

Izvorni naučni članak

UDK: 005.51:005.552.1, 004.738.5:339]::005

doi: 10.5937/ekonhor1603215R

## UNAPREĐENJE POSLOVNIH PROCESA U E-LANCIMA SNABDEVANJA

Dragana Rejman Petrović\*

Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet

Razvoj modela za unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja podrazumeva primenu procesnog pristupa i metodologija za razvoj informacionih sistema, i obuhvata dizajn modela zahteva, logički dizajn modela ključnih procesa sa definisanim tokovima informacija unutar logičkih podsistema, logički dizajn modela podataka, logički dizajn modela mreže i distribucije podataka, kao i logički dizajn modela *interface-a* za potrebe različitih korisnika. Pri tome korišćene su različite metode i tehnike za različite faze razvoja menadžment informacionog sistema, upravljanje poslovnim procesima, upravljanje performansama poslovnih procesa i analitički hijerarhijski proces kao metod višekriterijumskog odlučivanja. U radu su analizirani poslovni procesi i različiti tipovi lanaca snabdevanja u automobilske industriji kao predstavniku složenih sistema. Izabrani su ključni poslovni procesi i ključni indikatori performansi poslovnih procesa na bazi kojih je razvijen model analitičkog hijerarhijskog procesa i vršena njihova optimizacija. Rezultat rada je model menadžment informacionog sistema za unapređenje ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja. Rezultati istraživanja pokazuju da se kroz unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, primenu razvijenog modela za unapređenje ključnih poslovnih procesa, kao i primenu *Web* baziranih informaciono-komunikacionih rešenja utiče na efikasnost i kvalitet e-lanaca snabdevanja.

**Ključne reči:** lanci snabdevanja, poslovni procesi, merenje performansi, menadžment informacioni sistemi

JEL Classification: M10, M15, M21

### UVOD

Fokus lanaca snabdevanja više nije samo na specifičnim funkcijama u organizacijama poput nabavke, proizvodnje i isporuke, već i na unapređenju performansi sistema u internom i eksternom okruženju. U konkurentskom okruženju XXI-og veka, od organizacija u lancu snabdevanja zahteva

se da obezbede efikasnost, visok nivo usluge, brz odziv i visok kvalitet proizvoda i usluga. Upravljanje lancima snabdevanja pretpostavlja holistički i strateški pristup procesima tražnje, proizvodnje, nabavke i logistike. Koncept lanaca snabdevanja je suštinski izmenio prirodu organizacije. Kontrola se više ne zasniva na direktnoj kontroli poslovnih procesa individualnih organizacija, već na kontroli svih procesa između integrisanih organizacija kao članica lanaca snabdevanja. Koordinacija između organizacija u lancu snabdevanja predstavlja ključ

\* Korespondencija: D. Rejman Petrović, Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Đ. Pucara 3, 34000 Kragujevac, Republika Srbija; e-mail: rejman@kg.ac.rs

njegovog efikasnog sprovođenja. Neophodno je da organizacije postanu svesne svojih uloga i aktivnosti u lancu snabdevanja i činjenice da njihove performanse utiču i na performanse drugih članica u lancu snabdevanja. To znači da organizacije moraju upravljati performansama lanca snabdevanja kako bi postigle konkurentsku prednost.

U okviru ovog rada prikazan je razvijeni model merenja performansi ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja koji omogućava poboljšanje efikasnosti i kvaliteta celokupnog lanca snabdevanja. U kreiranju razvijenog modela merenja performansi ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja pošlo se od koncepta upravljanja kvalitetom u lancima snabdevanja. Proces upravljanja kvalitetom lanca snabdevanja podrazumeva merenje, analizu i stalno poboljšanje proizvoda, usluga i poslovnih procesa, kao i koordinaciju i integraciju poslovnih procesa svih organizacija članica lanca snabdevanja.

Razvijeni model merenja performansi omogućava strukturirani pristup kvalitetu u lancima snabdevanja, koji podrazumeva i zahtevani i definisani nivo kvaliteta dizajna mreže lanaca, kvalitet procesa nabavke, prodaje i logistike i upotrebu sistema za planiranje resursa organizacije. Kvalitet i efikasnost svakog pojedinačnog poslovnog procesa meri se prema analiziranim, izabranim i definisanim ključnim indikatorima performansi koji imaju različit relativni značaj za različite tipove lanaca snabdevanja.

Razvijeni model je testiran na organizacijama članicama lanca snabdevanja u automobilskoj industriji i obuhvatio je sekvencu organizacija - dobavljač - kupac, koja se ponavlja u okviru celog lanca snabdevanja, jer svaka organizacija u lancu snabdevanja ima svoje dobavljače i svoje kupce. Polazeći od navedenih činjenica i pretpostavki razvijeni model postaje primenljiv za svaku članicu lanca snabdevanja.

U novom pristupu, akcentat je stavljen na izračunavanje ključih indikatora performansi, identifikovanje gepova u zavisnosti od ostvarenih i ciljnih vrednosti ključih indikatora performansi koji pripadaju određenom atributu mera (kvalitet - Q, troškovi - C, isporuka - D i fleksibilnost - F), kao i na izračunavanje ukupne

performanse različitih tipova lanaca snabdevanja (efikasan, *lean*, brz i hibridni), koja je rezultat integriranih ključnih indikatora performansi i njihove relativne važnosti u odnosu na pojedini tip lanca snabdevanja. Zapravo, ocenjujući sve ključne poslovne procese u lancu snabdevanja pomoću izabranih i definisanih ključnih indikatora performansi i njihovog različitog prioriteta, dolazi se do ukupne mere performansi lanca snabdevanja. Ovakav pristup omogućava menadžmentu, kako na nivou sekvence dobavljač - organizacija - kupac, tako i na nivou proizvođača originalne opreme (*Original Equipment Manufacturer* - OEM), kao vlasnika lanca snabdevanja, praćenje, analizu i uočavanje kritičnih mesta i karika u lancu snabdevanja, kao i različite simulacije s tim u vezi, a u cilju unapređenja poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja.

Predmet istraživanja u radu su poslovni procesi u e-lancima snabdevanja i načini za njihovo unapređenje, kao i unapređenje celokupne mreže poslovnih procesa.

Cilj rada je razvoj modela za unapređenje performansi e-lanaca snabdevanja kroz unapređenje performansi ključnih poslovnih procesa, uz podršku informaciono-komunikacionih rešenja.

Shodno opredeljenom predmetu i cilju istraživanja, u radu su postavljene sledeće hipoteze:

- H1: Modeliranjem poslovnih procesa i performansi, mogu se definisati ključni poslovni procesi u e-lancima snabdevanja.
- H2: Primenom *Web* baziranih informaciono-komunikacionih rešenja mogu se unaprediti performanse poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja.
- H3: Unapređenje performansi ključnih poslovnih procesa utiče na efikasnost i kvalitet e-lanaca snabdevanja.

Za razvoj modela menadžment informacionog sistema za merenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, korišćeni su metodi koji podržavaju pojedine ili više faza životnog ciklusa razvoja informacionih sistema kao što su: metodologija životnog ciklusa razvoja informacionih sistema (*System Development Life Cycle* - SDLC), metod za planiranje poslovnih sistema (*Business System*

*Planning* - BSP), metod strukturirane analize sistema za funkcionalno modeliranje funkcija i procesa sistema (*Structured Systems Analysis* - SSA), metod strukturirane sistemske analize i dizajna aplikacija (*Structured Systems Analysis and Design Method* - SSADM), metod objektno orijentisane analize za identifikaciju, opis objekata i specifikaciju ključnih atributa unutar objekata i interakcija između objekata, dijagram dekompozicije procesa kao sredstvo u modeliranju procesa u fazi analize i prikazivanju osnovnih logičkih interakcija između procesa (*Object Oriented Analysis* - OOA), tehnika za grafičko predstavljanje logičkog modela sistema u fazi analize i dizajna razvoja informacionog sistema (*Data Flow Diagram* - DFD), logičko modeliranje podataka pomoću modela zavisnosti entiteta (*Entity Relationship Model* - ERM). Za evaluaciju i rangiranje lanaca snabdevanja primenjen je metod višekriterijumskog odlučivanja, AHP (*Analytic Hierarchy Process* - AHP). Na ovaj način, ostvarilo se unapređenje modela podataka sa aspekta zahteva primenjenog AHP modela.

Rad se sastoji od pet sekcija. Posle Uvoda, ukazano je na značaj merenja performansi poslovnih procesa u lancima snabdevanja i vezu između prioriteta različitih tipovi mera performansi i određenog tipa lanca snabdevanja. U trećoj sekciji je predstavljeno planiranje i razvoj informacionog sistema za podršku i unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja. U četvrtoj sekciji su navedeni ključni rezultati sprovedenog istraživanja. Peta sekcija sumira zaključke, ukazuje na teorijsko-metodološki i praktični doprinos rada i definiše moguće pravce daljih istraživanja.

## MERENJE PERFORMANSI POSLOVNIH PROCESA U LANCIMA SNABDEVANJA

Sa povećanjem broja *input*-a, kao i sa povećanjem obima kontrole i većom složnošću operacija, upravljanje podacima (*Data Management* - DM), kao i njihovo korišćenje postaje kompleksnije. Događaji proizvode podatke i svaki podatak je potencijalni pokazatelj, a samo su neki pokazatelji ključni indikatori performansi (*Key Performance Indicators* - KPI) (Karadgi, 2014).

Svi članovi lanca snabdevanja, uzvodno i nizvodno, su učesnici koji imaju uticaja na performanse lanca snabdevanja (na primer, kvalitet, isporuku, cenu, fleksibilnost). Potreba da se odredi odgovarajući tip mera performansi lanca snabdevanja je od vitalnog značaja, jer će kao takav da utiče na donošenje odluka. Na primer, ako mera ne obezbedi tačne i relevantne informacije o procesu koji se meri, to može prouzrokovati pogrešne odluke praćene kontraproduktivnim akcijama. Mnoga realizovana istraživanja naglašavaju potrebu za pravim tipom mera performansi u lancima snabdevanja (Otto & Kotzab, 2001; Shepherd & Günter, 2006; Vereecke & Muylle, 2006; Koh, Demirbag, Bayraktar, Tatoglu, & Zaim, 2007; Bai & Sarkis, 2012; Bai, Sarkis, Wei & Koh, 2012; Cabral, Grilo & Cruz-Machado, 2012; Gimenez & Tachizawa, 2012; Genovese, Lenny Koh, Kumar & Tripathi, 2014). Rezultati dobijeni kroz navedena istraživanja ukazuju na izabrane, definisane i testirane različite mere performansi koje koriste organizacije.

Oblast performansi u lancima snabdevanja je široko pokrivena u literaturi (Holmberg, 2000; Lambert & Pohlen, 2001; Landeghem van & Persoons, 2001; Tracey & Tan, 2001; Petroni & d Panciroli, 2002; Chan & Qi, 2003; Gunasekaran, Patel & McGaughey, 2004; Morgan, 2004). Navedene studije ističu potrebu merenja efikasnosti integrisanog lanca snabdevanja.

A. Petroni i B. Panciroli (2002) tvrde da kupci obično zadržavaju dobavljače koji postižu najviši ukupni rezultat koji je iskazan kroz cene, kvalitet, fleksibilnost proizvodnje i vremena isporuke. A. De Toni, G. Nassimbeni i S. Tonchia (1994) tvrde da efikasno kvalitetan lanac snabdevanja zavisi od postizanja visokog nivoa performansi u pogledu troškova, kvaliteta i ukupnog vremena da se proizvod osmisli i pojavi na tržištu. R. H. Hayes i S. C. Wheelwright (1984) su bili prvi koji su predstavili metode za ostvarivanje operativne strategije pomoću četiri dimenzija koje organizacija bira kada se takmiči u okviru ciljnog tržišta, kao što su kvalitet, cena, fleksibilnost i isporuka. Njihova originalna formulacija je bila primenljiva na sve funkcije.

D. M. Lambert i R. L. Pohlen (2001) tvrde da kvalitetno osmišljen sistem merenja u lancu snabdevanja može da dovede do konkurentne prednosti kroz diferenciranje

usluga i niže troškove. Oni, takođe, smatraju da implementacija strategije lanca snabdevanja zahteva metriku koja usklađuje performanse sa ciljevima drugih članica lanca snabdevanja. Performanse lanca snabdevanja mogu da se posmatraju kao sistem mera, kao što su kvalitet, isporuka, fleksibilnost i troškovi/cena. Tradicionalne mere performansi, kao što je profitabilnost, su manje relevantne za merenje performansi lanca snabdevanja.

Uspostavljanje sistema merenja zahteva znanje o procesima u organizaciji, i između kupaca i dobavljača. Da bi se generisalo ovo znanje organizacija mora da odluči koje mere performansi će meriti. I. Robson (2004) navodi „bez znanja tačnih okolnosti pod kojima će sistem merenja dovesti ili neće dovesti do poboljšanja performansi, teško je opravdati dodatne troškove implementacije sistema merenja“.

Sistem merenja performansi lanca snabdevanja sastoji se od skupa parametara koji mogu u potpunosti da opišu performanse logistike i proizvodnje celokupnog lanca snabdevanja, kako iz perspektive krajnjih kupaca, tako i svakog drugog člana u lancu snabdevanja. Međutim, postoji nekoliko mera performansi i metrike u lancu snabdevanja koje se mogu ocenjivati. Najčešće korišćene u praksi, ali i najviše citirane u istraživanjima su sledeći atributi mera: kvalitet, isporuka, troškovi/cena i fleksibilnost.

S obzirom na to da postoje različiti tipovi lanaca snabdevanja, kao i da lanci snabdevanja imaju različite karakteristike, kao takvi zahtevaju da im se pojedinačno posveti pažnja, kako bi se postigle optimalne performanse lanca snabdevanja (Christopher & Towill, 2000; Mason & Cole, 2002; Saad & Patel 2006; Christopher, Peck & Towill, 2006). Određene mere performansi u lancu snabdevanja će biti prioritet u zavisnosti od tipa lanca snabdevanja.

Za efikasan lanac snabdevanja primarna mera performansi su troškovi, na primer, ukupni troškovi od dobavljača preko internog lanca snabdevanja do kupca, odnosno sve vrste troškova koje imaju uticaja na troškove proizvodnje. Agilan lanac snabdevanja koji brzo reaguje na zahteve tržišta ima kraći lead time, tako da je kod ove vrste lanca snabdevanja primarna mera

isporuka, ali i fleksibilnost (*mix*) proizvodnje i kvalitet proizvoda. Kraći lead time od narudžbine do isporuke je još jedna važna mera za lean lanac snabdevanja. Hibridni lanac snabdevanja se fokusira na skraćivanje vremena, ali bez stvaranja dodatnih troškova, a u cilju prilagođavanja zahtevima kupaca, tako da su primarne mere performansi: isporuka, fleksibilnost i kvalitet.

Na ovaj način je uspostavljena veza između prioriteta različitih tipova mera performansi u lancu snabdevanja i određenog tipa lanca snabdevanja, što je predstavljalo osnovu za razvoj modela za unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja.

## PLANIRANJE I RAZVOJ INFORMACIONOG SISTEMA ZA PODRŠKU I UNAPREĐENJE POSLOVNIH PROCESA U E-LANCIMA SNABDEVANJA

U procesu planiranja i razvoja informacionog sistema za podršku i unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja korišćeni su metod za planiranje poslovnih sistema (*Business System Planning - BSP*), strukturirana sistem analiza (*Structured System Analysis - SSA*), sistemi za upravljanje bazama podataka (*Data Base Management Systems - DBMS*) (Arsovski, 2013) i analitički hijerarhijski proces (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) kao metod višekriterijumskog odlučivanja (Saaty, 2010).

Pomoću BSP metoda, a na osnovu zahteva i potreba stakeholder-a za unapređenja performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, ostvareno je sledeće:

- razvijeni su modeli ciljeva poslovanja organizacije i lanca snabdevanja, kao i ciljevi informacionog sistema za unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja,
- identifikovani su ključni poslovni procesi koji egzistiraju u organizaciji i lancima snabdevanja, procedure i uputstva kojima se propisuje način izvođenja procesa i aktivnosti, nadležnosti i odgovornosti, termini, dokumentacija, standardi, izveštaji za različite nivoe upravljanja i odlučivanja, resursi i dr.

- razvijen je generički logički model ključnih procesa i podataka za podršku informacionog sistema za unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja.

Pomoću SSA metoda, korišćenjem softverskih alata *ERwin* i *BPwin*, razvijeni su detaljan logički model procesa, detaljan logički model podataka, i model *interface-a*.

Pomoću sistema za upravljanje bazama podataka izvršena je transformacija logičkog modela podataka u bazu podataka i na taj način je postignuta konzistentnost podataka, eliminisana redundantnost podataka i obezbeđen sistem zaštite podataka od neovlašćenog pristupa.

Pomoću AHP metoda razvijen je model za evaluaciju lanaca snabdevanja i njihovo rangiranje prema odabranim kriterijumima, kako bi se na osnovu performanse lanca snabdevanja, sagledao rang lanaca snabdevanja i odlučilo gde je potrebno reagovati u cilju unapređenja njegovih performansi.

### **Model zahteva *stakeholder-a* za upravljanje performansama poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja**

Za razvoj modela menadžment informacionog sistema za merenje i unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, prvo su definisati zahtevi zainteresovanih korisnika za unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja.

Dizajniranje modela zahteva predstavlja osnovu za definisanje pristupa i strategije razvoja informacionog sistema, tako da je u tom procesu prikupljanje zahteva i upoznavanje sa potrebama korisnika važna aktivnost. Postupak modeliranja zahteva obuhvata analizu različitih vrsta zahteva *stakeholder-a*.

Postupak analize i evidencije zahteva podrazumeva o identifikovanje svih zahteva koji su u funkciji unapređenja ključnih procesa u lancima snabdevanja i koji na bilo koji način utiču na budući sistem ili na koje će budući sistem uticati. S obzirom na to da se zahtevi različitih *stakeholder-a* razlikuju, neophodno je napraviti njihovu kategorizaciju.

*Stakeholder-i* mogu biti interni i eksterni. Interni *stakeholder-i* su menadžeri, zaposleni i vlasnici organizacije. Eksterni *stakeholder-i* su OEM, kupci, dobavljači, poslovni partneri, banke, ali i društvena zajednica, državni organi, razne nevladine organizacije itd.

Za definisanje i analizu zahteva *stakeholder-a* korišćene su tehnike intervjua, analize rada u konkretnom okruženju i proučavanja dokumentacije. U cilju izrade modela zahteva izabrani su sledeći *stakeholder-i*: menadžment, vlasnici, dobavljači, kupci i OEM.

Zahtevi i potrebe menadžmenta organizacije sa aspekta unapređenja performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, odnose se na efikasnost informacionog sistema u pogledu automatskog i efikasnog generisanja različitih tipova izveštaja o ključnim indikatorima performansi za različite poslovne procese. Takođe, menadžment ima potrebe i zahteve za upotrebom metoda za višekriterijumsku analizu i optimizaciju, u ovom slučaju AHP modela, s obzirom da su menadžerske odluke veoma kompleksne i najčešće obuhvataju više suprotstavljenih kriterijuma. To omogućava menadžmentu da kod složenih problema sa većim brojem kriterijuma i alternativa relativno lako uspostavi relacije između uticajnih faktora, prepozna njihov eksplicitni ili relativni uticaj i značaj u realnim uslovima, i odredi dominantnost jednog faktora u odnosu na drugi. Zahtevi i potrebe menadžmenta su formulisani kao mogućnost:

- praćenja ključnih poslovnih procesa, u ovom slučaju nabavke, prodaje i logistike,
- merenja i analize njihovih ključnih indikatora performansi u različitim vremenskim intervalima,
- merenja i analize ukupne performanse različitih tipova lanca snabdevanja u različitim vremenskim intervalima i
- evaluacije, rangiranja i upoređivanja različitih tipova lanca snabdevanja.

Za vlasnike su izabrani zahtevi i potrebe za informacijama koji se odnose na visinu dobiti na uloženi kapital i dugoročno održivo uvećanje kapitala, procenata rasta prodaje, procenata smanjenja ili povećanja troškova transporta i optimizacije lanca snabdevanja.

Za dobavljača su izabrani zahtevi i potrebe koji se odnose na:

- definisane specifikacije isporuka proizvoda/usluga,
- elektronsku razmenu podataka, odnosno, prijem EDI (*Electronic Data Interchange* - EDI) porudžbina,
- mogućnost predviđanja za period od šest meseci,
- razmenu informacija o ostvarenim ključnim indikatorima performansi poslovnim procesima i njihovim ciljnim vrednostima,
- informacije o ponderima o ključnim indikatorima performansi za odgovarajući tip lanca snabdevanja.

Za kupce su izabrani zahtevi i potrebe koji se odnose na: informacije u vezi nivoa kvaliteta proizvoda, usaglašenost kvaliteta isporuke, poštovanje rokova, prihvatljivost cene proizvoda, odnos kvalitet i cene, raspoloživost potrebnih količina proizvoda/broj pruženih usluga, dostupnost informacija o proizvodima/uslugama, dostupnost informacija o

stanju porudžbina, način postupanja sa reklamacijama, razmenu informacija o ostvarenim ključnim indikatorima performansi poslovnih procesa i njihovim ciljnim vrednostima i informacije o ponderima ključnim indikatorima performansi za odgovarajući tip lanca snabdevanja. Kupci svoje zahteve artikuliraju preko skraćenice 100/0/30, što znači da organizacija, kao dobavljač, mora obezbediti 100% isporuke na vreme, sa 0 ppm (*parts per milion* - bez delova lošeg kvaliteta), najkasnije 30 dana po lansiranju proizvodnje. Da bi to ostvarila, organizacija ovako definisane zahteve mora isto zahtevati od svojih dobavljača, kako bi ispunila zahteve kupaca.

Za OEM, kao vlasnika lanca snabdevanja, su izabrani zahtevi i potrebe koji se odnose na pristup informacijama o zahtevanim ključnim indikatorima performansi svih organizacija članica lanca snabdevanja u definisanoj formi.

Model zahteva *stakeholder*-a za upravljanje performansama poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja prikazan je na Slici 1.



Slika 1 Model zahteva *stakeholder*-a za upravljanje performansama poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja

Izvor: Autor

Analiza zahteva korisnika izvršena je za sva tri nivoa menadžmenta - strategijski, taktički i operativni. Na osnovu specifikacije zahteva za informacijama na svim nivoima upravljanja izvršena je sistematizacija i specifikacija informacionih potreba po poslovnim procesima, na osnovu čega je izvršeno i modeliranje interface-a za potrebe menadžmenta. S obzirom na različite karakteristike zadataka i različite informacije

za svaki nivo upravljanja, definisanje i analiza zahteva korisnika zasnivala se na činjenici da različiti nivoi upravljanja i odlučivanja postavljaju specifične zahteve u pogledu obima i vrste informacija koje im treba obezbediti. Različitost se odnosi na potrebne pokazatelje i informacije, period dostavljanja potrebnih informacija, i formu dostavljanja informacija (Tabela 1).

**Tabela 1** Sistematizacija i specifikacija informacionih potreba po poslovnim procesima

Nivo	Procesi	Pokazatelji	Period	Forma
Strategijski	Lanac snabdevanja	Ukupna ocena identifikovanih tipova lanaca snabdevanja Rang različitih tipova lanaca snabdevanja Prioriteti KPI-a po tipovima lanaca snabdevanja Uticaj promene relativne važnosti različitih kriterijuma na rang lanaca snabdevanja Uticaj promene prioriteta pojedinačnih KPI na rang lanaca snabdevanja Evaluacija i rangiranje dobavljača u zavisnosti od tipa lanca snabdevanja	Petogodišnje, godišnje i kvartalno	Elektronski i pisani izveštaj sa tabelama i graficima po svim funkcijama organizacije
	Nabavka	% troškova nabavke od čistog prihoda od prodaje (ČPP)		
	Prodaja	Rast prodaje		
	Logistika	% troškova transporta od čistog prihoda od prodaje		
Taktički	Nabavka	Troškovi nabavke	Kvartalno i mesečno	Elektronski i pisani izveštaj sa tabelama i graficima
		Nabavka po dobavljačima		
		Reklamacije prema dobavljačima		
		OTD dobavljača (Isporuka na vreme)		
		PPM dobavljača (Udeo neusaglašenih delova na milion proizvedenih)		
	Prodaja	DMR dobavljača (Reklamacije iz reklamacionog zapisnika)		
		Troškovi lošeg kvaliteta dobavljača		
		Ocena dobavljača		
		Ostvarena prodaja		
		Prodaja po kupcima		
Logistika	Reklamacije od kupaca			
	OTD (Isporuka na vreme)			
	PPM (Udeo neusaglašenih delova na milion proizvedenih)			
	DMR (Reklamacije iz reklamacionog zapisnika)			
	Troškovi lošeg kvaliteta			
Operativni	Nabavka	Ocena organizacije od strane kupca	Nedeljno i dnevno	Elektronski i pisani izveštaj sa tabelama i graficima
		Ukupni troškovi transporta		
		Redovni i vanredni troškovi transporta		
		Troškovi transporta po svakom pružaocu usluge		
		Reklamacije po uslugama		
	Prodaja	Ocena pružalaca usluga		
		OTD dobavljača (Isporuka na vreme)		
		PPM dobavljača (Udeo neusaglašenih delova na milion proizvedenih)		
		DMR dobavljača (Reklamacije iz reklamacionog zapisnika)		
		Troškovi lošeg kvaliteta dobavljača		
Logistika	OTD (Isporuka na vreme)			
	PPM (Udeo neusaglašenih delova na milion proizvedenih)			
	DMR (Reklamacije iz reklamacionog zapisnika)			
	Troškovi lošeg kvaliteta			
	Ukupni troškovi transporta			
		Troškovi transporta <i>inbound</i> redovni		
		Troškovi transporta <i>inbound</i> vanredni		
		Troškovi transporta <i>outbound</i> redovni		
		Troškovi transporta <i>outbound</i> vanredni		

Pored uobičajenih i u praksi veoma rasprostranjenih zahteva menadžmenta, postoji tendencija za novim zahtevima menadžmenta u vezi evaluacije i rangiranja lanaca snabdevanja, tako da su i oni pridruženi i integrisani u razvijeni i predstavljeni model za unapređenja poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, što predstavlja iskorak ovog menadžment informacionog sistema.

### Modeliranje procesa u e-lancima snabdevanja

Za planiranje i razvoj informacionog sistema, ključna faza je analiza, izbor ključnih procesa i definisanje procesa poslovanja. U zavisnosti od toga koliko su precizno izabrani i definisani procesi poslovanja zavisi i kvalitet projektovanog informacionog sistema. Kako bi informacioni sistem bio nezavisan od budućih organizacionih promena poslovnog sistema, neophodno je da se isti bazira na procese, umesto na organizacione celine, tj. funkcije poslovnog sistema. Pored toga, procesi omogućavaju bolje razumevanje i olakšavaju analizu funkcionisanja poslovnog sistema.

Za modeliranje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja treba razmatrati lanac snabdevanja u celini, koji predstavlja integraciju veoma velikih i kompleksnih multidisciplinarno zavisnih procesa i informacija. Proces u lancu snabdevanja u automobilske industrije počinju nabavkom resursa i realizuju se preko procesa proizvodnje, montaže, skladištenja, transporta, i završavaju se sa isporukom gotovog proizvoda do krajnjeg kupca.

U skladu sa predmetom istraživanja za potrebe ovog rada, koji se odnosi na poslovne procese u e-lancima snabdevanja i utvrđivanje načina za unapređenje mreže poslovnih procesa i razvoja modela za unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, analizirani su lanci snabdevanja organizacija u automobilske industrije koje pripadaju nivou *Tier 3*.

Imajući u vidu definisane i utvrđene izabrane ključne indikatore performansi, osnovu za definisanje strukture menadžment informacionog sistema za unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja čine procesi: nabavka, prodaja i logistika. U okviru svakog modula definisani su podsistemi za merenje performansi, koji omogućavaju

menadžmentu organizacije da pristupi informacijama o ostvarenim ključnim indikatorima performansi za svaki poslovni proces. Moduli se mogu primenjivati pojedinačno, ali prava snaga informacionog sistema za merenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja leži u sinergiji integrisanih modula, jer se na taj način omogućava integrisano merenje performansi lanca snabdevanja.

Osnovni zadatak procesa nabavke je ostvarivanje sedam glavnih ciljeva: pravi proizvod/usluga, u pravoj količini, pod pravim uslovima, od pravog isporučioaca, u pravo vreme, sa pravom uslugom i na pravom mestu, na osnovu čega se zaključuje da upravo proces nabavke obezbeđuje kontinuitet realizacije svih ostalih procesa u organizaciji. Takođe, detaljna analiza literature u vezi ključnih indikatora performansi je pokazala da su ključne mere za praćenje performansi lanca snabdevanja kvalitet proizvoda (kroz usaglašenost kvaliteta, pouzdanost kvaliteta i kvalitet krajnjeg proizvoda), isporuka (kroz vreme isporuke, pouzdanost isporuke, frekvencija isporuke, sinhronizacija isporuka, brzina isporuke) i troškovi transporta (kroz upoređivanje ostvarenih troškova transporta dopreme - *inbound* i troškova transporta otpreme - *outbound*, kao i njihovo učešće u ukupnim troškovima transporta, i upoređivanje redovnih i vanrednih *inbound* i *outbound* troškova).

S obzirom na to da ove mere opisuju performanse izvan organizacionih granica i mere performanse celokupnog lanca snabdevanja, uključujući veze i prema dobavljačima i prema kupcima, preduslov za merenje i analizu ključnih performansi lanca snabdevanja je postojanje informacionog sistema koji prati poslovanje, pre svega, proces nabavke, proces prodaje, proces transporta i proces reklamacije kupaca, jer je iz takvog sistema moguće automatski doći do napred odabranih ključnih indikatora performansi.

Za merenje performansi definisanog lanca snabdevanja odabrani su sledeći ključni indikatori performansi za kvalitet proizvoda, kvalitet isporuka i transport:

- ključni indikatori performansi dobavljača: isporuka na vreme od dobavljača (SOTD), reklamacije iz reklamacionog zapisnika prema dobavljaču (SDMR), udeo neusaglašenih delova na milion proizvedenih od dobavljača (SPPM), troškovi lošeg



kvaliteta dobavljača (STLK), troškovi transporta *inbound* (redovni troškovi - TTIr i vanredni troškovi - TTIV) i

- ključni indikatori performansi organizacije prema kupcu: isporuka na vreme prema kupcu (COTD), reklamacije iz reklamacionog zapisnika od kupca (CDMR), udeo neusaglašenih delova na milion proizvedenih isporučenih kupcu (CPPM), troškovi lošeg kvaliteta prema kupcu (CTLK), troškovi transporta *outbound* (redovni - TTO<sub>r</sub> i varedni troškovi - TTO<sub>v</sub>).

Na ovaj način organizacija je u mogućnosti da prati i meri performanse vezane sa svog dobavljača i svoj proces nabavke, ali i da prati i meri svoje performanse vezane za svoj proces prodaju, koja, zapravo, predstavlja vezu sa procesom nabavke njenog kupca i na taj način, kroz ocenu svog procesa isporuke dobije informacije o performansama procesa nabavke kupaca. Ovo dalje omogućava da se mere, prate i analiziraju performanse sekvence dobavljač - organizacija - kupac u lancu snabdevanja, čime se postiže unapređenje performansi poslovnih procesa u lancu snabdevanja.

### Modeliranje podsistema, ključnih procesa i klasa podataka

Na osnovu definisanih zahteva *stakeholder*-a (menadžmenta, vlasnika, kupaca, dobavljača i OEM-a), definisane mape poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, razvijenog modela za unapređenje poslovnih procesa, izvršeno je modeliranje ključnih procesa u e-lancima snabdevanja. Za razvoj modela procesa korišćeni su:

- BSP metod, čiji su izlaz definisani logički podsistemi i ključni procesi i klase podataka i
- SSA metod, čiji su izlazi dekomponovani dijagrami tokova podataka (kontekstni, korenski i dijagram primitivnih funkcija).

Na bazi formirane matrice procesi/klase podataka, definisani su sledeći logički podsistemi: podsistem nabavka (u okviru njega podsistem ugovaranja nabavke, podsistem planiranja nabavke, podsistem realizacije nabavke, podsistem merenja performansi i ocenjivanja isporučilaca i podsistem merenja performansi procesa nabavke), podsistem prodaje (u okviru njega podsistem

za merenje performansi prodaje) i podsistem logistike (u okviru njega podsistem za merenje performansi procesa transporta).

Logički podsistemi sadrže tokove podataka/skladišta podataka koje sistemi nabavke, prodaje i logistike razmenjuju interno sa ostalim podsistemima u organizaciji, kao i eksterno sa poslovnim partnerima. Takođe, sadrže i pripadajuće ključne procese koji stvaraju, koriste i ažuriraju određenu dokumentaciju. U matrici su prikazani samo novi procesi kojima se unapređuje postojeće stanje i koji će razvojem novog sistema doprineti unapređenju performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja (Tabela 2).

Za razvoj sistema za merenje i unapređenje performansi poslovnih procesa u lancima snabdevanja, a na osnovu već definisanih procesa u okviru nabavke, prodaje i logistike, definisana je hijerarhija odvijanja procesa po nivoima, kao i međusobna uslovljenost procesa, uz pomoć matrice proces/proces (Tabela 3).

Za potrebe razvoja modela za unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja analizirane su proizvodne organizacije u automobilskoj industriji koje imaju uveden ISO/TS 16949 standard koji garantuje poslovanje po procesnom pristupu i postojanje uređenih poslovnih procesa. Za posmatrane organizacije izvršena je dekompozicija tri ključna procesa (nabavka, prodaja i logistika), gde su procesi dekomponovani do nivoa koji su neophodni za analizu, realizaciju i merenje performansi procesa u lancu snabdevanja. Za opisivanje tokova odvijanja svakog procesa, sa prikazanim relacijama između procesa, procesa i izvorišta, procesa i odredišta, kao i procesa i internih skladišta podataka korišćeni su dijagrami toka podataka. Formiranje dijagrama toka podataka realizovano je pomoću (Slike 2, 3, 4 i 5):

- dijagrama konteksta (0-ti nivo),
- korenskog dijagrami (dijagram srednjeg nivoa),
- dijagrama primitivnih funkcija na najnižem nivou.

Modeliranje poslovnih procesa u lancima snabdevanja realizovano je pomoću softverskog alata *BPwin*, alata za modeliranje i analizu složenih poslovnih procesa.

**Tabela 2** Logički podsistemi i ključni procesi i klase podataka u e-lancima snabdevanja

Podsistem	Klase podataka Proces																
		Pregled OTD	Pregled DMR prema isporučiocu	Pregled SPPM	Zapis o auditu procesa	Ocena isporučilaca	Koeficijent obrta zaliha (DOH)	Izveštaj o realizaciji nabavke i snabdevanja	Pregled COTD prema kupcu	Pregled CDMR prema kupcu	Pregled CPPM prema kupcu	Zapis o auditu procesa od strane kupca	Ocena organizacije od strane kupca	Koeficijent obrta zaliha got. robe po zahtevu kupca	Nalog za transport	Faktura transportne organizacije	Izveštaj o troškovima transporta
Podsistem merenja performansi i ocenjivanja isporučilaca	Merenje performansi isporučilaca sa aspekta količine i kvaliteta isporuke	C	C														
	Merenje performansi isporučilaca sa aspekta količine i kvaliteta materijala/dela			C													
	Ocenjivanje isporučilaca	R	R	R	C	C											
Podsistem merenja performansi procesa nabavke	Merenje performansi procesa nabavke i snabdevanja						C	C									
Podsistem merenja performansi procesa prodaje	Merenje performansi organizacije sa aspekta količine i kvaliteta isporuke								C	C							
	Merenje performansi organizacije sa aspekta količine i kvaliteta isporučenog materijala/dela									C							
	Ocena organizacije od strane kupca								R	R	R	C	C	C			
Podsistem merenja performansi procesa logistike	Merenje performansi procesa logistike														R	R	C

Izvor: Autor

**Modeliranje podataka u e-lancima snabdevanja**

Jedan od važnih delova analize sistema je konstrukcija stabilnog i potpunog modela podataka u posmatranom poslovnom području. Organizacija koristi u svojim transakcionim procesima više stotina tipova podataka. Model podataka je sredstvo pomoću kojeg se postiže logičko tumačenje podataka u određenoj oblasti i omogućava da se shvati informacioni sadržaj podataka. On se, dakle, može shvatiti kao skup struktura podataka i operacija nad

tim strukturama za određivanje logičke strukture baze podataka i dinamičko modeliranje određene oblasti stvarnosti.

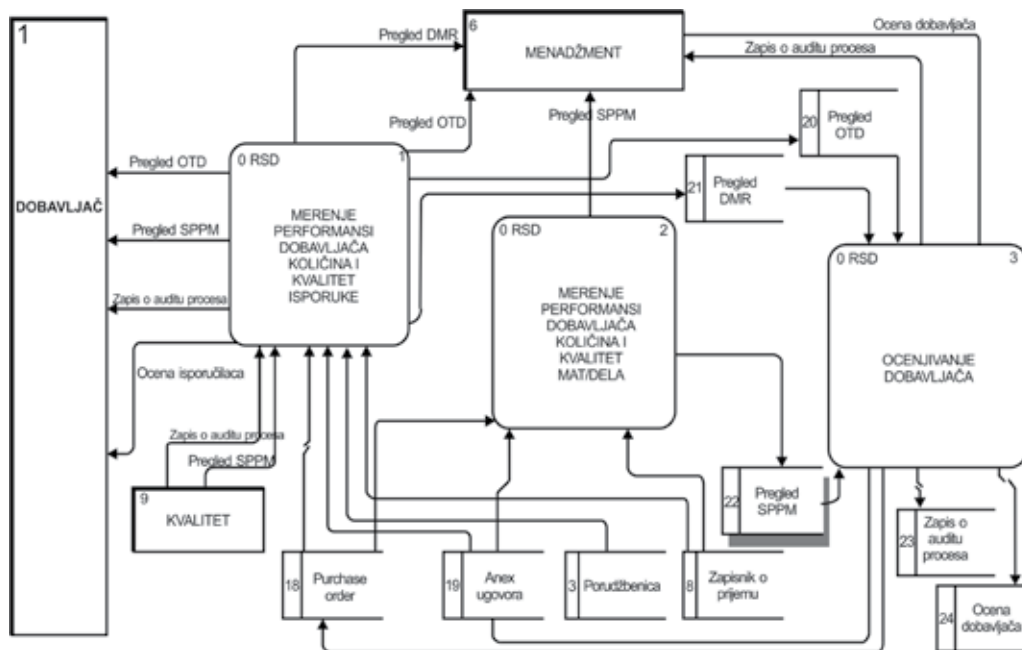
U procesu modeliranja podataka se polazi od modela organizacije dobijenog u fazi strategijskog informacionog planiranja. Model podataka nastaje tokom detaljnog modeliranja procesa, analize tokova podataka i dokumenata i identifikovanih informacionih potreba koji su značajni za konkretno poslovno područje.

Tabela 3 Matrica proces/proces

Proces	Proces										Proces													
	Prijem elemenata za ugovor sa definisanim dobavljačem od Tier 1	Prijem tehničke dokumentacije	Usaglašavanje elementata ugovora sa unapred definisanim dobavljačem i potpisivanje PO	Aneksiranje PO	Prijem porudžbine kupca	Analiza stanja zaliha	Planiranje nabavke	Kvalifikacija „o“ serije i uzoraka (PPAP)	Naručivanje materijala/dela	Kvantitativni prijem- kvalitet isporuke	Kvalitativni prijem- kvalitet mat./dela	Analiza zapisnika o prijemu	Provera i odobravanje fakture	Realizacija dorade/selekcije	Merenje performansi isporučilaca sa aspekta količine i kvaliteta isporuke	Merenje performansi isporučilaca sa aspekta kvaliteta mat./dela	Ocenjivanje isporučilaca	Merenje performansi procesa nabavke i snabdevanja	Merenje performansi organizacije sa aspekta količine i kvaliteta isporuke	Merenje performansi organizacije sa aspekta količine i kvaliteta isporučenog mat./dela	Ocena organizacije od strane kupca	Merenje performansi procesa logistike	Merenje performansi lanca snabdevanja	
Prijem elemenata za ugovor sa definisanim dobavljačem od Tier 1	1	1	1																					
Prijem tehničke dokumentacije	0	1	1																					
Usaglašavanje elementata ugovora sa unapred definisanim dobavljačem i potpisivanje ugovora	0		1	1	1	1	1	1				1			1	1	1	1						
Aneksiranje ugovora			0		1	1	1	1				1			1	1	1	1						
Prijem porudžbine kupca				0		1									1	1								
Analiza stanja zaliha					0	1																		
Planiranje nabavke						0	1	1										1						
Kvalifikacija „o“ serije i uzoraka (PPAP)							0	1	1															
Naručivanje materijala/dela								0	1	1	1							1						
Kvantitativni prijem- kvalitet isporuke									0	1	1	1	1					1						
Kvalitativni prijem- kvalitet mat./dela										0	1	1	1					1						
Analiza zapisnika o prijemu											0	1	1		1	1								
Provera i odobravanje fakture												0						1						
Realizacija dorade/selekcije													0		1									
Merenje performansi isporučilaca sa aspekta količine i kvaliteta isporuke														0		1								1
Merenje performansi isporučilaca sa aspekta kvaliteta mat./dela														0		1								1
Ocenjivanje isporučilaca															0		1							1
Merenje performansi procesa nabavke i snabdevanja																0								1
Merenje performansi organizacije sa aspekta količine i kvaliteta isporuke																	0							1
Merenje performansi organizacije sa aspekta količine i kvaliteta isporučenog mat./dela																		0						1
Ocena organizacije od strane kupca																			0					1
Merenje performansi procesa logistike																					0			1
Merenje performansi lanca snabdevanja																						0		

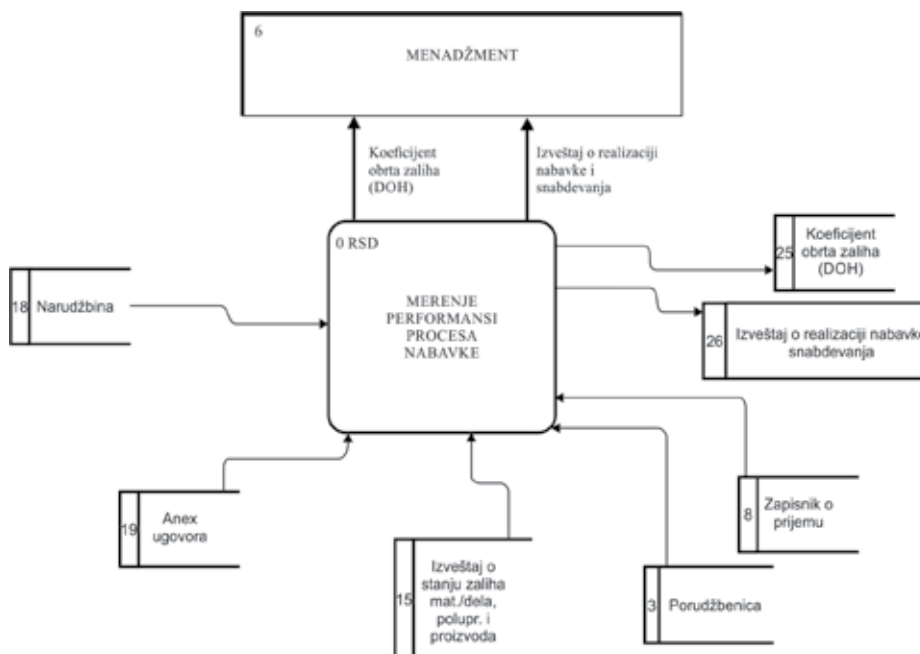
1- prethodi procesu 0- sledi proces

Izvor: Autor



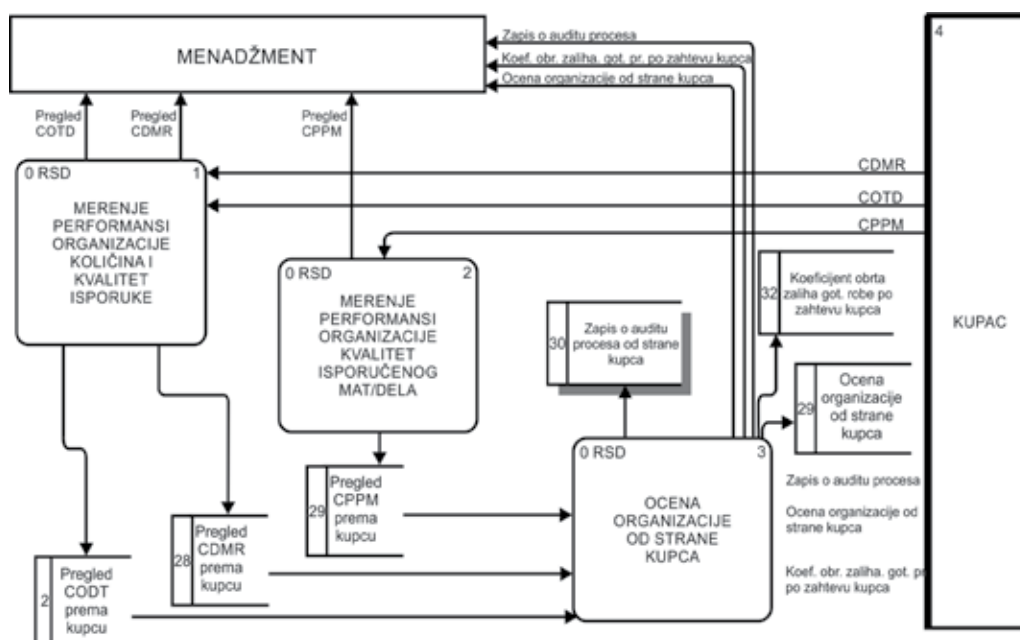
Slika 2 Dijagram toka podataka - Merenje performansi i ocenjivanja isporučilaca

Izvor: Autor



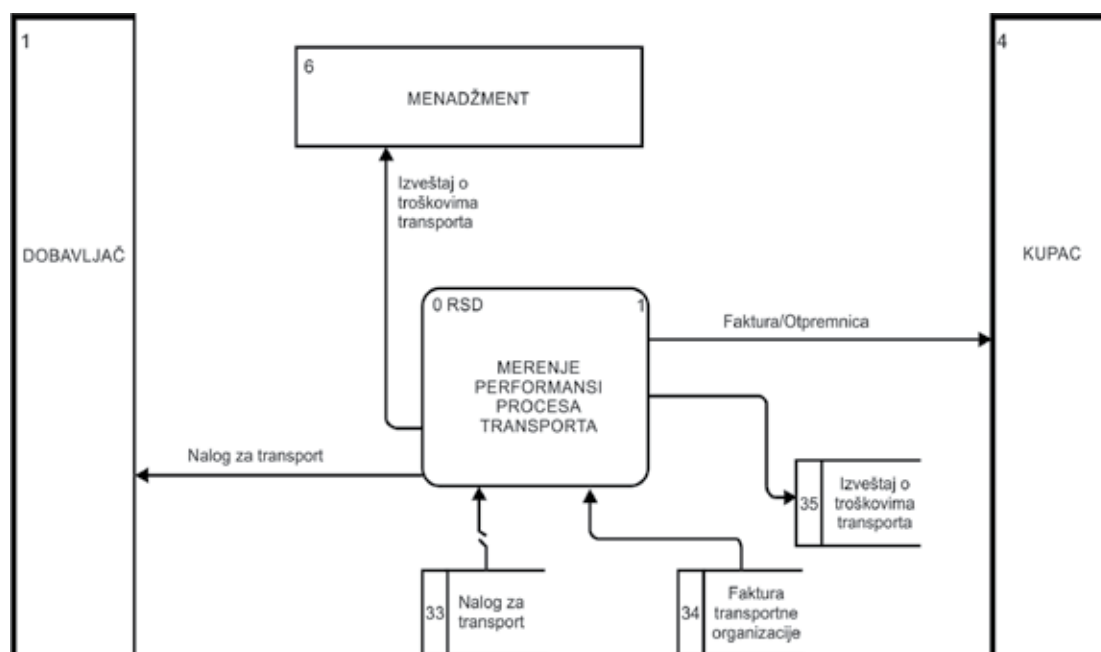
Slika 3 Dijagram toka podataka - Merenje performansi procesa nabavke

Izvor: Autor



Slika 4 Dijagram toka podataka - Merenje performansi procesa prodaje

Izvor: Autor



Slika 5 Dijagram toka podataka - Merenje performansi procesa logistike

Izvor: Autor

Procedura modeliranja podataka sprovedena je u tri koraka:

- identifikacija svih tipova entiteta na bazi: rezultata modeliranja procesa, rezultata analize tokova podataka, tokova i sadržaja dokumenata, rezultata analize različitih aplikacija, rezultata analize traženih informacionih potreba korisnika;
- utvrđivanje veze i tipova veze između entiteta, kao i predstavljanje modela dijagramom zavisnosti entiteta;
- utvrđivanje relevantnih obeležja za svaki tip entiteta, osobina obeležja i određivanje obeležja kandidata za primarni ključ.

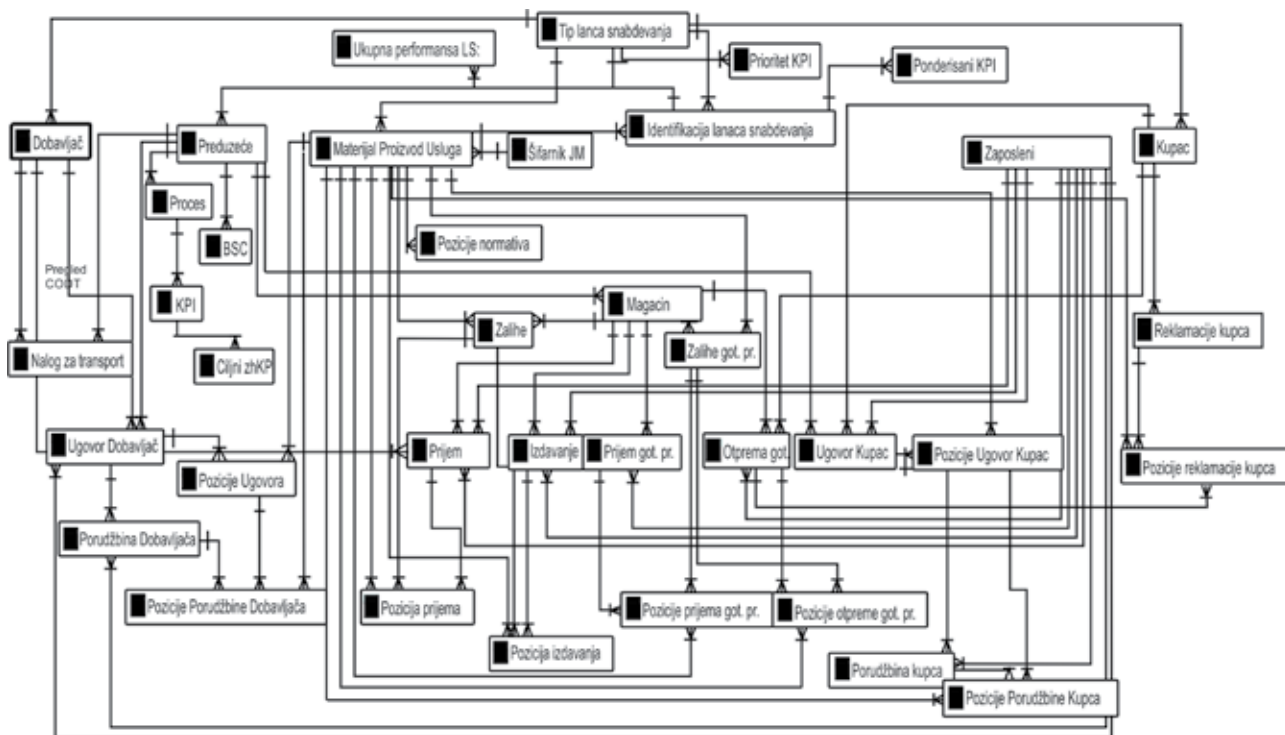
Osnovu za transformaciju modela procesa u model podataka čine tokovi podataka i skladišta podataka koji predstavljaju fundamentalne karakteristike sistema, odnosno, stanje sistema u različitim vremenskim intervalima. Na ovaj način svaki tok

podataka/skladište podataka se transformiše u model podataka koga čine entiteti koji su međusobno hijerarhijski povezani.

Na osnovu identifikovanih procesa i skladišta procesa u modeliranju procesa u e-lancima snabdevanja i ključnih indikatora performansi i parametara optimizacije dobijenih pomoću AHP metode, definisani su atributi kao ključna svojstva za modeliranje podataka u e-lancima snabdevanja.

Logički model podataka za unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, urađen je pomoću softverskog alata *ERwin* (Slika 6).

Razvijeni model podataka predstavljao je osnovu za dizajniranje baze podataka pomoću odgovarajućeg softvera za upravljanje bazama podataka. Krajnji rezultat bio je razvijeni prototip aplikativnog softvera, kao i razvijeni prototip *Web* aplikacije za unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja. Time je omogućeno svim članicama lanaca snabdevanja uvid



Slika 6 Model podataka za unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja

u kretanje ključnih indikatora performansi i ukupne performanse lanca snabdevanja kroz poznavanje prioriteta i pondera KPI za različite tipove lanaca snabdevanja i kroz praćenje ciljnih i trenutnih vrednosti ključnih indikatora performansi poslovnih procesa u različitim tipovima lanaca snabdevanja.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Razvijeni prototip *Web* aplikacije testiran je na organizacijama članicama lanaca snabdevanja u automobilske industriji. Nakon perioda testiranja aplikativnog softvera, sprovedeno je istraživanje sa ciljem da se ispituju polazne hipoteze.

U okviru ovog istraživanja ispitivan je uticaj modeliranja poslovnih procesa i performansi na unapređenje performansi ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, analiziran je uticaj unapređenja performansi ključnih poslovnih procesa na efikasnost

i kvalitet e-lanaca snabdevanja. Takođe, istraživanje je bilo usmereno na ispitivanje uticaja unapređenja performansi poslovnih procesa na efikasnost i kvaliteta-lanaca snabdevanja, kao i u kojoj meri bi primena razvijenog menadžment informacionog sistema za unapređenje poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, doprinela većoj efikasnosti i kvalitetu lanaca snabdevanja.

Empirijsko istraživanje je sprovedeno na uzorku proizvodnih organizacija iz Republike Srbije u periodu septembar-novembar 2015. Osnovni instrument sprovođenja ovog istraživanja bio je anketni upitnik. Prilikom sastavljanja anketnog upitnika poštovane su polazne hipoteze. Anketni upitnik se sastojao od 52 pitanja i bio je usmeren isključivo na menadžment organizacije.

Prilikom potvrđivanja hipoteza korišćene su prosta i višestruka linearna regresija. U Tabeli 4 dati su elementi za proveru polaznih hipoteza.

**Tabela 4** Elementi za proveru hipoteza

	R	R <sup>2</sup>	Korigovani R <sup>2</sup>	F	sig
Uticaj modeliranja poslovnih procesa i performansi na unapređenje performansi ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja	0,767	0,588	0,583	115,701	0,000
Uticaj primene <i>Web</i> baziranih informaciono-komunikacionih rešenja na unapređenje performansi ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja	0,612	0,374	0,366	48,425	0,000
Uticaj unapređenje performansi ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja na efikasnost i kvalitet e-lanaca snabdevanja	0,935	0,875	0,874	567,496	0,000

Izvor: Autor

Postupkom analize regresionog modela, koji je obuhvatio, između ostalog, određivanje statistika i mera reprezentativnosti regresionog modela i testiranje hipoteza o značajnosti regresione veze, utvrđena je statistička značajnost uticaja primene modeliranja poslovnih procesa i performansi i primene *Web* baziranih informaciono-komunikacionih rešenja na unapređenje performansi ključnih poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja, kao i statistička značajnost

uticaja unapređenja performansi ključnih poslovnih procesa na efikasnost i kvalitet e-lanaca snabdevanja.

## ZAKLJUČAK

Razvijeni prototip menadžment informacionog sistema predstavlja sistem za podršku odlučivanju i omogućava menadžmentu da identifikuje, strukturira i

reši polustrukturirane i nestrukturirane probleme i da napravi izbor između različitih alternativa. Primenom razvijenog informacionog sistema menadžment brzo i jednostavno dolazi do informacija o ključnim indikatorima performansi za različite poslovne procese u različitim tipovima lanaca snabdevanja i vrši evaluaciju i rangiranje lanaca snabdevanja.

Pored navedenog, razvijeni menadžment informacionog sistema omogućava strategijskom menadžmentu simulacije seta ključnih indikatora performansi karakterističnog za određeni tip lanca snabdevanja, u cilju optimizacije i povećanja ukupne performanse lanca snabdevanja. Dakle, postoji mogućnost simulacija različitih vrednosti svakog ključnog indikatora performansi u setu i analize njegovog uticaja na ukupnu performansu lanca snabdevanja. Takođe, moguća je simulacija uporedo i za druge lance snabdevanja u cilju postizanja optimalnih performansi lanaca snabdevanja.

Dakle, ovakav sistem za podršku odlučivanju u funkciji je donošenja odluka na svim nivoima odlučivanja, ali je od posebnog značaja za više nivoa. Kroz mogućnost analize osetljivosti korisnici sistema ispituju posledičnost pojedinih alternativnih pravaca ili ispituju posledice koje mogu nastupiti prilikom promene uticajnih faktora na izabranu alternativu.

Pored toga što razvijeni menadžment informacioni sistem, olakšava horizontalni protok informacija, ovaj sistem za podršku odlučivanju podržava i vertikalne informacione tokove i tako pomaže integraciju informacija koje se koriste na različitim organizacionim i upravljačkim nivoima jedne organizacije, ali i većeg broja organizacija koje su članice konkretnog lanca snabdevanja, što je omogućeno razvojem *Web* bazirane podrške ovom sistemu.

*Interface* sa OEM-om, kupcima i dobavljačima podrazumeva razmenu prikazanih pokazatelja i informacija, dostupnih preko *Web*-a, i to na zahtev korisnika u unapred dogovorenoj formi. Primena ovog modela merenja performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja dovela je do unapređenja poslovnih procesa duž celog lanca snabdevanja, jer je kroz razvijeni menadžment informacioni sistem ostvarena integrisana, istovetna, transparentna metrika i sistem merenja performansi. Na ovaj način olakšana je integraciju informacija iz pojedinih podsistema za strategijsko odlučivanje i ostvarena automatizacija

strategijskog planiranja i predviđanja na nivou lanaca snabdevanja.

S obzirom na izrazitu interdisciplinarnost i multidisciplinarnost istraživanja, a saglasno definisanom predmetu i cilju istraživanja, postavljenim hipotezama i izabranim metodama istraživanja, teorijsko-metodološki i praktični doprinos ovog rada ogleda se u unapređenju konceptualnih modela procesa u e-lancima snabdevanja, razvoju modela za unapređenje performansi poslovnih procesa u e-lancima snabdevanja i razvoju modela menadžment informacionog sistema za podršku ključnim poslovnim procesima u e-lancima snabdevanja.

Prilikom razvoja ovog modela menadžment informacionog sistema predmet analize nisu bili i drugi poslovni procesi u lancima snabdevanja, što predstavlja ograničenje sprovedenog istraživanja. U kontekstu navedenog ograničenja buduća istraživanja će biti usmerena na analizu i drugih poslovnih procesa u lancima snabdevanja, tako da će budući razvoj značiti njihovo integrisanje u razvijeni model i *Web* aplikaciju za unapređenje performansama lanaca snabdevanja. Takođe, postojeći model će biti proširen i drugim ključnim indikatorima performansi, čime će se postići da, ukupna performansa lanca snabdevanja, koja bi u tom slučaju bila zavisna od većeg broja ključnih indikatora performansi, bude mera koja će još bolje oslikati efikasnost i kvalitet lanaca snabdevanja, i kao takva poslužiti za evaluaciju i rangiranje različitih tipova lanaca snabdevanja.

## ZAHVALNICA

Ovaj rad je deo interdisciplinarnog i multidisciplinarnog istraživačkog Projekta (br. 44010), koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

## REFERENCE

- Arsovski, Z. (2013). Determinants of the implementation of information and communication technologies in clusters of enterprises. *Economic horizons*, 15(2), 107-123. doi: 10.5937/ekonhor1302103A



- Bai, C., & Sarkis, J. (2012). Supply chain performance-measurement system management using neighbourhood rough sets. *International Journal of Production Research*, 50(9), 2484-2500. doi: 10.1080/00207543.2011.581010
- Bai, C., Sarkis, J., Wei, X., & Koh, L. (2012). Evaluating ecological sustainable performance measures for supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(1), 78-92. doi: 10.1108/13598541211212221
- Cabral, I., Grilo, A., & Cruz-Machado, V. (2012). A decision-making model for lean, agile, resilient and green supply chain management. *International Journal of Production Research*, 50(17), 4830-4845. doi: 10.1080/00207543.2012.657970
- Chan, F. T. S., & Qi, H. J. (2003). An innovative performance measurement method for supply chain management. *Supply Chain Management - An International Journal*, 8(3), 209-223. doi: 10.1108/13598540310484618
- Christopher, M., & Towill, D. (2000). Supply chain migration from lean and functional to agile and customised. *Supply Chain Management - An International Journal*, 5(4), 206-213. doi: 10.1108/13598540010347334
- Christopher, M., Peck, H., & Towill, D. (2006). A taxonomy for selecting global supply chain strategies. *The International Journal of Logistics Management*, 17(2), 277-287. doi:10.1108/09574090610689998
- De Toni, A., Nassimbeni, G., & Tonchia, S. (1994). Service dimensions in the buyer-supplier relationship: A case study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(8), 4-14. doi: 10.1108/09600039410071235
- Genovese, A., Koh, L. S. C., Kumar, N., & Tripathi, P. K. (2014). Exploring the challenges in implementing supplier environmental performance measurement models: A case study. *Production Planning and Control*, 25(13-14), 1198-1211. doi: 10.1080/09537287.2013.808839
- Gimenez, C., & Tachizawa, E. M. (2012). Extending sustainability to suppliers: A systematic literature review. *Supply Chain Management - An International Journal*, 17(5), 531-543. doi:10.1108/13598541211258591
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333-347. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.08.003>
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1984). *Restoring our Competitive Advantage*. New York, NY: Wiley.
- Holmberg, S. (2000). A systems perspective on supply chain measurements. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(10), 847-868. doi:10.1108/09600030010351246
- Karadgi, S. (2014). *A Reference Architecture for Real-Time Performance Measurement-An Approach to Monitor and Control Manufacturing Processes*. London, UK: Springer.
- Koh, L. S. C., Demirbag, M., Bayuraktar, E., Tatoglu, E., & Zaim, S. (2007). The impact of supply chain management practices on performance of SMEs. *Industrial Management & Data Systems*, 107(1), 103-124. doi: 10.1108/02635570710719089
- Lambert, D. M. & Pohlen, R. L. (2001). Supply chain metrics. *The International Journal of Logistics Management*, 12(1), 1-19. doi: 10.1108/09574090110806190.
- Landeghem van, R., & Persoons, K. (2001). Benchmarking of logistical operations based on a casual model. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1-2), 254-266. doi: 10.1108/01443570110358576
- Mason, J. H., & Cole, M. H. (2002). Improving electronics manufacturing supply chain agility through outsourcing. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(7), 610-620. doi: 10.1108/09600030210442612
- Morgan, C. (2004). Structure, speed and salience: Performance measurement in the supply chain. *Business Process Management Journal*, 10(5), 522-536. doi: 10.1108/14637150410559207
- Otto, A., & Kotzab, H. (2001). Does Supply Chain Management really pay? - Six perspectives to measure the performance of managing a supply chain. *European Journal of Operational Research*, 144(2), 306-321. doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00396-X
- Petroni, A., & Panciroli, B. (2002). Innovation as a determinant of suppliers' roles and performances: An empirical study in the food machinery industry. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8(3), 135-149. doi.org/10.1016/S0969-7012(02)00004-7
- Robson, I. (2004). From process measurement to performance improvement. *Business Process Management Journal*, 10(5), 510-521. doi: 10.1108/14637150410559199
- Saad, M., & Patel, B. (2006). An Investigation of supply chain performance measurement in the Indian automotive sector. *Benchmarking: An International Journal*, 13(1-2), 36-53. doi: 10.1108/14635770610644565
- Saaty, T. (2010). Economic forecasting with tangible and intangible criteria: The analytic hierarchy process of measurement and its validation. *Economic Horizons*, 12(1), 5-45.

- Shepherd, C., & Günter, H. (2006). Measuring supply chain performance: Current research and future directions. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(3-4), 242-258. doi: 10.1108/17410400610653219
- Tracey, M., & Tan, C. L. (2001). Empirical analysis of supplier selection and involvement, customer satisfaction, and firm performance. *Supply Chain Management - An International Journal*, 6(4), 174-188. doi: 10.1108/EUM000000005709
- Vereecke, A., & Muylle, S. (2006). Performance improvement through supply chain collaboration in Europe. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(11), 1176-1198. doi: 10.1108/01443570610705818

Primljeno 10. novembra 2016,  
nakon revizije,  
prihvaćeno za publikovanje 26. decembra 2016.

Elektronska verzija objavljena 30. decembra 2016.

*Dragana Rejman Petrović* je docent na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu, gde je doktorirala iz uže naučne oblasti statistika i informatika. Izvodi nastavu na nastavnom predmetu Informacioni sistemi. Ključne oblasti njenog istraživačkog rada su poslovni i menadžment informacioni sistemi, upravljanje poslovnim procesima, upravljanje lancima snabdevanja i operativni menadžment.

## BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT IN E-SUPPLY CHAINS

Dragana Rejman Petrovic

University of Kragujevac, Faculty of Economics, Kragujevac, The Republic of Serbia

The development of a model to improve business processes in e-supply chains involves the use of a process approach to and a methodology for information systems development and includes the definition of the requirement, logical key process modeling with the defined information flow within the logical subsystem, logical data modeling, the logical network and data distribution modeling, and the logical interface modeling in order to meet different users' needs. In doing so, a variety of methods and techniques for the different development stages of management information systems are used, namely: the business process management, the business process performance management and the analytic hierarchy process as a method for multiple-criteria decision making. This paper analyzes business processes and different types of supply chains in the automotive industry, as the representative of complex systems. Based on the selected key business processes and key performance indicators of business processes, the analytic hierarchy process model is developed, followed by their optimization. The result is the management information system model intended to improve the key business processes in e-supply chains. The research results show that the performance improvement of business processes in e-supply chains, the application of the model to improve the key business processes and the application of Web-based information and communication solutions affect the efficiency and quality of e-supply chains.

**Keywords:** supply chains, business processes, performance measurement, management information systems

JEL Classification: M10, M15, M21