvu temelji se na primjeni načela maksimalne racionalnosti. Svrha ovoga načela je u tome da se određenom količinom ulaganja u proizvodnji prometne usluge ostvari maksimalan poslovni rezultat. Budući da se poslovanje poduzeća, pa tako i luke, odvija u uvjetima složenog djelovanja raznih tehničkih, organizacijskih, tržišnih, društvenih i drugih čimbenika, uspjeh poslovanja poduzeća ostvaruje se kao kompleksan rezultat djelovanja svih tih čimbenika. Zato je uspjeh poslovanja moguće pouzdano ocijeniti jedino ako se osiguraju metodološke pretpostavke svođenja parcijalnih učinaka pojedinih čimbenika na zbirni učinak, koji je izraz kvalitete ukupne ekonomije poslovanja. Jedino na temelju tako mjerene uspješnosti poslovanja moguće je u budućoj poslovnoj politici postizati pozitivne utjecaje i otklanjati negativne.

Uspješnost poslovanja može se definirati s različitih stajališta (ekonomskog, tehničkog, pravnog i dr.), pa se ovisno o tome može vrednovati uspješnost poslovanja. Tako, primjerice, s ekonomskog stajališta, ekonomist će smatrati da je poduzeće ostvarilo cilj i motiv svoga poslovanja u najširem smislu riječi ako je ostvarilo povoljan ekonomski uspjeh. Taj ekonomski uspjeh, ili uspješnost poslovanja, ili kvaliteta ekonomije, vrednuju se odnosom između rezultata reprodukcije i ulaganja koja su bila nužna za njegovo ostvarenje.

Za ekonomsku uspješnost poslovanja svakog poduzeća osobito su značajna sljedeća pitanja [13, str. 328]:

1. jesu li izrađeni proizvodi, odnosno izvršene usluge kvalitativno i kvantitativno dovoljni s obzirom na zahtjeve i potrebe kupaca/potrošača, te s obzirom na kvalitetu i količinu elemenata koji su ulagani u proizvodnju i druge radne procese;

2. zadovoljava li odnos između vrijednosti učinaka i vrijednosti uložених elemenata;
3. jesu li sredstva koja su bila na raspolaganju iskorištena, tako da je poslovanjem ostvaren i najveći mogući iznos za naknadu utrošenih sredstava za proizvodnju, za isplatu plaća radnicima i za pokriće raznovrsnih društvenih potreba.

Da bi poduzeće ostvarilo što veći uspjeh u svom poslovanju, treba poslovati u skladu s gospodarskim načelima, a da bi ocijenilo taj uspjeh, treba primijeniti prikladnu metodiku mjerenja. Poduzeće može ostvariti svoj temeljni gospodarski zadatak ako posluje u skladu s gospodarskim načelima poslovanja, na osnovi kojih se može mjeriti njegov uspjeh. To znači da bi se osigurala uspješnost poslovanja poduzeća, potrebno je provoditi i mjerilima pratiti ostvarenje gospodarskih načela poslovanja, a time i ostvarenje uspješnosti poslovanja.

U ekonomskoj literaturi razmatraju se ova ekonomska mjerila uspješnosti poslovanja [13, str. 328; 14, str.183]: proizvodnost rada, ekonomičnost i rentabilnost. Mjerenje ostvarenja proizvodnosti, ekonomičnosti i rentabilnosti izražava se odnosom između učinaka ili poslovnog rezultata te količine utrošenih ili uložених elemenata radnog procesa. Tako dobiveni koeficijent pokazuje kvalitetu procesa reprodukcije i stupanj uspješnosti poslovanja poduzeća. Osim načela proizvodnosti rada, ekonomičnosti i rentabilnosti u teoriji i praksi spominju se još: poslovnost, izdašnost, efikasnost, racionalnost, konkurentnost i druga načela i mjerila.

Elementi za mjerenje stupnja ostvarenja proizvodnosti rada, ekonomičnosti i rentabilnosti, djelomično su isti, a djelomično su različiti. U proizvodnosti rada i ekonomičnosti polazi se od učinaka. Pod učincima se podrazumijeva količina proizvodnje ili bilo koja izvedena veličina, kao što su norme rada, uvjetna količina, reprezentativni proizvod ili vrijednost izražena u novcu. Element radnog procesa u proizvodnosti rada je: ukupan broj zaposlenih ili broj uložених sati, dok je u ekonomičnosti: količina rada, količina utroška predmeta rada i vrijednost utroška sredstava za rad, ili troškovi. Pri mjerenju rentabilnosti uzima se poslovni rezultat, koji može biti dobitak ili dio dobitka, a element radnog procesa je prosječno korišten vlastiti kapital, ili prosječno uložena sredstva koja su korištena za ostvarenje poslovnog rezultata. Od ostvarenja ekonomskih načela ovisi cjelokupna ekonomija poduzeća, jer se uspješno poslovanje ostvaruje poboljšanjem proizvodnosti rada, ekonomičnosti i rentabilnosti.

U suvremenoj teoriji i praksi definirana su i primijenjena različita metodološka rješenja za mjerenje uspješnosti poslovanja. Zajednička je značajka tih metoda što se njima nastoji izraziti što bolji poslovni uspjeh poduzeća. Da bi se to postiglo potrebno je:

1. jasno definirati pojedina mjerila uspješnosti,
2. pronaći odgovarajuće metode za pojedina mjerila uspješnosti i provjeriti ih u praksi poduzeća,

3. izvršiti uspoređivanje ostvarenih pokazatelja uspješnosti u odnosu na plan, vrijeme i prostor,
4. istražiti pojedine čimbenike koji utječu na ostvarenje pojedinih mjerila uspješnosti.

Iz prije definiranog pojma uspješnosti poslovanja može se zaključiti da realni izraz uspješnosti poslovanja nastaje iz odnosa u kojem su obuhvaćeni učinci i elementi radnog procesa potrebni za ostvarenje tih učinaka. Njihovim stavljanjem u međusobni odnos može se kod svakog od navedenih mjerila pratiti:

izdašnost (učinak u odnosu na elemente radnog procesa),

štedljivost (količina utrošenih elemenata radnog procesa u odnosu na učinak), koja predočuje koliko je utrošeno elemenata radnog procesa za ostvarenje jedinice učinka. Povećanje štedljivosti može se postići ako se smanji količina elemenata radnog procesa za ostvarenje jedinice učinka.

Tako dva različita pristupa u mjerenju uspješnosti poslovanja imaju za posljedicu i različite pristupe pri mjerenju i uspoređivanju izračunatih pokazatelja. Veći koeficijent u "izdašnosti" znači bolju ili veću izdašnost, tj. postojećim se elementima ostvaruje veći učinak ili obratno. Veći koeficijent izračunate "štedljivosti" znači slabiju ili manju štedljivost, tj. ostvaruje se veći utrošak elemenata po jedinici učinka. Izračunati koeficijenti "izdašnosti" i "štedljivosti" su recipročne veličine te je njihov umnožak jednak jedinici.

Pouzdana ocjena uspješnosti poslovanja poduzeća može se dobiti ako se pokazatelji uspješnosti međusobno usporede. Uspoređivanje se može provesti u odnosu na plan, vrijeme i prostor. U odnosu na plan, uspoređuju se ostvareni i unaprijed predviđeni ili planirani pokazatelji uspješnosti poslovanja. Vremenskim uspoređivanjem ostvareni pokazatelji u određenom razdoblju i ostvareni pokazatelji poslovanja uspoređuju se u baznom ili nekom drugom prethodnom razdoblju. Prostornim uspoređivanjem uspoređuju se ostvareni pokazatelji na jednom mjestu i odgovarajući pokazatelji postignuti na nekom drugom prostorno odvojenom mjestu (poduzeće, obračunska jedinica, pogon i sl.).

Poredbe se mogu provoditi uspoređivanjem pomoću razlike i indeksa. Razlika između ostvarene i uspoređene uspješnosti poslovanja izračunava se na način da se pokazatelji uspješnosti poslovanja (produktivnost rada, ekonomičnost i rentabilnost) međusobno odbijaju. Ako je rezultat koji se dobije pozitivan broj, onda je pri izračunavanju "izdašnosti" veća izdašnost (uspješnije poslovanje), a kod "štedljivosti" slabija štedljivost (nepovoljnije poslovanje) i obratno.

Indeksi se izračunaju na način da se ostvareni pokazatelj podijeli s pokazateljem uspješnosti kojim se uspoređuju, pa se zatim pomnoži sa sto. Pomoću indeksa se može zaključiti koliko je porasla ili opala uspješnost poslovanja u odnosu na plan, na neko drugo prethodno razdoblje ili u odnosu na neki drugi prostorno odvojeni, ali usporedivi gospodarski čimbenik. Pri poredbi "izdašnosti" indeks veći od sto znači veći uspjeh, tj. veću ostvarenu proizvodnost, ekono-

mičnost i rentabilnost (ovisno o onome što se uspoređuje) u odnosu na pokazatelj uspješnosti kojim se uspoređuje. Indeks manji od sto znači slabiju "izdašnost", tj. slabiji uspjeh. Pri izračunavanju "štedljivosti" izračunati indeksi imaju obratno značenje u odnosu na "izdašnost".

U praksi se češće uspoređuje indeksom jer daje jasniju predodžbu o uspješnosti poslovanja. Realno mjerenje uspješnosti poslovanja ima višestruko značenje jer služi kao osnova za:

- izbor optimalnih organizacijskih, proizvodnih i razvojnih varijanti u poslovanju privrednih čimbenika,
- pouzdano praćenje i kontrolu poslovanja, što omogućuje da se pravodobno poduzimaju odgovarajuće mjere,
- aktiviranje unutrašnjih rezervi.

Poduzeće u svom poslovanju treba težiti uspješnijem poslovanju povećanjem proizvodnosti rada, ekonomičnosti i rentabilnosti. Nesklad između tih triju načela u poslovanju može se negativno odraziti na poslovni uspjeh poduzeća. Postoje i druga stajališta kada je riječ o pokazateljima uspješnosti poslovanja. Detaljnije o tome vidjeti radove autora Žager, L. [23], Zelenika, R. – Tokovi, K. [21].

Prometno poduzeće kao dio prometnog i gospodarskog nacionalnog i međunarodnog sustava posluje u izrazito promjenjivom i zahtjevnom okružju. Kako bi se prometnim menadžerima svih razina olakšalo vođenje prometnih poduzeća, od velike su važnosti financijski pokazatelji uspješnosti i stabilnosti koji se izvode iz financijskih izvještaja. Financijski pokazatelji iskazuju odnos dviju veličina iz financijskih izvještaja, a osnovna svrha im je u olakšanju pronalazjenja veze između "šturih" podataka iznesenih u financijskim izvještajima, te korištenja od strane menadžmenta. Usporedba je moguća za poslovanje poduzeća u različitim razdobljima poslovanja, među različitim prometnim poduzećima, odnosno prosjekom granske populacije, te usporedbom različitih grana prometa.

S obzirom na raznolikost zainteresiranih korisnika, potrebno je standardizirati pokazatelje kako bi se oni mogli uspoređivati s određenim standardnim veličinama, te kako bi se lakše razumjeli. Takvi standardizirani podaci tada se mogu označiti komparativnima. Nekoliko je najznačajnijih skupina pokazatelja [21, str. 41]: 1) pokazatelji likvidnosti, 2) pokazatelji zaduženosti, 3) pokazatelji aktivnosti, 4) pokazatelji ekonomičnosti, 5) pokazatelji profitabilnosti, te 6) pokazatelji investiranja.

Prema B. Kesić, svaki je gospodarski čimbenik, bez obzira na cilj i motiv svoga poslovanja, zainteresiran da posluje uspješno. Upitno je što je uopće uspjeh, kada je poslovanje uspješno i što sve utječe na uspjeh poslovanja, te kako se mjeri uspješnost poslovanja [14, str. 182].

Mjericilo uspješnosti poslovanja može biti i konkurentnost. U *Velikom rječniku hrvatskoga jezika*, V. Anića stoji da je konkurencija [2, str. 604]:

1. suparništvo na nekom polju, da se postigne bolji rezultat; natjecanje, borba
2. suparnička strana,

a riječ konkurirati ima značenje: biti konkurent komu, natjecati se s kim, nadmetati se s kim, sudjelovati u konkurenciji.

Konkurencija je prema *Ekonomskom leksikonu* [10, str. 414]: proces trgovačkog natjecanja na strani kupaca, koji boljim plaćanjem žele doći do rijetkih proizvoda, ili na strani proizvođača i trgovaca, koji nižim cijenama, boljom pakvoćom i većim asortimanom proizvoda te drugim sredstvima i metodama nastoje privući potrošače, prodati svoje proizvode, osvojiti tržište i ostvariti što veću dobit. Osnovni uvjet za postojanje i zamah konkurencije jesu robna proizvodnja, slobodno tržište i profit, kao neposredni cilj proizvodnje. Konkurentska prednost je neki aspekt dobra ili usluge koji ponuđaču toga dobra ili usluge daje tržišnu prednost pred njegovim konkurentima. Izraz je uveo 1985. M. Porter s Harvardske poslovne škole, kako bi označio prednosti koje ovise o čimbenicima koje posjeduje neki ponuđač, a u kojim ga njegovi konkurenti ne mogu dostići ili prestići. Ta se prednost prije svega postiže diferencijacijom proizvoda i usluga.

Slično određenje riječi konkurencija stoji i u *Rječniku marketinga* [17, str. 212], gdje se navodi i sinonim kompeticija, izraz koji označava mnoštvo ponude na tržištu koja nastoji zadovoljiti određenu potrebu, odnosno potražnju. Rijetko, naime, na tržištu djeluje jedan proizvođač ili jedan proizvod koji zadovoljava jednu potrebu. Znači, veći broj proizvođača i veći broj proizvoda u tržišnoj utakmici pokušavaju doći do kupca. Konkurencija je kao tržišna pojava poželjna, jer prisiljava poduzeća da se u borbi za plasman natječu u kakvoći proizvoda kao i u cijeni. Time se potiču tehnologija i ekonomija na bolju proizvodnju i prodaju.

4. OCJENA PRIMJENE MODELA U UPRAVLJANJU LUČKIM SUSTAVOM

Prilikom izrade modela koji se postavljaju u svrhu uspješnog upravljanja prometnim/lučkim sustavom nameću se određena pitanja i razmatraju sljedeći problemi:

- Primjena kvantitativnih metoda
- Mjerenje uspješnosti poslovanja lučkog sustava
- Varijable i testiranje modela
- Način upravljanja s postavljenim modelima
- Elementi procesa proizvodnje lučke usluge
- Usklađenost ponude i potražnje
- Problem ulaznih podataka

- Postavljanje modela
- Kvaliteta dobivenih rezultata
- Način rješavanja postavljenih modela
- Broj postavljenih modela
- Obuhvat tehnoloških procesa u luci
- Primjenjivost modela
- Međusobna usporedivost modela za više luka.

Rješavanje problema koji se pojavljuju u procesu proizvodnje prometne usluge u vezi je s donošenjem odgovarajućih poslovnih odluka. Jedan je od načina donošenja poslovnih odluka **primjena kvantitativnih metoda**. Zadnjih nekoliko desetljeća razvijene su nove matematičke i statističke metode, a zahvaljujući razvoju računala, i velik broj algoritama pomoću kojih je moguće optimizirati različite pojave i procese u prometnim sustavima, pa tako i u lukama. Međutim, veliki je raskorak između mogućnosti tih metoda i njihove primjene u praksi. Jedan je od razloga takvoga stanja i nedovoljno poznavanje postojećih kvantitativnih metoda i mogućnosti njihove primjene.

Za uspješnu primjenu tih metoda u prometnim sustavima trebalo bi ispuniti sljedeće uvjete [22, str. 37]:

- jasno definiranje problema,
- adekvatnost i pouzdanost prikupljenih informacija i podataka,
- postojanje odgovarajućih metoda i programske podrške za rješavanje odabranog problema,
- dobro poznavanje područja primjene i matematičkog instrumentarija radi pravilne primjene metode na odabrani problem i pravilne interpretacije dobivenih rezultata.

Navedene uvjete nije uvijek lako ili nije uvijek moguće ispuniti zbog sljedećih razloga:

- teško je pronaći u jednoj osobi sva znanja, iskustva i vještine potrebne za efikasno korištenje kvantitativnih metoda; zato je u praksi uveden timski rad stručnjaka iz prometa, matematike, ekonomije i informatike,
- osoba ili tim stručnjaka trebaju izabrati jednu odgovarajuću metodu ili tehniku prema definiranom problemu ili više njih, a ne obratno – postojećoj metodi prilagođavati konkretni problem,
- odabrana metoda treba biti razumljiva i jednostavna za primjenu, treba uzimati u obzir i kvalitativna svojstva, a ne samo numeričke podatke, te imati svojstvo da se dobiveni rezultati mogu lako interpretirati i prezentirati korisnicima.

U pojedinim slučajevima potrebno je razviti nove metode ili prilagođavati postojeće te sastaviti odgovarajuću ili prilagoditi postojeću programsku podršku.

Osnovni cilj modeliranja nekog prometnog sustava je **utvrđivanje uspješnosti poslovanja** te, ukoliko rezultati nisu zadovoljavajući, ispitivanje moguć-

nosti za poboljšanje. Modeli odlučivanja imaju za cilj da nađu što više mogućih rješenja u najkraćem vremenu s time da se čim više udovolji postavljenom kriteriju. Sporedni cilj je da se postavljanjem modela za neki realni sustav pridonese kvalitetnijem sagledavanju problema. Naime, sam napor da se problem što bolje kvantificira te da se sagledaju sva ograničenja i njihova veza s ciljem odlučivanja, kao i da se što bolje utvrdi sam cilj, pridonose boljem razumijevanju problema kao i njegovom rješavanju, neovisno o tome hoće li se tada problem stvarno rješavati uz primjenu znanstvenih metoda odlučivanja ili neće.

Upravljanje lučkim sustavom postavljanjem odgovarajućih modela odvija se na način da se njihovom primjenom dobiju neki korisni rezultati koji bi trebali uputiti menadžere u luci/poslovnom sustavu što treba učiniti da se poboljša uspješnost poslovanja i poveća konkurentnost luke. U uvjetima kapitalizma za osnovni cilj se postavlja profit. Međutim, uvidjelo se da usko inzistiranje na što većem profitu kao osnovnom kriteriju poslovanja ne daje dovoljnu dugoročnost i sigurnost sustava.

Za trenutno povećanje profita jedne luke dovoljno je smanjiti troškove poslovanja, ili smanjiti troškove investiranja u kapacitete, ili smanjiti troškove radne snage smanjenjem ili zadržavanjem rasta plaća. Međutim, ako se računa na dugoročnu egzistenciju lučkog sustava neće se provesti takva politika upravljanja. Prvenstveno zato što bi je konkurentne luke pregazile suvremenijim i bržim pružanjem lučke usluge i boljom organizacijom rada, a potom i zbog nezadovoljstva i štrajkova radnika što bi moglo imati puno veće negativne posljedice od trenutnog povećanja profita. Stoga se danas u poslovnom svijetu opći globalni cilj poslovnog sustava definira kroz tri čimbenika: preživjeti, ostvariti određen profit i proširiti se. Ne ističe se više profit, i to što veći i pod svaku cijenu. Bitna je dugoročnost trajanja poslovnog sustava, sigurnost zaposlenih i siguran položaj na tržištu, bez velikih rizika poslovanja.

Svaki pokušaj da se uspješnost poslovanja jednog poslovnog sustava izrazi jednoznačno, putem jedne vrijednosti, bez obzira koliko je ona značajna (primjerice, količina prometa u luci) krije u sebi opasnost da bude samo parcijalna i može se ispustiti iz vida cijeli niz vrijednosti koje su od primarnog značaja za procjenu rada poslovnog sustava kao cjeline.

Sve **varijable** koje obuhvaća jedan poslovni sustav mogu se podijeliti u tri osnovne grupe: ulazne varijable, izlazne varijable i parametri poslovanja. Izlazne varijable su one kojima se ne mogu unaprijed dati definitivne vrijednosti. One se mogu indirektno varirati pomoću drugih koji se poznaju kao parametri. Parametri su one varijable kojima se upravljanjem poslovnim sustavom mogu dati željene veličine. Promjenom vrijednosti pojedinih parametara utječe se na vrijednost izlaznih varijabli i tako se postižu željeni ciljevi. Ulazne varijable su one na koje poslovni sustav direktno nema nikakav ili ima vrlo mali utjecaj. One su određene uvjetima okoline u kojoj poslovni sustav djeluje. Sve te različite varijable međusobno su zavisne i promjena u bilo kojoj grupi neizbježno dovodi do promjena u drugim grupama.

U lučkom sustavu, primjerice, izlazne varijable obuhvaćaju: ukupni prihod kao posljedicu obavljene lučke usluge, troškove poslovanja, korist za lučko okruženje od ostvarenog prometa, i brojne druge manje važne varijable. Niti jednoj od njih ne može se unaprijed odrediti točna veličina. Jedino se može izborom odgovarajućih veličina parametara postići željene vrijednosti izlaznih varijabli. Parametri u lučkom sustavu su: cijena lučke usluge, organizacija rada, proces proizvodnje lučke usluge, ljudski potencijali, raspoloživi kapaciteti i dr. Na svaku ovu varijablu može se utjecati neposredno i u danim uvjetima može joj se dati željena veličina. Grupu ulaznih varijabli u lučkom sustavu čine sljedeće varijable: raspoloživost i cijena kapitala, stanje tržišta, potreba za lučkim uslugama, raspoloživost i cijena radne snage, položaj lučkog sustava u državi i sl. Na ove varijable lučki sustav nema znatnijeg utjecaja, ali se one snažno reflektiraju na veličine izlaznih varijabli.

Postavljenje i primjena odgovarajućih modela koristi u lučkom poslovanju, budući da modeli služe za sagledavanje utjecaja ulaznih varijabli i parametara poslovanja na izlazne varijable. Potom pružaju mogućnost poboljšanja upravljanja u smislu snimanja stanja ulaznih varijabli i mijenjanja parametara poslovanja kako bi se postigli željeni ciljevi postavljeni za izlazne varijable. Općenito se može reći da se upravljanjem fiksiraju određene veličine pojedinih izlaznih varijabli, koje su funkcija ulaznih varijabli i parametara, a mijenjaju se tijekom vremena. Veličine pojedinih izlaznih varijabli u svakom trenutku zavise o stvarnom stanju ulaznih varijabli i parametara u danom trenutku. Bitno je također i testiranje i stalna kontrola značajki modela kako bi se na vrijeme mogle registrirati sve važne promjene i poduzeti odgovarajuće intervencije.

Struktura sustava se mijenja tijekom vremena (veze i odnosi između varijabli, vrijednost samih parametara) te povremeno treba preispitivati vrijednosti veza i parametara jer možda neka varijabla koja prije nije bila značajna postane značajna ili joj se promijene vrijednosti.

Matematičkim se modelima upravlja tako da se, na temelju rezultata koje ti modeli pružaju, donose odgovarajuće odluke. Prethodno se podudara s definicijom upravljanja, vidi [12], kojom se proces upravljanja poistovjećuje s procesom donošenja odluka. Ukoliko su rezultati zadovoljavajući s obzirom na postavljeni kriterij (cilj upravljanja) ne poduzimaju se nikakve mjere. Međutim, uglavnom stanje ne zadovoljava a i treba težiti što uspješnijem poslovanju te se, u tom slučaju, u postavljenom modelu mijenjaju ulazni podaci onih varijabli za koje se smatra da će imati najviše pozitivnih utjecaja na konačno rješenje. Drugim riječima, treba promijeniti neki element koji će utjecati na promjenu stanja koje je dobiveno primjenom modela. Izbor tog elementa utvrđuje tim stručnjaka u upravi luke na temelju procjene i iskustva.

Vrlo je teško predvidjeti točne efekte što će ih izazvati promjena pojedinih varijabli koje ulaze u sustav i utječu na konačne izlazne rezultate. Međutim, ipak je moguće uspostaviti dosta sigurne veze između pojedinih varijabli, što na

posredan način omogućuje da se mijenjanjem ulaznih veličina utječe na vrijednosti pojedinih izlaznih varijabli.

Nakon analize dobivenih rezultata, ako ne zadovoljavaju, treba promjenom ulaznih podataka nastojati dobiti zadovoljavajuće izlazne rezultate. Primjerice, u modelu prognoze prometne potražnje za lučkom uslugom u luci Rijeka, ukoliko su prognozirane količine tereta nedovoljne za uspješno poslovanje [vidi dio 3. ovog rada] potrebno je da lučki menadžment iznađe rješenja i razvije strategiju nastupa na tržištu prometne usluge u svrhu povećanja prometne potražnje.

Još jedno od pitanja koje se nameće pri modeliranju lučkog sustava u svrhu uspješnog upravljanja je definiranje **elemenata procesa proizvodnje lučke usluge**. U luci je predmet rada teret, sredstva za rad su raspoloživi lučki kapaciteti i radna snaga je lučki ljudski potencijal.

Teret kao predmet rada u procesu proizvodnje lučke usluge je vanjska varijabla na koju se ne može direktno utjecati, ali se može modelirati na način da se prognozira očekivana količina i vrsta tereta koji će zahtijevati uslugu prekrcanja u određenoj luci. To je, primjerice, moguće postavljanjem regresijskog modela, gdje je zavisna varijabla lučki promet, a nezavisne varijable mogu biti vanjskotrgovinsko poslovanje matične zemlje i gravitirajućih zemalja za dotičnu luku, kao i BDP po stanovniku istih zemalja, i dr.

Jedan od mogućih načina modeliranja lučkih sredstava za rad, detaljnije [4, 16], je postavljanje Markovljevog model prognoze strukture lučkih sredstava za rad. Mogući načini planiranja ljudskih potencijala u prometnim poduzećima od kojih je jedan pomoću Markovljevih lanaca detaljno su obrađeni u knjizi "Upravljanje ljudskim potencijalima" autora R. Zelenike [20]. Međutim, upravljanje ljudskim potencijalima u lučkom sustavu Markovljevim lancima nije toliko interesantno, budući da su prijelazi sa jednog radnog mjesta na drugo vrlo rijetki te prognoza budućeg stanja broja zaposlenih po radnim mjestima nema praktičnog smisla.

Problem planiranja u prometu odnosi se na **usklađivanje ponude s potražnjom**. U slučaju kad postoji potražnja potrebno je projektirati odgovarajuću ponudu koja se dimenzionira prema postojećoj ili planiranoj potražnji. Ako postoji ponuda, a potražnje nema, problem se odnosi na postavljanje modela za potražnju, odnosno za privlačenje robnih tokova. Ako postoji i ponuda i potražnja, tada treba rješavati problem usklađivanja ponude i potražnje.

Proces proizvodnje i potrošnje prometne usluge, koji se u prometu ne mogu međusobno razdvojiti, jedinstven je i istovremen, pa se ni usluga, kao takva, ne može skladištiti i koristiti kasnije izvan vremena i mjesta njenog nastanka. Ona se istodobno proizvodi i troši, a izvor njene potražnje je prijevozni pravac, odnosno korist koja se očekuje na odredištu, iz koje proizlazi potreba za premještanjem robe. Budući da u isto vrijeme postoje velika vremenska i prostorna kolebanja u veličini prijevozne potražnje te da ponuda za prijevozom treba biti

osigurana u vrijeme i na mjestu pojave potražnje, to jako otežava utvrđivanje potrebne veličine prijevoznih kapaciteta. Stoga to obilježje prometa treba uključiti u procjenu potražnje, kako bi se osigurala raspoloživost ponude u vrijeme visoke potražnje, a neiskorištenost kapaciteta u vrijeme niske potražnje svela na najmanju mjeru. Kao i u svim drugim djelatnostima, tako i u prometnim, potražnja i ponuda stoje u obostranoj interakciji i međusobno se usklađuju. Prijevozne potrebe izazivaju porast potražnje za prijevoznim uslugama, a ona stimulira izgradnju i poboljšanje raspoloživih prometnih kapaciteta, što opet pridonosi stvaranju uvjeta za novi rast prijevozne potražnje.

Moguća su tri različita odnosa između ponude prometnih kapaciteta koji pružaju uslugu i prijevozne potražnje, i to [7, str. 147]: manjak ponude prometnih kapaciteta u odnosu na prijevoznju potražnju, višak ponude u odnosu na potražnju, i usklađen odnos između ponude i potražnje.

U procesu proizvodnje lučke usluge pojavljuje se teret koji se prekrcava i time zahtijeva lučku uslugu pa predstavlja potražnju. Lučki kapaciteti s ljudskim potencijalima pružaju uslugu prekrcaja te čine ponudu. Da bi cjelokupan proces distribucije robe od proizvođača do potrošača, u kojem lancu je luka jedna karika, uspješno funkcionirao potrebna je dobra usklađenost ponude i potražnje, tj. najbolje bi bilo da je ponuda jednaka potražnji i obrnuto. U protivnom, ako je ponuda veća od potražnje tada luka, čiji je princip funkcioniranja takav da ne može uskladištiti svoje usluge, ima velike troškove koji nastaju zbog skupih neiskorištenih lučkih kapaciteta. Međutim, iako je potražnja veća od ponude nastaju troškovi koji terete robu na način da je u konačnici roba koja je stigla do potrošača skuplja zbog zastoja u procesu distribucije uzrokovanih zagušenjem luke ili pak zbog nužnosti izbora dulje i time skuplje varijante prijevoza preko udaljenije luke. Na temelju podataka o robnim tokovima i prometnom tržištu koje gravitira prema nekoj luci ili lučkom sustavu, može se izraditi prognoza budućeg prometa (potražnja). Plan prometa, segmentiran po vrstama roba i pravcima kretanja tereta, nužan je element za planiranje potrebnih lučkih kapaciteta kako bi luka mogla djelovati kao amortizer diskontinuiteta u prometnim tokovima. Kakvim kapacitetima luka treba raspolagati ovisi o tome kome ti kapaciteti služe i što utječe na njihovu vrstu, količinu, kvalitetu, eksploataciju itd.

Jedan od većih problema pri modeliranju lučkog, a i drugih sustava je **prikupljanje neophodnih podataka**. Poslovno odlučivanje u vremenu brzih promjena nije moguće bez jake informacijske potpore. U suvremenim poduzećima pravodobno su potrebne kvalitetne informacije kako bi se mogle donositi valjane odluke. U donošenju odluka informacije imaju veliku vrijednost upravo zato što se veliki broj odluka donosi pri određenom stupnju rizika ili pri neizvjesnosti.

Prikupljanje i obrada podataka, općenito, u prometnom planiranju dosta su skupi i iziskuju mnogo vremena. Prema nekim izvorima, ti se troškovi najče-

šće kreću od 20-40% od ukupnih troškova prometnog plana, a za neke planove ti troškovi iznose 50-60% svih troškova [15, str. 39]. S obzirom na to, prikupljanje podataka se često svodi na kompromis između želje da se ima što cjelovitiji uvid u predmet istraživanja za koji se izrađuje model i potrebe da se smanje troškovi i vrijeme potrebno za izradu modela. Pri stvaranju statističko-dokumentacijske osnove za primjer djelovanja lučkog sustava može se djelomično osloniti na statistiku lučkog poduzeća, a za neke podatke su potrebna terenska snimanja. Osim toga, za postavljanje modela i pravilnu implementaciju prikupljenih podataka treba vrlo dobro poznavati rad i ponašanje cijelog sustava koji se modelira.

Ukoliko se neki podaci trebaju procijeniti može se upotrijebiti Delfi metoda, jedna od vrlo poznatih i popularnih metoda predviđanja. Spada u kvalitativne, intuitivne, odnosno subjektivne metode predviđanja koje se temelje na prosudbama i procjeni stručnjaka. U ovom modelu se ta metoda može koristiti stoga što se radi o modelu na temelju kojeg se prognoziraju vjerojatnosti stanja lučkog sustava u budućnosti. Bit Delfi metode je upotreba, kombiniranje i objedinjavanje neovisnih mišljenja eksperata različitih stajališta o nekom složenom problemu i predviđanje njegova kretanja u budućnosti. To je strukturirani pristup za dobivanje prosudbi određenog broja stručnjaka o specifičnom problemu vezanom za budućnost. Može se primijeniti u predviđanju raznolikih, po pravilu kompleksnih i neizvjesnih problema; primjerice, predviđanju razvoja tehnologije, poslovnih kretanja, promjena u okolini organizacije, tržišnih mogućnosti, potreba ljudskih potencijala i drugo. Prednosti su te metode da uključuje one koji imaju znanja; može se usmjeriti na ono što se očekuje u budućnosti i ne ovisi o prošlosti, prošlim podacima i kretanjima te je stoga pogodna za odlučivanje i predviđanje u uvjetima neizvjesnosti. Nedostaci su subjektivnost i potencijalna mogućnost nedovoljne i neefikasne uporabe objektivnih podataka. U svakom slučaju je korisna i nužna dopuna standardnim kvantitativnim metodama često vezanim za prošla kretanja i podatke, što je bitan ograničavajući čimbenik u uvjetima neizvjesnosti u kojima je budućnost sasvim drukčija od prošlosti (detajnije o Delfi metodi u [19] i [3]).

Pri proučavanju ponašanja realnog sustava, osobito prometnih, jedan od glavnih problema koje treba riješiti jest **postavljanje odgovarajućeg modela** koji opisuje ponašanje sustava. Budući da se takvi sustavi najčešće stohastički ponašaju, procesi u tim promatranim sustavima podliježu zakonima vjerojatnosti. Za stohastičke modele odlučivanja R. A. Johnson kaže sljedeće: "Kad problemi s kojima je menadžment suočen uključuju nesigurnost, analitičko rješenje može biti teško ili nemoguće postići. Neki izrazi unutar modela, zbog matematičkih ili praktičnih razloga, ne mogu biti primjenjivi za zadovoljavajuće točnu brojčanu procjenu. Također, problem može uključivati događaje koji mogu biti formulirani samo u uvjetima vjerojatnosti... Stohastički je model prikaz koji razlikuje simulaciju od običnog eksperimentiranja u klasičnom smislu". [18, str. 209]

Neravnomjernost pritjecanja tereta u luku i nemogućnost da se točno predvidi količina i vrijeme dolaska tereta glavni su razlozi svojstva stohastičnosti u procesu proizvodnje lučke usluge. Tijekom vremena dolazi do promjene uvjeta koji se ne mogu predvidjeti, tj. imaju u statističkom smislu slučajni karakter. Stoga se problem upravljanja lučkim sustavom i rješava primjenom teorije stohastičkih procesa. Prema tome, pri modeliranju se koriste vjerojatnosti, a čim su vjerojatnosti prisutne u nekom modelu to znači da rezultati ne mogu biti deterministički i točno precizirani. Drugim riječima, umanjena je **kvaliteta dobivenih rezultata**.

Postavljeni modeli za bilo koji sustav, pa tako i za lučki, u današnje vrijeme eksplozivnog rasta informacijskih tehnologija te razvitka mnogobrojnih računalnih aplikacija, **ne rješavaju se** ručno nego **s pomoću odgovarajuće računalne podrške za postavljeni model**. Čest je problem, u mnoštvu računalnih programa koji se danas nude, odabrati odgovarajući, a u slučajevima kada odgovarajući ne postoji, treba u suradnji sa stručnom osobom iz područja informatičkog inženjeringa programirati novu ili prilagoditi postojeću računalnu aplikaciju za rješavanje postavljenog modela.

S obzirom na složenost i kompleksnost funkcioniranja lučkog sustava za ispravno modeliranje je nekada potrebno postaviti više modela u kojima je lučki sustav pojednostavljeno prikazan, a svaki od tih modela ima različitu namjenu. Posebne modele treba koristiti za pojedine lučke terminale kao profitne centre jer nemaju svi terminali jednake kriterije za uspješno poslovanje niti je predmet rada tih terminala jednak. Tako je, primjerice, *feeder* servis kontejnerskog terminala riječke luke u početku svog funkcioniranja poslovao s gubitkom, ali je državni interes bio njegovo daljnje održavanje pa je subvencioniran od strane države. Međutim, posljednjih godina je to najperspektivniji terminal riječke luke, koji iz godine u godinu obara rekorde u prometu, te je primarni zadatak njegovo daljnje proširenje.

Nije potrebno obuhvatiti sve **tehničko-tehnološke procese u luci**. Razlog tomu je činjenica da se pri proizvodnji lučke usluge odvijaju mnogobrojni i raznovrsni procesi. Shematski prikaz svih ovih procesa bio bi vrlo složen i nepregledan, a uzrokovao bi i postavljanje većeg broja jednadžbi te time otežao postupak rješavanja i analizu rezultata postavljenog modela. Stoga treba ići na pojednostavljenje grupiranjem više procesa u jedan, ili pak promatrati zasebno svaki segment u procesu proizvodnje lučke usluge, odnosno svaki lučki podsustav promatrati izolirano kao jedan sustav. U tom slučaju se svaki podsustav može detaljnije opisati.

Treba nastojati postaviti općenite modele u smislu **mogućnosti njihove primjene na bilo koji lučki sustav**, što se postiže korištenjem temeljnih načela teorije općih sustava (generalizacija, poopćavanje) pri postavljanju modela. Podrazumijeva se da će ulazni podaci za svaki lučki sustav, odnosno terminal biti različiti.

Pri modeliranju treba nastojati izraditi modele za više luka posebno, da bi se potom dobiveni rezultati mogli **međusobno uspoređivati**, što je dobar pokazatelj za sagledavanje uspješnosti poslovanja konkurentnih luka.

5. ZAKLJUČAK

Preduvjet za uspješno poslovanje bilo kojeg prometnog sustava je kvalitetno upravljanje, odnosno donošenja takvih odluka koje će rezultirati uspjehom. Međutim, upitno je što je uopće uspjeh, kada je poslovanje uspješno i što sve utječe na uspjeh poslovanja, te kako se ono mjeri. Svaki prometni sustav je u svom poslovanju specifičan. Stoga je neophodno proučiti čimbenike koji utječu na uspješnost poslovanja pojedinog prometnog sustava te istražiti pokazatelje i načine za poboljšanje uspješnosti njegova poslovanja. Snimanje postojećeg stanja prometnog sustava, a potom proces modeliranja mora poći od snimanja i analize svih bitnih čimbenika koji utječu na kvalitetu odlučivanja. Elaborirani su čimbenici, njihova klasifikacija, te njihov značaj koji se različito tumači kod pojedinih autora. Budući da se poslovanje poduzeća, pa tako i luke, odvija u uvjetima složenog djelovanja raznih tehničkih, organizacijskih, tržišnih, društvenih i drugih čimbenika, uspjeh poslovanja poduzeća ostvaruje se kao kompleksan rezultat djelovanja svih tih čimbenika. Kako bi se osigurala uspješnost poslovanja poduzeća, potrebno je provoditi i mjerilima pratiti ostvarenje gospodarskih načela poslovanja, a time i ostvarenje uspješnosti poslovanja.

Jedan od najboljih načina za uspješno upravljanje određenim prometnim sustavom je proces modeliranja, izrada modela ili više njih koji predstavljaju pojednostavljenu sliku prometnog sustava. Postavljanjem, uporabom i testiranjem postavljenih modela moguće je pratiti poslovanje prometnog sustava, te u slučaju da ti rezultati ne zadovoljavaju postavljene kriterije uspješnosti poslovanja mijenjati ulazne parametre na način da se utječe na izmjenu izlaznih rezultata poslovanja. U radu se istraženi problemi i poteškoće koje se javljaju pri modeliranju prometnog sustava, te predložena rješenja ili mogućnosti za njihovo izbjegavanje. Radi lakšeg i razumljivijeg tumačenja u radu je za ilustraciju odabran primjer lučkog sustava, a navedeni rezultati istraživanja mogu se vrlo lako prepoznati i primijeniti pri modeliranju drugih prometnih sustava.

LITERATURA

- [1] Alderton, P., Port Management and Operations, London, LLP, 1999.
- [2] Anić, V., Veliki rječnik hrvatskoga jezika, Zagreb, Novi Liber, 2003.
- [3] Bahtijarević Šiber, F., Management ljudskih potencijala, Zagreb, Golden marketing, 1999.
- [4] Bešlić, S., Markovljevi modeli u planiranju kapaciteta lučkih sredstava za rad, magistarski rad, Rijeka, 2001.

- [5] Brajdić, I., Modeli odlučivanja, Opatija, Hotelijerski fakultet Opatija, 1998.
- [6] Buble, M., Management, Split, Ekonomski fakultet, 2000.
- [7] Čavrak, V., Makroekonomski management i strategija prometa Hrvatske, Zagreb, Politička kultura, 2003.
- [8] Dundović, Č., Tehnološki procesi u prometu (autorizirana predavanja iz nastavnog kolegija "Tehnološki procesi u prometu"), Rijeka, Sveučilište u Rijeci Odjel za pomorstvo, 2001.
- [9] Dundović, Č., B. Kesić, Tehnologija i organizacija luka, Rijeka, Pomorski fakultet u Rijeci, 2001.
- [10] Ekonomski leksikon, Zagreb, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", 1995.
- [11] Hess, S., Stohastički modeli u upravljanju lučkim sustavom, doktorska disertacija, Rijeka, 2004.
- [12] Hess, S., M. Hess, S. Kos, Prilog definiranju upravljanja prometnim sustavima, *Suvremeni promet*, 26(2006), 1-2, str. 50-54.
- [13] Ekonomika poduzeća, Zagreb, Ekonomski fakultet Zagreb, 1993.
- [14] Kesić, B., Ekonomika luka, Rijeka, Pomorski fakultet u Rijeci, 2003.
- [15] Padjen, J., Metode prostorno-prometnog planiranja, Zagreb, Informator, 1978.
- [16] Pogany, T., Z. Zenzerović, S. Bešlić, Markov Model in Planning the Structure of the Port Handling Equipment, *Mathematical Communications*, S1, 2001, 43-5.
- [17] Rocco, F., Rječnik marketinga, Zagreb, Masmmedia, 1993.
- [18] Sikavica, P., et al., Poslovno odlučivanje, Zagreb, Informator, 1999.
- [19] Zelenika, R., Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Rijeka, Ekonomski fakultet u Rijeci, 1998.
- [20] Zelenika R., D. Pupavac, Upravljanje ljudskim potencijalima u prometu, Rijeka, Sveučilište u Rijeci, 2004.
- [21] Zelenika R., K. Toković, Pokazatelji uspješnosti i stabilnosti poslovanja prometnog poduzeća, *Računovodstvo i financije*, 46(2000), 10, str. 35-45.
- [22] Zenzerović, Z., Mogućnosti i uvjeti primjene kvantitativnih metoda u tehnologiji prometa, *Zbornik radova Pomorskog fakulteta*, 9(1995), str. 37-53.
- [23] Žager, L., Pokazatelji analize financijskih izvještaja, *Hrvatska gospodarska revija*, 47(1998), 10, str. 36-41.

Summary

ON PROBLEMS IN MODELLING TRAFFIC SYSTEMS TO MONITOR BUSINESS EFFICACY

A high-quality management is essential for a successful business of the traffic system. Therefore, the factors affecting on business performance need to be researched, as well as business efficacy indicators and the ways for their improvement need to be explored. In order to manage the traffic system successfully, the setting up of the appropriate model/models representing a simplified real traffic system is required. The aim of this paper is to research into possible problems and difficulties that occur when modelling the traffic system and to find solutions or options for their avoidance. For a better and easier interpretation of the research work done, the example of the port system is selected for illustration. The listed research results can be very easily identified and applied in modelling other traffic systems.

***Key words:** business efficacy indicators, traffic system modeling, traffic system managing, port system*

Syjetlana Hess, Ph. D.

Anika Fabian, student

Mirano Hess, Ph. D.

Faculty of Maritime Studies Rijeka

Studentska 2

51000 Rijeka

Croatia