

Dr Biljana Tešić

**WEB BAZIRANI
MENADŽMENT INFORMACIONI SISTEMI
ZA UPRAVLJANJE JAVNIM FINANSIJAMA
NA LOKALNOM NIVOU**

Valjevo, 2017.

Dr Biljana Tešić

**WEB BAZIRANI
MENADŽMENT INFORMACIONI SISTEMI
ZA UPRAVLJANJE JAVNIM FINANSIJAMA
NA LOKALNOM NIVOU**

- Monografija -

Valjevo, 2017.godine

Autor: Dr Biljana Tešić, docent
Fakultet zdravstvenih, pravnih i poslovnih studija Valjevo,
Univerzitet Singidunum Beograd

Recenzenti: Dr Zora Arsovski, redovni profesor
Ekonomski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu

Dr Boško Nikolić, redovni profesor
Eektrotehnički fakutet, Univerzitet Beograd

Dr Marko Marković, docent
Fakultet zdravstvenih, pravnih i poslovnih studija Valjevo,
Univerzitet Singidunum Beograd

Izdavač: Univerzitet Singidunum Beograd
Fakultet zdravstvenih, pravnih i poslovnih studija Valjevo,
Železnička 5, 14000 Valjevo

Tehnički urednik: Dr Biljana Tešić

Lektor: Gordana Milovanović

Korice: Katarina Plečić

Štampa: SaTCIP d.o.o. Vrnjačka Banja

Tiraž: 100

ISBN 978-86-7912-658-0

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

007:004 007:336.1/.5]:004

TEŠIĆ, Biljana, 1963-

Web bazirani menadžment informacioni sistemi za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou: monografija / Biljana Tešić. - 1. izd. - Valjevo: Univerzitet Singidunum Beograd, Fakultet zdravstvenih, pravnih i poslovnih studija, 2017 (Vrnjačka Banja: SaTCIP). - VIII, 125 str.: ilustr.; 24 cm

Tiraž 100. - Napomene i bibliografske reference uz tekst. - Bibliografija: str. 116-125.

ISBN 978-86-7912-658-0

a) Informacioni sistemi - Projektovanje b) Javne finansije - Informacioni sistemi

COBISS.SR-ID 239737868

PREDGOVOR

Monografija je rezultat dugogodišnjeg iskustva i naučnog istraživanja autora u oblasti informacionih sistema i primene savremenih informacionih i internet tehnologija u poslovanju, posebno na segmentu javnih finansija lokalnih uprava. Radeći na projektima razvoja, implementacije i kontrole softverskih rešenja vezanih za upravljanje finansijskim sistemima javnog sektora, kao i na osnovu empirijskih istraživanja i studija slučaja, autor je nailazio na različite vrste problema sa kojima se suočavaju lokalne uprave, a koji su se u većini slučajeva odnosili na nedostatak informacione infrastrukture i adekvatne softverske podrške. Istraživanje inostrane literature i analiza različitih modela i pristupa u dizajniranju informacionih sistema za finansijsko upravljanje koji su implementirani u zemljama Evropske unije i sveta pokazala su da, osim određenih principa načelnog karaktera koji se moraju poštovati, ne postoje posebni zahtevi i kriterijumi koji se odnose na razvoj informacionih sistema za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou. Istovremeno, u našoj postojećoj računovodstvenoj teoriji i praksi nedostaje literatura iz oblasti upravljanja lokalnim finansijama, posebno u delu primene savremenih koncepata, metoda i tehnika za razvoj informacionih sistema, kao informacione podrške menadžmentu u upravljanju ključnim procesima, kvalitetom i performansama sistema.

Uzimajući u obzir prethodno navedeno, autor se odlučio da, u skladu sa osnovnim karakteristikama i strukturom savremenih informacionih sistema koji se koriste u razvijenim zemljama sveta, na celovit način prikaže jedno od mogućih rešenja integrisanog menadžment informacionog sistema za potrebe lokalnih uprava, koje obezbeđuje efikasno upravljanje procesima, usaglašavanjem procesnog i funkcionalnog pristupa. Cilj monografije je da, usklađivanjem ICT (*Information-Communication technologies*) infrastrukture sa poslovnim procesima i zahtevima menadžmenta na svim nivoima upravljanja i odlučivanja, definiše koncept informacione arhitekture i strukture integrisanog informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, korišćenjem savremenih metodologija i informaciono-komunikacionih tehnologija zasnovanih na Web-u.

S obzirom da se metodologijama razvoja informacionih sistema definiše menadžment struktura za vođenje i planiranje razvojnog procesa i poboljšava kvalitet softvera, uvođenjem formalnih metoda za definisanje systemske specifikacije, u radu su korišćene metode koje podržavaju pojedine ili više faza životnog ciklusa razvoja. Definisana je i obrazložena metodologija za specifikaciju i implementaciju integrisanih menadžment informacionih sistema, kroz sve faze životnog ciklusa razvoja informacionih sistema, koja povezuje u celinu metodološke postupke i tehnike razvijene u oblastima: definisanja zahteva i potreba korisnika za informacijama, modeliranja funkcija i procesa, modeliranja podataka, struktuirane sistem analize, funkcionalnog modeliranja korišćenjem standarda IDEF0 (*Integration Definition Functional Modeling*), objektno-orijentisane analize sistema, dizajniranja baza podataka, modeliranja i dizajniranja korisničkog *interface*-a, projektovanja i dizajniranja softvera, metoda programiranja i Web tehnologija.

Imajući u vidu multidisciplinarnost i dinamičan tempo razvoja izložene materije, nastojanje autora bilo je da dobije jedan kompleksan i dovoljno homogen materijal sistematizovan tako da postupno uvodi čitaoca u ovu specifičnu oblast. S obzirom da pokriva veći deo nastave iz predmeta *Informacioni sistemi*, *Projektovanje informacionih sistema*, *Metodologija razvoja informacionih sistema* kao i određeni deo iz predmeta *Primenjeni informacioni sistemi*, monografija je namenjena studentima koji na fakultetima izučavaju navedene ali i druge informatičke predmete kao i poslovnoj populaciji koja želi da proširi znanja iz ove oblasti. Takođe, može koristiti menadžmentu lokalnih uprava za sagledavanje prednosti i značaja razvoja i implementacije integrisane arhitekture informacionog sistema u Web okruženju, u različitim uslovima organizovanja i funkcionisanja finansijskog upravljanja na lokalnom nivou.

SADRŽAJ

PREDGOVOR	iii
UVOD	1

I DEO MENADŽMENT INFORMACIONI SISTEMI - PODRŠKA POSLOVNIM PROCESIMA

1. Informacioni sistemi - funkcija, nivoi i uloga menadžmenta.....	4
1.1 Koncepti i struktura informacionih sistema	5
1.2 Klasifikacija informacionih sistema	7
1.3 Sistemi za podršku odlučivanju i ekspertni sistemi	9
1.4 Novi koncepti informacionih sistema (Data Warehouse, Data Webhouse, Integrisani informacioni sistemi).....	12
2. Poslovni informacioni sistemi i savremeni koncepti poslovanja.....	17
2.1 Planiranje resursa preduzeća (<i>ERP-Enterprise Resource Planning</i>) i upravljanje odnosima sa klijentima (<i>CRM-Customer relationship management systems</i>).....	17
2.2 Integracija poslovnih aplikacija i informacionih sistema (<i>EAI-Enterprise Application Integration</i>).....	20
2.3 Upravljanje poslovnim procesima (<i>BPM - Business process management</i>).....	22
2.4 Reinženjering poslovnih procesa (<i>BPR - Business Process Reengineering</i>).....	23
2.5 E-sistemi (<i>e-poslovanje, e-trgovina, e-bankarstvo, e-platni promet, e-uprava</i>).....	24
3. Menadžment informacioni sistemi.....	27
3.1 Uloga i razvoj menadžment informacionih sistema	28
3.2 Menadžment informacioni sistemi za podršku odlučivanju.....	30
3.3 Menadžment informacioni sistemi za podršku <i>e</i> -poslovanju.....	31
4. Razvoj informacionih sistema.....	31
4.1 Životni ciklus informacionih sistema.....	32
Planiranje informacionih sistema.....	33
Analiza sistema.....	34
Logičko projektovanje sistema.....	36
Fizičko projektovanje sistema.....	37
Implementacija.....	37
Održavanje i vrednovanje sistema.....	38
4.2 Metode i tehnike razvoja informacionih sistema po fazama.....	39
BSP (<i>Business System Planning - Planiranje poslovnih sistema</i>)	39
SSA (<i>Structured Systems Analysis - Strukturirana sistem analiza</i>).....	40
OOA (<i>Object Oriented Analysis - Objektno orijentisana analiza</i>).....	41
SSADM (<i>Structured Systems Analysis and Design Method - Metoda strukturirane sistem analize i dizajna</i>).....	43
Ostale metode.....	43
Sistemi za upravljanje bazama podataka (<i>DBMS - Data Base Management Systems</i>).....	45

4.3	Modeliranje kao osnova razvoja informacionih sistema	46
	Modeliranje zahteva.....	47
	Modeliranje procesa.....	48
	Modeliranje podataka.....	49
	Modeliranje interfejsa (<i>interface</i>).....	50
	Modeliranje mreže.....	51
	Integrirani model.....	52
5.	Principi e-poslovanja i Web aplikativno okruženje.....	53
5.1	Web aplikacije.....	53
	Arhitektura Web aplikacija.....	53
	Interaktivne Web aplikacije.....	54
	Višeslojne Web aplikacije.....	55
	Web programiranje.....	56
	Napredni kocepti softverskog inženjerstva (<i>SOA-Service-Oriented ArchitECTyRE-Servisno orijentisana arhitektura</i>).....	57
5.2	Elektronsko poslovanje i Web servisi.....	58
	EDI (<i>Electronic Data Interchange - Razmena poslovnih dokumenata</i>).....	58
	B2B (<i>Business to Business</i>) model.....	59
	B2C (<i>Business to Consumer</i>) model.....	60
	B2G (<i>Business to Government</i>) model.....	60

II DEO

MODEL INTEGRISANOG INFORMACIONOG SISTEMA ZA UPRAVLJANJE LOKALNIM FINANSIJAMA

1.	Javne finansije na lokalnom nivou.....	61
1.1	Osnovni pojmovi – budžet, trezorsko poslovanje, budžetsko računovodstvo.....	61
1.2	Informacioni sistemi za upravljanje lokalnim finansijama - stanje i trendovi	64
1.3	Sistem lokalnih finansija i e-uprava	68
2.	Planiranje sistema – definisanje zahteva	70
2.1	Zahtevi za upravljanjem i integracijom procesa i zahtevi okruženja u sistemu lokalnih javnih finansija.....	70
2.3	Model zahteva menadžmenta.....	73
3.	Razvoj sistema.....	75
3.1	Logička specifikacija i izbor ključnih procesa.....	75
3.2	Izbor i definisanje procesa menadžmenta.....	76
3.3	Model procesa upravljanja i odlučivanja.....	77
3.4	Model podataka.....	82
3.5	Model interfejsa.....	86
4.	Dizajn sistema.....	86
4.1	Dizajn arhitekture aplikacije.....	87
4.2	Arhitektura integracije menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama	90
4.3	Dizajn korisničkog interfejsa za potrebe menadžmenta.....	93
4.4	Web aplikacija.....	94

5. Mogućnost implementacije razvijenog menadžment informacionog sistema u koncept sistema za podršku odlučivanju.....	95
5.1 Procesi i model odlučivanja.....	95
5.2 Model sistema za podršku odlučivanju u oblasti lokalnih javnih finansija baziran na Web-u.....	98
6. Efektivnost i kvalitet informacionog sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama.....	100
6.1 Model kvaliteta i efektivnosti.....	100
6.2 Strategijsko planiranje performansi.....	106
6.3 Model indikatora performansi procesa.....	109
ZAKLJUČAK.....	111
Pregled slika i tabela.....	114
LITERATURA.....	116

UVOD

Kontinuirani proces modernizacije predstavlja jedno od strateški važnih područja reformi javne uprave čiji je cilj povećanje njene efikasnosti i ekonomičnosti. Složeni zahtevi i promene u poslovnom okruženju i stalno rastući potencijali koje pružaju savremene informaciono-komunikacione tehnologije (*ICT-Information-Communication technologies*), uslovili su potrebu za kontinuiranim unapređenjem poslovnih procesa e-uprave kao koncepta koji predstavlja osnovu za funkcionisanje savremene uprave. Tokom proteklih godina dosta pažnje je posvećeno uvođenju informaciono-komunikacionih tehnologija u poslovne procese kako u javnom sektoru (e-uprava) tako i u privatnom sektoru (e-poslovanje), a sve u cilju efikasnijeg i kvalitetnijeg pružanja usluga¹. U razvijenim zemljama gotovo da nema preduzeća ili državne institucije čije poslovanje nije podržano savremenim ICT. Koncept e-uprave poslednjih 10 godina postaje osnova za funkcionisanje savremene uprave.

Raznovrsni zahtevi i potrebe koje, u skladu sa razvojem Internet i Web tehnologija, treba da zadovolji javni sektor ukazuju na značaj povećanja efektivnosti i efikasnosti poslovnih procesa u ovoj oblasti. Problemi koji se odnose na veliki broj zahteva iz internog i eksternog okruženja, ograničeno vreme za njihovo procesiranje, nedostatak ICT resursa, neintegrisana infrastruktura, nekonzistentne baze podataka, izvori finansiranja, znanje i veštine ukazuju na nedostatak efektivne primene ICT u javnoj upravi, a posebno lokalnoj upravi.

Zahtevi sa aspekta primene savremenih ICT-a u lokalnoj upravi ogledaju se u različitim segmentima i analiziraju specifičnim indikatorima: raspoloživost najnovijih ICT, pokrivenost poslovnih procesa pomoću ICT, indeks on-line usluga, implementiran integrisani informacioni sistem u svim segmentima funkcionisanja, interaktivan web sajt, primena sistema za upravljanje lancima snabdevanja (*SCM - Supply Chain Management*), korišćenje sistema za upravljanje odnosima sa klijentima (*CRM-Customer Relationship Management*), uspostavljanje sistema za planiranje resursa preduzeća (*ERP-Enterprise Resource Planning*), pristup e-servisima, ICT kao podrška top menadžmentu u strateškom odlučivanju i dr.²

Opšte promene i reformski procesi, koji se danas dešavaju u sferi javnih finansija, ukazuju da razvijene države nastoje da probleme prevaziđu transformisanjem budžetskih institucija i procedura budžetskog sistema. Brzi razvoj državne uprave, složeni poslovni procesi i rastući, često suprotstavljeni zahtevi i potrebe korisnika, stejkholdera i okruženja uslovili su potrebu za primenom savremenih ICT rešenja u različitim segmentima funkcionisanja javne uprave, a posebno lokalne uprave. Istovremeno, upravljanje informacionim resursima u procesima donošenja odluka je jedan od najistaknutijih izazova u savremenom poslovnom okruženju a samim tim i u javnom sektoru, posebno u oblasti javnih finansija³.

Osnovni cilj uvođenja savremenih upravljačkih sistema u sistem javnih finansija je unapređenje procesa planiranja, praćenja, kontrole i upravljanja budžetskim sistemom, kroz kreiranje dokumenata, informacija i procedura koje podržavaju operativne i strateške planove kao i redovno i sadržajno izveštavanje o postignutim rezultatima. Informacioni zahtevi korisnika različitih nivoa upravljanja u budžetskom procesu, koji predstavlja suštinski deo javnih finansija (kako na centralnom tako i na lokalnom novou), razlikuju se po sadržaju, kvalitetu i formi a samim tim i mogućnostima identifikovanih funkcija i procesa sistema u obezbeđivanju potrebnih informacija. Strategijsko

¹ Bouwman, H., Van Dijk, J., Van den Hooff, B., & Van de Wijngaert, L., (2002). *ICT in organisaties. Adoptie, implementatie, gebruik en effecten*. Amsterdam: Boom.

² Tešić, B., Marković, M., Plečić, K., Pantelić I., Kaljević J., (2015), Unapređenje poslovnih procesa javne uprave primenom savremenih ICT rešenja, *Synthesis 2015 – International Scientific Conference of IT and Business- Related Research*, 16-17.april, Zbornik radova, pp. 378-383, ISBN: 978-86-7912-595-8

³ Viscusi, G., Batini, C., & Mecella, M., (2010), *Information Systems for eGovernment A Quality-of-Service Perspective*, Berlin: Springer.

planiranje zasnovano je na interakciji i uzajamnoj podršci strategiji, misiji, vrednostima i ciljevima upravljanja finansijskim sredstvima ali i strategiji razvoja informacionog sistema kao izvora informacionih resursa. Uloga strategijskog menadžmenta je da uz adekvatnu informacionu podršku, obezbedi sprovođenje donetih odluka i realizaciju plansko-kontrolnih aktivnosti vezanih za upravljanje, kontrolu i odlučivanje o finansijskim resursima lokalnih uprava - prihodima, rashodima, imovini i obavezama.

Polazeći od kompleksnosti i sveobuhvatnosti zahteva menadžmenta na strategijskom, taktičkom i operativnom nivou, kvalitet jednog finansijskog sistema u savremenim konceptima predstavlja skup svih ciljeva poslovanja koji pred menadžment postavlja zadatak da na izbalansirani način postigne što veći nivo zadovoljenja zahteva korisnika i stejkholdera. Utvrđivanjem zahteva i potreba korisnika sistema na svim nivoima odlučivanja, identifikacijom i analizom ključnih procesa i definisanjem veza između procesa, kao i dizajniranjem informacione arhitekture i strukture integrisanog modela informacionog sistema, zasnovanog na savremenim ICT konceptima, obezbeđuje se efikasno upravljanje procesima, usklađivanjem procesnog i funkcionalnog pristupa.

Cilj uspostavljanja integrisanog sistema zasnovanog na savremenim informaciono-komunikacionim tehnologijama je, pored pružanja konzistentnih informacija potrebnih menadžmentu lokalnih uprava, i uspostavljanje vertikalne i horizontalne komunikacije, interno u okviru pojedinih segmenata i eksterno sa okruženjem u cilju efektivne razmene informacija. Razmenom informacija, dokumenata, izveštaja i standarda između centralnog i lokalnog niva, postiže se operativnost, interoperabilnost i efektivnost procesa u okviru lokalnih javnih finansija.

U monografiji je analiziran i predstavljen pristup integraciji u okviru aplikativno softverske arhitekture informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, kroz usklađivanje ICT infrastrukture sa poslovnim procesima i zahtevima menadžmenta na svim nivoima upravljanja i odlučivanja. Istraživanja su ukazala na nivo značajnosti upravljanja procesima u okviru javnih finansija na lokalnom nivou i neophodnost primene adekvatne informacione podrške za efektivno donošenje poslovnih odluka. Sa aspekta integracije informacionih sistema za upravljanje lokalnim finansijama istraživanja su pokazala da postoji potreba za reinženjeringom poslovnih procesa i strukturnim promenama prilagođenim promenljivim potrebama i zahtevima menadžmenta, stejkholdera i okruženja, dizajniranjem integrisanog rešenja informacionog sistema koje povezuje autonomno razvijene informacione sisteme i uključuje nove zahteve sistema i poslovnog okruženja. S obzirom da je problematika vezana za razvoj informacionih sistema i ICT podršku upravljanju budžetskim procesima na lokalnom nivou nedovoljno zastupljena u literaturi, a i u praksi, istraživanje vezano za integraciju potencijalno značajnih oblasti, predstavlja dodatni izazov u oblasti javnih finansija. Predloženi konceptualni model integrisane informacione arhitekture, zasnovan na primeni savremenih informaciono-komunikacionih i Web tehnologija, posebno koncepta integracije aplikacija u preduzeću (*EAI-Enterprise Application Integration*), predstavlja novi pristup integraciji procesa lokalnih javnih finansija sa aspekta *e-uprave*, *e-marketinga* i *CRM (Customer Relationship Management)* sistema.

Monografija je, u suštini, podeljena na dve podjednako važne oblasti istraživanja. U prvom delu predstavljen je teorijsko metodološki okvir savremenih ICT, kroz definisanje, obrazloženje i analizirane metodologije, tehnike, koncepte i strukture u oblasti informacionih sistema (*IS-Information Systems*), savremenih informaciono-komunikacionih i Web tehnologija, menadžmenta, sistema kvaliteta i ocene performansi sistema. U drugom delu, kroz detaljnu analizu stanja i obrazloženje zahteva i potreba u oblasti upravljanja javnim finansijama na lokalnom nivou, sa aspekta informacione podrške, prikazani su rezultati modeliranja i razvoja integrisanog menadžment informacionog sistema (*MIS-*

Management Information System) za upravljanje lokalnim finansijama u Web okruženju⁴, koji je respektujući sve faze životnog ciklusa razvoja IS (*Information system*)⁵, razvijen u skladu sa definisanim ciljevima, modelom zahteva menadžmenta, modelom procesa, modelom podataka, modelom interfejsa za potrebe korisnika različitog nivoa odlučivanja, dizajniranom bazom podataka i arhitekturom aplikativnog softvera sistema. Razvoj informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava zasnovan je na arhitekturi poslovne organizacije (*Enterprise Architecture*). To je pristup u kome se čvrsto povezuju poslovni modeli sa implementacionim modelima (softverskim arhitekturama), kako bi se aktivnosti vezane za razvoj i implementaciju MIS-a dovele u sklad sa ciljevima, misijom i vizijom sistema za upravljanje lokalnim finansijama⁶.

Rezultati istraživanja, čiji se ključni aspekti daju u monografiji, odnose se na definisanje informacione arhitekture u okviru koje se definišu standardi, identifikuju ICT tehnološka rešenja i aplikativno-softverske komponente neophodne za integraciju informacionih sistema i aplikacija u okviru sistema lokalnih finansija, sa fokusom na budžetski sistem i procese planiranja i izvršenja budžeta. U skladu sa specifikacijom zahteva korisnika, na osnovu informaciono-komunikacione infrastrukture i softverske arhitekture integrisanog informacionog sistema u Web okruženju, definisani su i predloženi osnovni elementi modela odlučivanja i informacionog sistema za podršku odlučivanju (*DSS-Decision Support Systems*) u oblasti lokalnih javnih finansija. Akcenat je na uspostavljanju efikasnog okvira za integrisanu arhitekturu koja obezbeđuje podršku poslovnim procesima lokalne uprave i otvara mogućnosti implementacije integrisane e-uprave u Srbiji.

U skladu sa trendom informatizacije društva u Srbiji javlja se i potreba za programskim alatima specijalizovanim za poslovne procese, kako bi se omogućilo efektivno upravljanje poslovanjem. Poslednjih godina akcenat je stavljen na procesni pristup u razvoju informacionih sistema i procesno upravljanje organizacijom, a sve se više razvijaju i IT (*Information Technology*) alati za upravljanje poslovnim procesima. Merenje performansi i kvaliteta sistema je od velikog značaja za efikasno planiranje, unapređenje i kontrolu, kao i efektivno donošenje odluka, dok rezultati merenja ključnih indikatora performansi pokazuju efekte strategije, misije i vizije kao i potencijalne mogućnosti javne uprave. Tokom poslednjih godina, od primarne podrške pri modeliranju poslovnih procesa, koja je samo jedna od faza životnog ciklusa upravljanja poslovnim procesima, stvorile su se pretpostavke i pogodnosti za primenu informacionih tehnologija koje značajno unapređuju performanse informacionih sistema u javnom sektoru. Naime, pored razvoja i primene alata za modeliranje poslovnih procesa, pokazalo se nužnim da se savremeni koncepti ICT usmere na uspostavljanje agilnih i efektivnih poslovnih procesa, odnosno da podržavaju sve faze životnog ciklusa upravljanja poslovnim procesima - od strategijskog planiranja, preko dizajna poslovnih procesa i implementacije, pa sve do monitoringa i kontroline izvršenja procesa.

Fokusiranjem na procese, menja se poimanje organizacije, tačnije, orijentacija na poslovne funkcije ustupa mesto orijentaciji na procese. Primena informacionih tehnologija na optimizaciji funkcijskih procesa nije dala očekivane rezultate i zato je neophodno da se organizacija fokusira na krosfunkcijske procese, pristup koji nije nov, jer je već primenjen u konceptima BPR (*Business Process Reengineering*) i BPM (*Business Process Management*), razvijenim početkom devedesetih godina. Primenom procesnog pristupa u projektovanju IS, uz poštovanje principa upravljanja kvalitetom, rešeni su krupni problemi raspodele ovlašćenja/odgovornosti u okviru poslovnih procesa

⁴ Tešić, B., (2011), „Integracija menadžment informacionih sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora u Srbiji“, časopis za računovodstvo, reviziju i finansije: „Računovodstvo“, Savez računovođa i revizora Srbije, Beograd, broj 5-6, maj-jun 2011, str. 38-59.

⁵ Avison, D., & Fitzgerald, G. (2006). *Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools*, Mc Grow-Hill, London.

⁶ Lankhorst, M. (2005). *Enterprise Architecture at Work*. Springer Berlin Heidelberg.

i standardizacije osnovne dokumentacije – obrazaca i izveštaja⁷.

Uporedo sa tendencijama za reformisanjem tradicionalnog pristupa procesa budžetiranja u javnom sektoru, tokom prethodnih deset godina u razvijenim zemljama je došlo do pomeranja ka budžetiranju usmerenom na rezultate, odnosno, zasnovanom na učinku⁸. U skladu sa tim, u monografiji je definisan sistem performansi koji, pored merila inputa (ulaganja), uključuje i merljive indikatore efekata (rezultata), kvaliteta pruženih usluga, efektivnosti i efikasnosti⁹. Uvođenjem integrisanog informacionog sistema za upravljanje finansijama (FMIS-*Financial Management Systems*), koji u zavisnosti od funkcionalnosti varira od zemlje do zemlje, omogućena je adekvatna primena sistema performansi kao podrška realizaciji definisanih budžetskih ciljeva, kroz sve faze budžetskog procesa, i pretpostavka za adekvatnu alokaciju resursa u narednom fiskalnom periodu.

Sa druge strane, istraživanja pokazuju da u većini lokalnih uprava takva merila performansi nisu prisutna ili se ne sprovode¹⁰ a kao strategijski važan kontrolno-upravljajući problem navodi se nepostojanje integrisanog informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou, koji bi omogućio efektivno upravljanje procesima i uspostavljanje jedinstvenog kvantitativnog i sveobuhvatnog sistema merenja indikatora performansi budžetskog procesa.

I DEO

MENADŽMENT INFORMACIONI SISTEMI - PODRŠKA POSLOVNIM PROCESIMA

1. Informacioni sistemi - funkcija, nivoi i uloga menadžmenta

U savremenim uslovima poslovanja, *IS* predstavljaju aktivnu komponentu ostvarivanja strategije organizacije, koja uključuje uticaj promena poslovnog okruženja na poslovne procese i potrebu za razvojem *IS*, kao efikasne podrške menadžmentu i zaposlenima. Tokom razvoja informacionih tehnologija i njihove primene u mnogim segmentima poslovanja i života, razvijen je veliki broj modela informacionih sistema, koji su evoluirali kroz vreme prilagođavajući se promenama. S obzirom na namenu, danas se izdvaja nekoliko grupa modela informacionih sistema, čija je osnovna funkcija podrška analizi, odlučivanju, upravljanju, koordinaciji i kontroli u organizaciji. Imajući u vidu značaj koji ima u struktuiranju, upravljanju ključnim procesima i definisanju ciljeva razvoja informacionog sistema, posebno je analizirana uloga menadžment informacionih sistema i integrisanih informacionih sistema iz ugla informacionih zahteva i podrške menadžmentu u upravljanju i odlučivanju. Za potrebe daljeg unapređenja u oblasti razvoja integrisanih sistema, analizirani su napredni koncepti informacionih sistema, kao što su sistemi za podršku odlučivanju (*DSS-Decision Support Systems*), ekspertni sistemi (*ES-Expert Systems*), Data Warehouse i Data Webhouse.

⁷ Boad, P., Dave, S., Andrew, G. & Simon, H. (2008). *Business Information Systems*. 2nd ed. California: Sage Publications.

⁸ Poister, T., (2003), *Measuring Performance in Public and Nonprofit Organizations*. San Francisco: Jossey-Bass.

⁹ Tešić, B., (2017), „*Determinante za definisanje indikatora performansi procesa u okviru sistema za upravljanje lokalnim finansijama*”, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 79, septembar 2017.

¹⁰ Anthony, R., Govindarajan, V., (2007), *Management Control Systems*. New York: McGraw Hill.

1.1 Koncepti i struktura informacionih sistema

Informacioni sistemi (*IS-Information Systems*) kao pojam često se koriste za označavanje:

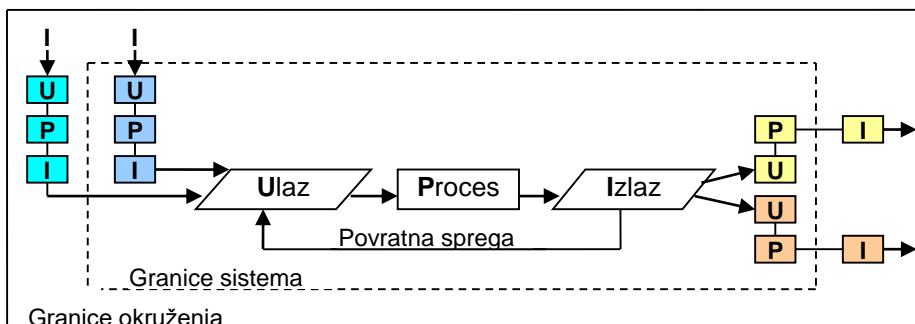
- *Interdisciplinarne oblasti izučavanja u preseku računarskih nauka, menadžmenta, teorije organizacije, tehničkih nauka, političkih nauka, sociologije, psihologije, ergonomije i dr.*
- *Sistema kojima se stvaraju informacije potrebne za donošenje odluka.*¹¹

U prvom slučaju se pod informacionim sistemom podrazumeva nova interdisciplinarna, multidisciplinarna i transdisciplinarna naučna disciplina- Informatika, koja u osnovi koristi metodološki aparat i dostignuća velikog broja nauka, a posebnost ostvaruje prožimanjem i integracijom sa informacionim i komunikacionim tehnologijama (*ICT - Information and Communication Technologies*) i strategijom razvoja organizacije. U drugom slučaju se pod *IS* podrazumeva rezultat, odnosno informacioni sistem koji omogućava dobijanje informacija neophodnih za donošenje odluka (poslovnih ili drugih).

Jedna od definicija informacionih sistema je:

“Informacioni sistem je sistem koji kreira, obrađuje, memoriše i generiše informacije koje pomažu pojedincima (ili grupi) u procesu donošenja značajnih odluka”.¹²

Kao i svaki drugi sistem, i informacioni sistem uključuje *ulaze* (podaci, instrukcije), *izlaze* (izveštaji, izračunavanja) i *povratne sprege* preko kojih su povezane osnovne komponente sistema *proces* i *upravljanje*. Sistem *registruje* i *obrađuje ulaze* (podatke o različitim stanjima sistema) kroz *proces*, a potom dobijene rezultate distribuira korisnicima, menadžmentu ili drugim sistemima. *Upravljanje* se ostvaruje preko povratne sprege u lancu *ulaz - proces - izlaz*. Na izlazu su informacije koje daju nivo performansi sistema i koje se preko povratne sprege dostavljaju podsistemu upravljanja (*slika 1*).



Slika 1: Šematski prikaz informacionog sistema

Stvaranje i dostavljanje informacija za odlučivanje može se realizovati pomoću formalnog i neformalnog sistema. Formalni informacioni sistem uključuje tačno definisane procedure rada, standardne ulaze i izlaze i fiksne definicije. *Računovodstveni sistem neke kompanije predstavlja formalni informacioni sistem, koji obrađuje finansijske transakcije. S obzirom na funkciju koja podrazumeva prikupljanje, evidentiranje, praćenje i analiziranje finansijskih aktivnosti koje se obavljaju prilikom finansijskih transakcija sa ciljem obezbeđivanja informacija neophodnih menadžmentu za upravljanje i odlučivanje o budžetu lokalnih uprava, sistem javnih finansijskih lokalnih uprava, takođe predstavlja formalni sistem.*

¹¹ Arsovski, Z., (2008), „Informacioni sistemi“ Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, str. 4.

¹² Navedeno pod 1, str. 4.

Ukoliko je sistem baziran na primeni *ICT*, on se naziva *CBIS (Computer Based Information System)*¹³. Neformalni sistemi mogu biti različitog oblika počevši od mreže glasina unutar neke kompanije, do grupe korisnika koji razmenjuju dokumente elektronskim putem. Informacioni sistem u užem smislu čine:

- *Hardver* predstavlja skup uređaja kao što su procesor, monitor, tastatura i štampač, koji zajedno služe u procesu prihvatanja, obrađivanja, distribuiranja i prikazivanja podataka i informacija;
- *Softver* predstavlja skup programa koji omogućavaju da hardver obradi potrebne podatke;
- *Procesi i podaci*;
- *Baza podataka* je kolekcija datoteka, tabela i njihovih međusobnih veza potrebnih za čuvanje podataka;
- *Mreža* predstavlja sistem pomoću koga se vrši povezivanje i deljenje resursa različitih računara koji učestvuju u informacionom sistemu;
- *Procedure* predstavljaju skup instrukcija o tome kako koristiti pojedine komponente *IS* u cilju obrade informacija i dobijanja željenog rezultata;
- *Ljudi* su pojedinci koji rade sa sistemom, komuniciraju sa njim ili koriste njegove rezultate.

Računari obezbeđuju brz i efikasan način obrade podataka, predstavljaju neophodan deo svakog informacionog sistema, međutim, uspešna primena *IS* zahteva razumevanje celokupnog procesa i okruženja u kome se odvija određeni *IS*.

Sistem je skup elemenata koji ima sva obeležja uređene strukture, koji su međusobno povezani u celinu koja daje odgovarajuću funkciju. Rezultat funkcionisanja sistema je projektovana funkcija cilja. Samo skup elemenata koji zadovoljava prethodne uslove se može smatrati sistemom.

Elementi sistema su subjekti, objekti, procesi i relacije unutar sistema. U odnosu na to koji su elementi dominantni, sistemi mogu biti: biološki, sociološki (dominantni subjekti-ljudi, država, opština,...), organizacioni i tehnički (tehničko-tehnološki ili materijalni, koji sačinjavaju materijalni elementi povezani u celinu).

Analiza sistema pretpostavlja misaonu dekompoziciju sistema, tj. sistem se razlaže na jednostavnije elemente, koji sadrže samo delove elemenata sistema i delove funkcija.

Podsistem ima funkciju koja je komplementarna ili ima deo funkcije datog sistema ili tu funkciju podržava. Podsistem mora ispunjavati sve uslove koje ispunjava i sam sistem, što znači da se može i sam posmatrati kao sistem. Sistemom se mora upravljati da bi izvršavao svoju funkciju. To proizilazi iz kibernetičkog principa parnosti upravljanja i informacija - nema upravljanja bez informacije, niti može bilo kakav proces upravljanja da se dogodi, ako se ne obezbedi informacija.

Informacija je podatak organizovan tako da ima određeno značenje i vrednost za korisnika. Korisnik interpretira značenje i donosi zaključke na osnovu podataka. Podatak se obično pretvara u informaciju na osnovu primene.

Za informacije je vezan i pojam *znanje* koje se može definisati kao količina informacija, opažanja ili razumevanja koje poseduje neka osoba.

Podatak je poruka koja ima određeno značenje i predstavljena je u formalizovanom obliku pogodnom za prenos ili obradu. Podaci su zapisi neke informacije.

Polazeći od značaja informacija za upravljanje poslovnim procesima razvijeni su brojni koncepti *IS* koji to omogućavaju. U zavisnosti od složenosti, načina rada, nivoa primene *IS*, spremnosti menadžmenta za primenu novih tehnologija i odgovornosti svakog poslovnog procesa odnosno, odgovarajućih podprocesa i aktivnosti, razlikuju se:

- *On - line* informacioni sistemi koji omogućuju upravljanje i odlučivanje u realnom vremenu;
- *Off - line* informacioni sistemi u kojima se upravljačke odluke donose po završetku određenih podprocesa i aktivnosti;

¹³ Balaban, N. i dr., (2007), "Informacione tehnologije i informacioni sistemi", Ekonomski fakultet Subotica.

- *Autonomni* - koncept informacionog sistema koga karakterišu nizak nivo znanja i svesti za primenu **IT**;
- *Decentralizovani* - koncept informacionog sistema u kome su pomoću **IT** pokriveno samo određene oblasti poslovanja;
- *Centralizovani* informacioni sistemi u kojima se na jednom mestu vrši obrada, memorisanje, štampanje i distribucija informacija dok se periferni uređaji koriste samo za prikupljanje i unos podataka;
- *Distribuirani* informacioni sistemi u kojima su funkcije i procedure podeljene između centralnog računarskog sistema i perifernih uređaja. U okviru ovog koncepta **IS** dominantna je *klijent-server* arhitektura u kojoj se na strani *klijenta* vrši unos i obrada informacija za koje je odgovoran klijent, dok je na *serveru* instaliran sistem za upravljanje bazama podataka i svi ostali zajednički informacioni resursi.

1.2 Klasifikacija informacionih sistema

Polazeći od značaja informacija za upravljanje poslovnim procesima, razvijeni su brojni koncepti **IS** koji to omogućavaju. Razlike u njima su posledica razlika u složenosti, načinu rada i odgovornosti svakog poslovnog procesa i odgovarajućih potprocesa i aktivnosti. Razvoj **IS** je imao pretežno evolutivni karakter iako se **IT** (*Information Tehnology*), koja se odnosi na tehnološki aspekt informacionih sistema (hardver, komunikacione tehnologije, operativni sistemi, sistemi za upravljanje bazama podataka, softver za mrežu i druge komponente), razvijala velikom brzinom.

S obzirom na složenost informacionih sistema, nivoa organizacije koji podržavaju, osnovne funkcionalne oblasti poslovanja na koje se odnose, vrstu podrške, aktivnosti upravljanja koje podržavaju i arhitekture, primenjuju se različite podele **IS**.

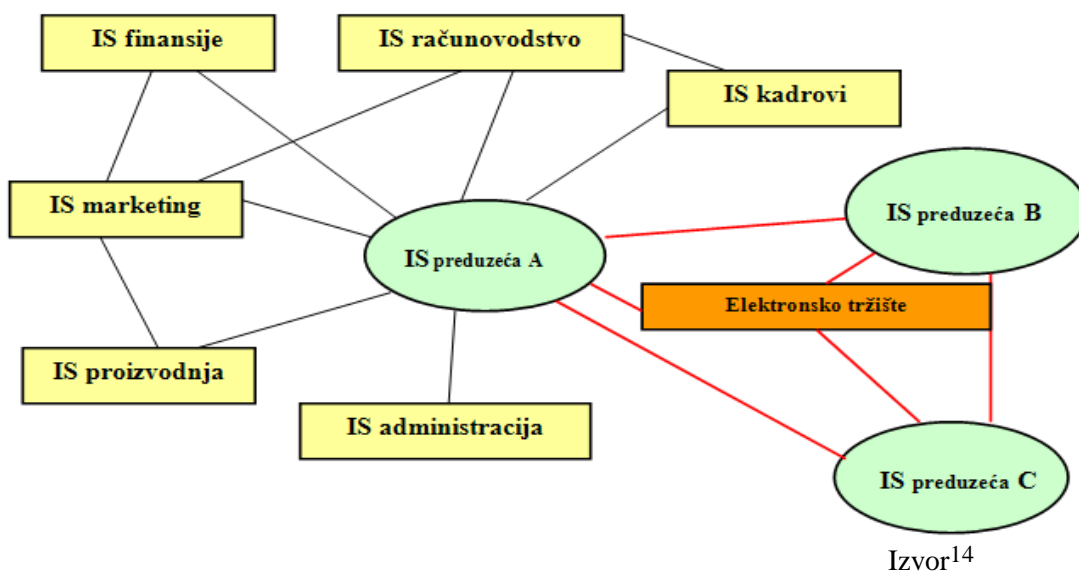
Za potrebe istraživanja u monografiji značajna je klasifikacija prema vrsti *podrške različitim nivoima upravljanja i odlučivanja*, koja ujedno predstavlja i evoluciju **IS**:

- Sistem obrade transakcija ili transakcioni procesni sistem (**TPS-Transaction Processing System**) podržava praćenje, sakupljanje, čuvanje, obradu i slanje glavnih poslovnih transakcija organizacije;
- Upravljački informacioni sistem (**MIS-Management Information System**) podržava menadžment u svim funkcionalnim aktivnostima;
- Sistem za upravljanje znanjem (**KMS-Knowledge Management System**) podržava potrebu svih zaposlenih za korporativnim znanjem;
- Sistem za automatizaciju kancelarijskih poslova (**OAS-Office Automation System**) podržava rad administrativnih radnika;
- Ekspertni sistem (**ES - Expert System**) je inteligentni sistem podrške koji obuhvata komponentu znanja i podržava neeksperte, naučnike i inženjere znanja;
- Sistem podrške odlučivanju (**DSS-Decision Support System**) pruža podršku prvenstveno pri donošenju analitičkih i kvantitativnih odluka;
- Informacioni sistem preduzeća (**EIS-Executive Information System**) pruža podršku izvršnom i top menadžmentu;
- Sistem podrške grupama (**GSS-Group Support System**) pruža podršku menadžerima koji rade u grupama.

Primer klasifikacije informacionih sistema prema funkcionalnoj oblasti poslovanja prikazan na slici 2, ujedno predstavlja i primer informacionih sistema prema kriterijumu hijerarhijskog nivoa preduzeća (nivo sektora, preduzeća i interorganizacioni). *S obzirom da se funkcionisanje lokalnih finansija organizuje unutar određenih sektora, objedinjuje sektorske IS i razmenjuje informacione i druge resurse sa sistemima iz relevantnog okruženja, ovakav pristup klasifikaciji je značajan za razvoj integrisanih menadžment informacionog sistema u oblasti javnih finansija na lokalnom nivou.*

Evolucija sistema podrške. Prva primena računara u poslovanju je bila na poslovima obrade velike količine podataka. Računari su vršili monotone operacije zbrajanja i organizovanja transakcija u računovodstvu i finansijama. Takvi sistemi su se, generalno, zvali sistemi za obradu transakcija (**TPS-Transaction Processing Systems**).

Kako su vremenom napredovale mogućnosti i performanse računara, razvijala se nova vrsta informacionih sistema, upravljački informacioni sistemi (**MIS-Management Information Systems**), koji pristupaju, organizuju, sumiraju i prikazuju informacije potrebne za efektivno donošenje poslovnih odluka. Takođe, razvijani su i sistemi za podršku kancelarijskom poslovanju (**OAS-Office Automation Systems**), kao što su sistem za obradu teksta ili sistem za rad sa tabelama.



Slika 2: Tipovi informacionih sistema prema funkcionalnoj oblasti poslovanja

Sistemi za podršku odlučivanju, (**DSS-Decision Support Systems**) su razvijani sa ciljem da omoguće računarsku podršku za donošenje kompleksnih, nerutiniranih odluka. Revolucija mikro-računara, dovela je do podele sistema za podršku odlučivanju u dva smera: na one koje su primenjivali menadžeri (**ESS-Executive Support Systems**) i koje su primenjivali korisnici za rad u grupama (**GSS-Group Support Systems**). Potreba za korišćenjem računara u rešavanju inteligentnih problema, uslovia je razvoj inteligentnih sistema podrške (**ISS-Intelligent Support Systems**), kojoj pripadaju i ekspertni sistemi (**ES-Expert Systems**).

Informacioni sistemi kao podrška organizacionoj aktivnosti. Jedan od načina za klasifikovanje informacionih sistema je prema aktivnosti upravljanja koju podržavaju i strukturi odluka na koje se odnose (slika 3). Aktivnosti mogu biti *operativne, upravljačke* ili *strateške*, kao i *usko profesionalne*.

Operativne aktivnosti podrazumevaju operacije koje se ponavljaju iz dana u dan, kao što su obrada naloga za plaćanje, preuzimanje izvoda ili knjiženje transakcija u računovodstvu. Informacioni sistemi koji ih podržavaju su najčešće **TPS** i **OAS**.

Upravljačke aktivnosti, poznate i kao taktičke aktivnosti ili odluke, predstavljaju aktivnosti srednjeg menadžmenta, kao što su praćenje izvršenja budžeta, kontrola realizacije plana i upravljanje likvidnošću. Za sprovođenje ovih aktivnosti koriste se upravljački informacioni sistemi (**MIS**), čiji je osnovni zadatak da pruže podršku menadžmentu na operativnom taktičkom i strategijskom nivou, kao i zaposlenima u svakodnevnom radu.

¹⁴ Navedeno pod 1, str. 34.



Slika 3: Piramida upravljanja i odlučivanja

Strateške aktivnosti uključuju dugoročna planiranja (priprema strategije i planova za narednih pet do deset godina) i razlikuju se u zavisnosti od vrste posla. Primer strateških aktivnosti u lokalnim finansijama su planiranje prihoda, projekcije rashoda ili strateška alokacija sredstava.

1.3 Sistemi za podršku odlučivanju i ekspertni sistemi

Koncept sistema za podršku odlučivanju (*DSS-Decision Support Systems*) zasniva se na potrebi da kod složenih problema odlučivanja donošenje odluka mora počivati na sistemskom pristupu. Nastao je kao rezultat teorijskih istraživanja organizacionog donošenja odluka tokom ranih 70-tih godina i kao rezultat rada sa kompjuterskim sistemima sredinom 70-tih godina. Osnovna funkcija sistema za podršku odlučivanju je podrška menadžmentu srednjeg i višeg nivoa upravljanja da donose odluke kod nestruktuiranih problema i obezbeđenje informacija u vidu specifičnih pregleda i štampanih ili elektronskih izveštaja o svim aspektima poslovanja. Rapidnim razvojem *ICT* rešenja stvorena je osnova da se ekspertna znanja ljudi ugrade u računarski sistem - *ekspertni sistem*. Uloga ekspertnih sistema (*ES - Expert Systems*) je podrška menadžmentu u oblastima za rešavanje problema koje je teško formalizovati. Pod formalizovanjem se podrazumeva formulisanje rešenja problema nezavisno od konkretnih uslova u datom slučaju, odnosno opšteg rešenja koje se može koncizno izraziti preko odgovarajućeg algoritma i koje će sa sigurnošću važiti u svakom konkretnom slučaju.

Sistemi za podršku odlučivanju. Primena prvih sistema za podršku odlučivanju ogledala se u pronalazenju načina da kompjuteri i primenjeni analitički modeli obezbede podršku menadžmentu u donošenju ključnih odluka kod nestruktuiranih problema. Danas su *DSS* prepoznatljiva kategorija informacionih sistema koji obezbeđuju menadžmentu kontrolu podataka, pristup analitičkim alatima kao i konsultacije i komunikaciju sa distribuiranim grupama menadžment tima.

Prema autoru Turbanu, ranih sedamdesetih godina autor Scott Morton je prvi aktualizovao osnovne koncepte *DSS* sistema. On definiše *DSS* kao “Interaktivni kompjuterski baziran sistem, koji koristeći podatke i modele pomaže donosiocima odluka da reše nestruktuirane probleme”.¹⁵ Autor Power¹⁶, navodi da su *DSS* sistemi:

¹⁵ Turban, E., Aronson J., (2001), “Decision Support Systems and Intelligent Systems”, Prentice Hall, New Jersey.

¹⁶ Power, D.J., (2003), „A Brief History of Decision Support Systems“, URL:<http://DSSResources.COM/history/dsshistory.html>, version 17.11.2006.

- Dizajnirani specijalno da olakšaju proces odlučivanja;
- Predstavljaju podršku odlučivanju a ne automatizaciju odlučivanja;
- Moraju biti sposobni da brzo odgovore na promenljive zahteve donosioca odluke.

Radna definicija **DSS** sistema, prema autoru Turbanu, koja obuhvata sve sisteme počev od osnovnih pa sve do idealnih **DSS** je: “**DSS** je interaktivni, fleksibilni i adaptivni sistem specijalno razvijen za podršku rešavanja nestruktuiranih menadžment problema u cilju poboljšanja procesa odlučivanja. Sistem koristi podatke, obezbeđuje jednostavan korisnički interface i omogućuje uključivanje korisnikove pronicljivosti u proces odlučivanja. Takođe, **DSS** može koristiti modele koji se izgrađuju u interaktivnom procesu sa korisnikom, podržavajući sve faze procesa odlučivanja i može sadržati komponentu znanja.”

S obzirom da ne postoji autorski konsenzus oko toga šta je **DSS**, u pogledu standardnih karakteristika i sposobnosti, jasno je da **DSS** sistemi obezbeđuju podršku odlučivanju različitim nivoima upravljanja, uglavnom u nestruktuiranim problemima koristeći zajedno i ljudska znanja i kompjuterizovane informacije, podržavaju različite procese odlučivanja za više međusobno zavisnih i/ili sekvencijalnih odluka, kroz sve faze procesa odlučivanja počev od inteligentne faze, preko faze dizajna, izbora do implementacije. Navedene karakteristike i sposobnosti **DSS** sistema obezbeđuju njegove komponente tj. podsistemi koji su šematski prikazani na slici 4.

Podsistem za upravljanje podacima (DMS) uključuje bazu podataka koja sadrži relevantne podatke kao i softver za upravljanje podacima (*DBMS*).

Podsistem za upravljanje modelima (MMS) je softverski paket koji sadrži finansijske, statističke i druge kvantitativne modele preko kojih se obezbeđuju značajne analitičke sposobnosti sistema.

Podsistem za upravljanje znanjem (KMS) podržava sve ostale podsisteme ali funkcioniše i kao samostalna komponenta. Predstavlja inteligentnu komponentu koja proširuje znanja donosioca odluka.

Podsistem korisničkog interface-a (UIS) preko koga korisnik komunicira i upravlja **DSS** sistemom.

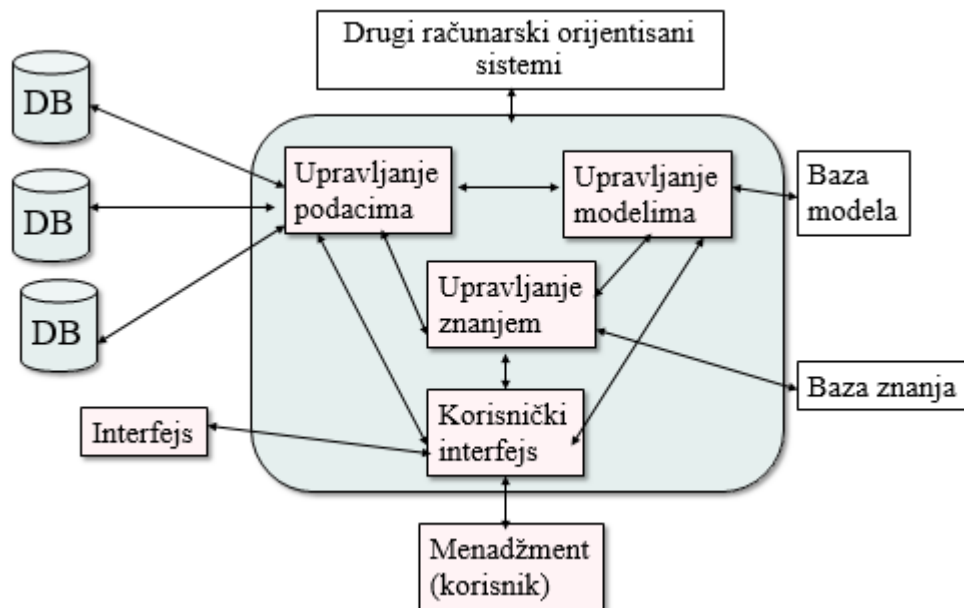
U okviru **DSS** sistema u novije vreme razvijeni su različiti koncepti, kao što su poslovna inteligencija (*BI-Business Intelligence*), rudarenje podataka (*DM-Data Mining*), skladište podataka (*DW-Data Warehousing*), upravljanje znanjem (*KM-Knowledge Management* i *OLAP (On-Line Analytic Processing)*) sistemi.

Iako postoji više mogućnosti klasifikacije **DSS** sistema u monografiji se koristi usvojena univerzalna kategorizacija autora Powera¹⁷, prvenstveno iz razloga što proces dizajniranja **DSS** sistema u većini slučajeva zavisi od kategorije kojoj sistem pripada. Powerova klasifikacija nije sveobuhvatna ali kategorizuje većinu poznatih **DSS** koji su u upotrebi, s tim što definisane kategorije nisu uzajamno ekskluzivne.

DSS bazirani na podacima (*Data-Driven DSS*) stavljaju akcenat na pristup i manipulisanje struktuiranim podacima u veoma velikim bazama (*DW-Data Warehouse*-skladište podataka), koje sadrže kako interne tako i eksterne podatke.

DSS bazirani na modelima (*Model-Driven DSS*) predstavljaju sisteme koji koriste finansijske, reprezentacione i optimizacione modele, stavljaju akcenat na izgradnju i proučavanje modela. *OLAP* sistemi, koji omogućavaju kompleksne analize bazirane na modelima, objedinjuju modeliranje, pretraživanje velike količine podataka i mogućnost sumiranja podataka.

¹⁷ Power, D. J., (2000), “Web-based and model-driven decision support systems: concepts and issues”, in proceedings of the Americas Conference on Information Systems, Long Beach, California.



Slika 4: Komponente DSS sistema

DSS bazirani na dokumentima (Document-Driven DSS) su usmereni na pretraživanje i upravljanje nestruktuiranim podacima kao što su dokumenti i Web strane, predstavljaju skup različitih tehnologija memorisanja i procesiranja nestruktuiranih podataka, radi obezbeđenja što efikasnijeg pretraživanja i analize dokumenata.

Sugestivni DSS (Suggestion DSS) sadrže *Data Mining* alate kao i menadžment ekspertne sisteme. *Data mining* alati pomažu analitičarima sugerišući veze koje postoje među podacima u cilju pronalazanja kontekstnih veza među podacima.

Grupni DSS (Group DSS-GDSS) je specifični tip DSS sistema jer podrazumeva, upotrebu specijalnih informacionih tehnologija za timski rad, kao što su sobe odlučivanja, kompjuter sa displej projektorom ali i mogućnost distribuiranog rada. **Inter-organizacioni DSS (Inter-Organizational DSS)** predstavljaju relativno novu kategoriju DSS sistema koja je omogućena rapidnim rastom popularnosti Interneta koji obezbeđuje komunikacione linkove za različite tipove inter-organizacionih sistema uključujući i DSS sisteme.

Funkcionalno specifični DSS (Function-Specific DSS) predstavljaju sisteme koji su specijalno dizajnirani da podrže određene poslovne funkcije ili tipove poslovanja.

Web orijentisani DSS (Web-Based DSS) predstavljaju sisteme koji su implementirani upotrebom Web tehnologija. Koristeći Web *browsere* na tankom klijentu u mrežnom klijent-server okruženju, omogućavaju menadžmentu da donosi pojedinačne ili grupne odluke kao i da pristupaju *Data Warehouse*-u kao delu DSS arhitekture.

Ekspertni sistemi. Ekspertni sistemi (ES - Expert Systems) su računarski programi koji oponašaju procese razmišljanja eksperata pri rešavanju složenih problema. Imaju sve veći značaj za poslovanje, jer se u odvijanju poslovnih aktivnosti zahtevaju sve složenija znanja i rešavanje problema u vrlo kratkom periodu. Ovi sistemi su dobili naziv po reči *ekspertiza (expertise)* kojom se označava ekstenzivno i specifično znanje za rešavanje zadataka.¹⁸

Veštačka inteligencija (BI-Business Intelligence) je računarsko rešavanje složenih problema kroz primenu metoda koje su analogne ljudskom procesu zaključivanja. Obuhvata veći broj disciplina i može se predstaviti u vidu “drveta” čiji su koreni osnovne nauke i koncepti, a stablo i krošnja

¹⁸ Russel S., Norvig P., (2009), “Artificial Intelligence: A Modern Approach”, Prentice Hall.

komercijalni koncepti i rešenja. Ciljevi veštačke inteligencije mogu se podeliti u primarne (da učini mašinu pametnijom), pomoćne (da definiše inteligenciju) i sekundarne (da mašinu učini korisnom).

Primenjujući tehnike veštačke inteligencije, ekspertni sistemi usvajaju osnovno znanje koje čoveku omogućava da se ponaša kao ekspert prilikom rešavanja složenih problema. Na taj način se simulira proces ljudskog mišljenja primenom određenog znanja i zaključivanja. Elementi ekspertnog sistema su:

1. *Korisnik* - osoba koja koristi ili održava ekspertni sistem;
2. *Korisnički interface* - održava se dvosmerna transformacija informacija na relaciji korisnik - sistem, uz stalnu težnju ka korišćenju govornog jezika;
3. *Sistem za skladištenje i generisanje znanja* koji čine
 - *Baza znanja* - skladište primitiva znanja koja su dostupna sistemu, najčešće u obliku činjenica i pravila, i
 - *Mehanizam (mašina) za zaključivanje* - softverski sistem koji pronalazi znanje, izvodi novo iz postojećeg znanja i određuje stepen fleksibilnosti ekspertnog sistema, odnosno mogućnost da se izvede novo znanje iz postojećeg;
4. *Sistem za ažuriranje znanja* - zajedno sa napretkom nauke i tehnike, neprestano napreduje i znanje iz tih oblasti što zahteva i promene znanja u bazi ekspertnog sistema. Jedan od načina ažuriranja znanja je mašinsko učenje – pristup kada ekspertni sistem uči na osnovu prethodnog iskustva, pa se sistem samo-ažurira;
5. *Sistem za objašnjavanje* - preko ove komponente ekspertni sistem treba da, kao i svaki stručnjak, pruži informacije o postupku koji ga je doveo do određenog zaključka.

Interne karakteristike ekspertnog sistema su: široko specifično znanje iz oblasti od interesa, primena tehnika pretraživanja, podrška za heurističku analizu, sposobnost izvođenja novog na osnovu postojećeg znanja, simbolička obrada i mogućnost objašnjavanja postupka sopstvenog zaključivanja.

Prednosti ekspertnog sistema u odnosu na rešenje problema klasičnim programiranjem su: mogućnost objašnjavanja postupka rešavanja, ugrađena fleksibilnost u program, mogućnost rada sa nepotpunim, netačnim, nepouzdanim podacima, mogućnost promene i dopune baze znanja, mogućnost nalaženja rešenja za složene i formalno nejasne probleme, porast performansi postojećeg *IS*.

Osnovna slabost ekspertnog sistema je kombinatorna eksplozija. U potrazi za rešenjem, broj svih mogućnosti formiranih od nekoliko osnovnih znanja (primitiva) je izuzetno veliki, tako da nadmašuje memoriju računara i dozvoljeno vreme za rešavanje datog problema. Prevazilazi se korišćenjem "kompajliranog" (sažetog) znanja eksperta koje se stvaralo duži niz godina (radno iskustvo eksperta) i ne radi se sa primitivama - osnovnim znanjem.

1.4 Novi koncepti informacionih sistema (Data Warehouse, Data Webhouse, Integrisani informacioni sistemi)

Intezivni razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija, Interneta i Web tehnologija uslovlili razvoj novih koncepata informacionih sistema. Novi koncepti *IS* nastali su iz potrebe za pristupom svim relevantnim podacima u sistemu, prezentiranja konkretnih sintetičkih informacija, trenutno raspoloživim analizama i procesa donošenja odluka uz saznanje o posledicama i uzrocima. Uloga integrisanih informacionih sistema je da integriše podrocese svih procesa i efektivno i efikasno usmerava procese ka cilju procesa, odnosno ciljevima sistema.

Data Warehouse. *Skladište podataka (DW-Data Warehouse)* je skup podataka organizacije na kome se zasniva sistem podrške odlučivanju. Iz svrhe proizlazi da skladište podataka potpuno "pokriva" jedno ili više poslovnih područja (npr. nabavke, prodaje), da podaci u skladištu moraju biti sveobuhvatni, odnosno "integrisani" od unutrašnjih podataka organizacije, ali i podataka iz njenog

okruženja. Podaci moraju obuhvatiti duži vremenski period (pet, deset ili više godina), jer su vremenske analize poslovno vrlo značajne. Orijentisanost prema poslovnim analizama ne zahteva od skladišta da se podaci promptno ažuriraju kao u bazi podataka¹⁹.

Manje skladište podataka koje obuhvata podatke samo jednog poslovnog područja naziva se *područnim skladištem podataka (Data Mart)*.

Cilj skladištenja podataka je ažuriranje podataka namenjenih za poslovne analize, a pristup tim podacima je najefikasniji ako su podaci odvojeni od podataka ažuriranih u transakcionim sistemima. Transakcioni sistem (**OLTP - On-Line Transaction Processing**) posvećuje najveću pažnju raspoloživosti i brzini obrade i sadrže trenutne, promenljive vrednosti podataka, čime se onemogućava da analiza podataka dovede do degradacija performansi transakcionog sistema, što je i ključni razlog razdvajanja od skladišta podataka. Za razliku od transakcionog sistema skladište podataka sadrži sumarne, vremenski nepromenljive podatke značajne za analizu. Sa aspekta namene, **OLTP** se koristi za vođenje poslovnog procesa dok je skladište namenjeno za izvođenje procesa analize i izveštavanja. Da bi se razdvajanje postiglo potrebno je izvršiti logičku i fizičku transformaciju podataka sa transakcionog sistema u skladište podataka, tako da svi podaci budu transformisani i integrisani u skladište podataka na konzistentan način.

Skladište podataka je informaciona baza podataka dizajnirana za podršku jedne ili više klasa analitičkih zadataka, kao što su: *poslovi praćenja i izveštavanja*, koji se zasnivaju na primeni različitih poslovnih pravila, a obavljaju se postavljanjem usmerenih upita i analizom dobijenih rezultata; *poslovi analize i dijagnosticanja*, koji se zasnivaju na stručnosti, a obavljaju se iterativnim pronalaženjem i analizom dobijenih informacija i poslovi *planiranja i simulacije*, koji se zasnivaju na znanju, a obavljaju se modeliranjem i izvršenjem izgrađenog modela.

Arhitektura **DW** sistema sadrži alate za aktivnosti ekstrakcije podataka iz više raznih operativnih baza podataka kao i spoljnih izvora, učitavanje podataka u skladište podataka, ažuriranje promena, čišćenje, transformaciju i integrisanje skladišta podataka.

Uz pojmove skladištenja i skladišta podataka vezuju se pojmovi rudarenja podataka (**DM-Data Mining**), **OLAP (On-Line Analytic Processing)** sistemi i metapodaci.

Rudarenje podataka je proces automatskog otkrivanja prethodno nepoznatih obrazaca i odnosa među podacima u bazi podataka. **OLAP** obuhvata skup alata koji krajnjem korisniku pružaju podršku u poslovnom odlučivanju i zasnivaju se na dimenzionom (višedimenzionom) pristupu. Cilj takvog pristupa je omogućavanje korisniku da dobije uvid u značenje podataka na osnovu kog korisnik donosi odluke. **OLAP** je vid obrade podataka koji omogućava korisniku da ekstrahuje i analizira podatke na više načina. Unapređivanju *Data Warehouse* i **OLAP** sistema uslovlila je potreba za postavljanjem *ad hoc*, fleksibilnih, poslovno usmerenih upita na koje raspoloživi podaci sadrže odgovore.

Metapodaci (podaci o podacima-*metadata*) je izraz koji označava sekundarne, pomoćne podatke koji sadrže informacije o podacima u skladištu podataka ili sadrže informacije kako te podatke najefikasnije obraditi.

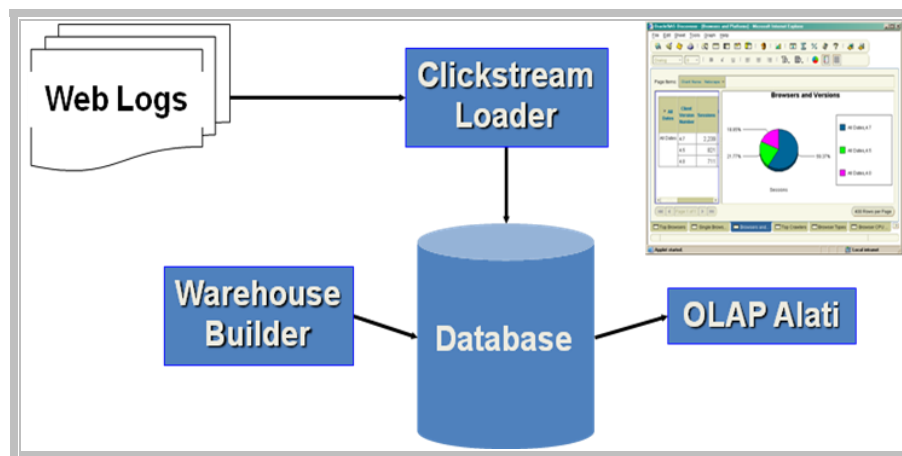
Data Webhouse. Jedan od načina poboljšanja performansi skladišta podataka je savremeni koncept *Data Webhouse* koji ima za cilj da hardver za paralelno procesiranje, skladištenje velikih količina podataka i relacioni **OLAP**, prilagodi Web tehnologiji. *Data Webhouse* je distribuirano skladište podataka implementirano preko Web-a (za koje ne postoji centralizovano čuvanje podataka). Osnovni koncepti *Data Webhouse*-a su: - dovođenje Web-a u warehouse i slanje warehouse-a na Web.

¹⁹ Inmon W. H., (2005), "*Building the data warehouse*", 4th Edition, Wiley, str. 9-10.

Prva karakteristika se ostvaruje kroz tzv. **Clickstream** koji sadrže sirove, neobrađene podatke o ponašanju posetilaca određenih sajtova. Druga se odnosi na pripremanje podataka iz *Data Warehouse*-a za prikazivanje na Web-u. Dovođenje Web-a u Warehouse podrazumeva:²⁰

- praćenje akcija korisnika sajtova,
- analiziranje korisničkih komunikacija u realnom vremenu,
- analiziranje tehnike za prikupljanje podataka o kupcima,
- dizajniranje Web-sajtova da podrže warehousing i
- dizajniranje *Web-enabled Data Marts* (skladišta podataka organizovanih na *Data Warehousing* konceptu, orijentisanih na jedan konkretan problem).

Na slici 5 prikazana je osnovna arhitektura *Data Webhouse* koncepta.



Izvor:²¹

Slika 5: Osnovna Webhouse arhitektura

Postavljanje *Warehouse* na Web podrazumeva:

- dizajniranje na osnovu iskustva za tri osnovne vrste korisnika: kupca, posetioca i samog vlasnika sajta,
- izvođenje upita i izrada izveštaja,
- izgradnja javnog *Webhouse*-a i njegovo izlaganje u javnost,
- sigurnosna obrada data *Webhouse*-a i
- manipulacija *Webhouse* projektima.

Data Webhouse je zasnovan na upotrebi već razvijenih Web browser-a sa komunikacionim protokolima i servisima koji omogućava pristup i upite nad podacima iz *Warehouse*-a putem standardnog Web browser-a.

Warehouse na Web-u omogućava pristup i ažuriranje sa udaljenih lokacija, jednostavan je za krajnjeg korisnika i raspolaže uvek ažurnim podacima

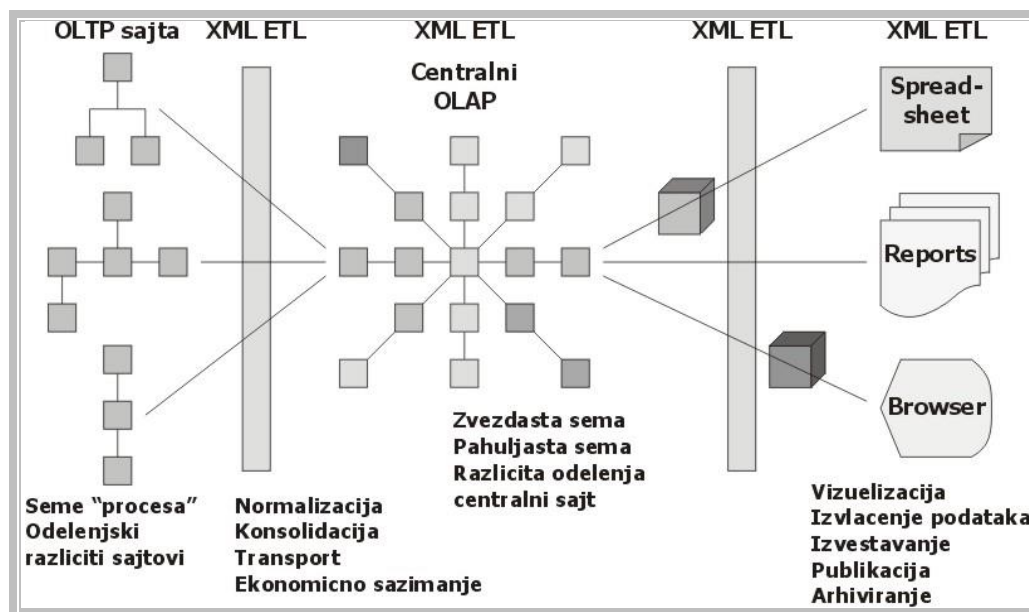
Webhouse se realizuje izgradnjom skladišta podataka od početka i prilagođavanjem i razvijanjem postojećeg *Data Warehouse*-a u *Webhouse* u Web okruženju.

Specifični problemi koji mogu nastati vezani su za osobine **HTTP** (*Hypertext Transfer Protocol*) protokola i identifikaciju posetilaca, s obzirom da **IP** (*Internet Protocol*) adrese nisu uvek pouzdane, i činjenici da se u Web okruženju identifikuje računar a ne osoba. Problemi se odnose na: (1)

²⁰ Tešić, B., Marković, M., (2015), "*Data Webhouse u okruženju e-trgovine*", VII Međunarodni skup, „Mreža 2015- NETworking, Science and Application (NETSA)“, 22 maj 2015, Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum, Zbornik radova, pp.9-16, ISBN 978-86-7912-592-7

²¹ Kimball, R., Merz, R., (2000), „*The Data Webhouse Toolkit: Building the Web-Enabled Data Warehouse*“, John Wiley&Sons, New York.

sigurnost i zaštitu podataka i način njihovog učitavanja i stavljanja na raspolaganje, (2) prilagođavanje *interface*-a za višekorisničke varijante, (3) prilagođavanje browser-a za dinamičke analize i (4) integraciju sa postojećim aplikacijama koje nisu razvijene za Web okruženje.



Izvor: ²²

Slika 6: Kretanje podataka u Data Webhouse sistemu

Zaključak koji se nameće je da bilo da se *Data Warehouse* prebacuje na Web, ili podaci sa Web-a smeštaju u *Data Warehouse*, dobija se nova, napredna, moćna i jeftina tehnologija koja ima višestruku namenu:

- povećava se brzina odziva višedimenzionalnih **OLAP** sistema rasporedom servera, paralelnim procesiranjem i keširanjem podataka i
- upotrebom **XML (EXtensible Markup Language)** markerskog jezika olakšava se rad sa strukturama podataka koje stižu sa Web-a i smeštaju se u bazu podataka, ili se prikazuju na Web-u u različitim formama i oblicima (slika 6).

Integrirani informacioni sistemi. Definirani informacioni zahtevi, u fazi planiranja informacionog sistema, predstavljaju osnovu za razvoj samo jednog nivoa **IS**. Svaki novi informacioni zahtev dovodi do ekstenzivnog razvoja informacionog sistema, jer svaki novi upravljački problem zahteva uvođenje nove aplikacije, što uslovljava višestruko skladištenje istih podataka. Kao odgovor na ovakve i slične probleme došlo je do definisanja novog koncepta u razvoju informacionog sistema, korišćenjem sistemskog pristupa i koncepta integrisanosti sa ciljem integracije podataka i poslovnih funkcija.

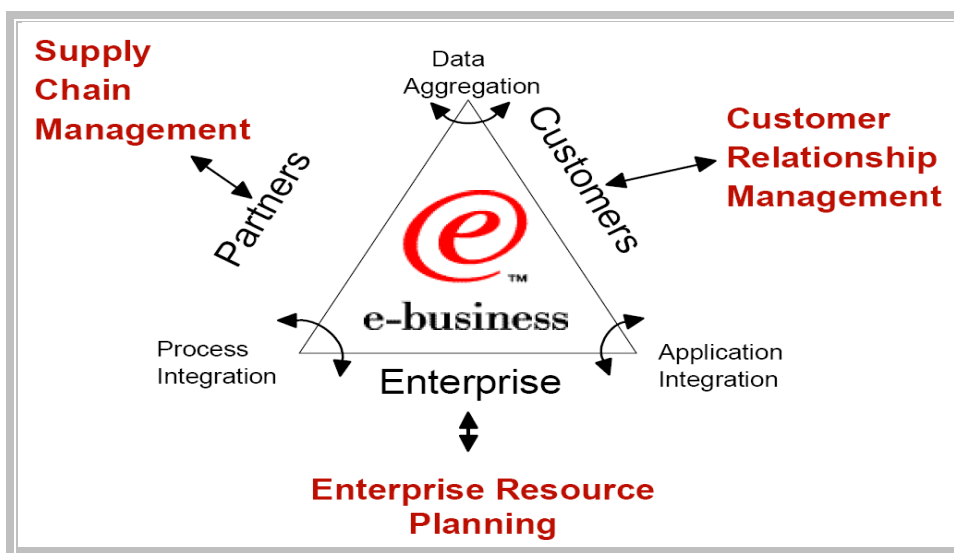
Pod pojmom „*Integrirani informacioni sistemi*“ podrazumeva se visok nivo organizacione povezanosti svih funkcija preduzeća, u smislu efektivne i efikasne povezanosti kadrova, opreme i sredstava, kojima je cilj prikupljanje, kreiranje, obrada, memorisanje, korišćenje, izveštavanje i distribucija podataka, kao odgovor na potrebe menadžmenta kao donosioca odluka, na svim nivoima upravljanja i odlučivanja u preduzeću, kao i za potrebe svih zaposlenih. Zasnivaju se na relacionim bazama podataka, sadrže sve relevantne podatke za rad preduzeća i komunikaciju sa okruženjem i karakteriše ih interaktivan rad svakog korisnika sa bazom podataka.

²² Giovinazzo, W. A., (2002), *The Web-Enabled Data Warehouse*, Prentice Hall PTR.

Integrirani informacijski sistemi predstavljaju uređen i organizovan sistem koji menadžmentu preduzeća obezbeđuje tačne i blagovremene informacije, kao podloge za donošenje upravljačkih odluka. Projektovanje integriranog informacionog sistema ima za cilj obezbeđenje zajedničke baze podataka, informacionog sistema, jedinstvenih programskih aplikativnih rešenja, obuhvatanje celokupnog poslovno-proizvodnog sistema i stvaranje integrirane funkcionalnosti svih delova sistema (odnosno podistema) preko odgovarajućih tokova podataka, s krajnjim ciljem da se menadžmentu stvori osnova za optimalno i racionalno upravljanje i poslovanje. U ove sisteme se za potrebe menadžmenta ugrađuju modeli optimizacije ili izbora najpovoljnijih varijanti za donošenje upravljačkih odluka.

Tipični primeri integriranih menadžment informacionih sistema su **CIM** (*Computer Integrated Manufacturing Systems*) - kompjuterom integrirana proizvodnja, sistemi za menadžment lancima snabdevanja - **SCM** (*Supply Chain Management*), planiranje resursa preduzeća - **ERP** (*Enterprise Resources Planning*) i upravljanje odnosima sa kupcima - **CRM** (*Customer Relationship Management*).

U razmatranju integriranih menadžment informacionih sistema polazi se od koncepta organizacije kao sistema, koji poseduje odgovarajuće menadžment sisteme koji se preko **ICT** rešenja integrišu. Na slici 7 prikazan je integrirani poslovni informacioni sistem koji, na nivou podataka, procesa i aplikacija, primenom koncepta *e*-poslovanja, integriše resurse **ERP** sistema sa kupcima u okviru **CRM** sistema i dobavljačima u okviru **SCM** sistema.



Izvor: ²³

Slika 7: Primer za Integrirani poslovni IS

Integriranost informacionog sistema zahteva jedinstvenu kadrovsku politiku i uravnotežen razvoj organizacije. Koncept integriranog **IS** podrazumeva: (1) da se **IS** zasniva na jedinstvenoj koncepciji i da deluje kao celina, (2) da se podaci unose samo jedanput i sa jednog mesta, (3) da se obezbeđuje centralizovana kontrola podataka, (4) da se obezbeđuje veća ekonomičnost i efikasnost korišćenja baze podataka, (5) da se obezbeđuje najbolji odnos koristi od **IS** i troškova, (6) da se obezbeđuje konzistentno održavanje ažurnosti podataka, (7) da se podaci u okviru baze koriste kao izvor za neograničeni broj različitih informacionih zahteva, (8) da jedinstvena baza podataka ne

²³ Bocij, P., et all., (2006), "Business Information Systems: Technology, Development and Management for the E-business, Prentice Hall, London.

predstavlja krajnju upotrebu podataka i (9) da se korišćenje podataka realizuje odgovarajućim aplikacionim softverskim rešenjima.

Osnovni zahtevi za integraciju kod integrisanih informacionih sistema su:

- Jedinstvo sadržaja - zahteva od svakog korisnika da preciznije definiše svoje potrebe za podacima, odnosno informacijama;
- Jedinstvo identifikacije - znači da se šifre (označavanje) jedne činjenice mogu primeniti u svim aplikacijama;
- Jedinstvo komunikacionog sistema - zahtev da postojeći hardver zadovoljava zahteve standarda za povezivanje na potrebne mrežne protokole;
- Integrisanost - zahteva jedinstveno upravljanje definisanom obradom podataka u mreži, kontinuirano upravljanje razvojem i funkcionisanjem informacionim sistemom.

Integrisani pristup može biti realizovan kao centralizovan (model koji se zasniva na jedinstvenoj bazi podataka) i kao distribuiran (baza podataka se deli ili je čine više nezavisnih baza podataka).

2. Poslovni informacioni sistemi i savremeni koncepti poslovanja

Za potrebe razvoja menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, sa aspekta strukture i načina funkcionisanja, opisana su savremena rešenja informacionih sistema za različite poslovne izazove, koja se odnose na informacionu podršku različitim funkcijskim procesima u organizaciji.

U oblasti poslovnih informacionih sistema analizirani su koncepti planiranja resursa preduzeća (**ERP - Enterprise Resource Planning**), upravljanje odnosima sa klijentima (**CRM - Customer Relationship Management Systems**), E-sistemi (*e*-uprava, *e*-poslovanje, *e*-bankarstvo, *e*-platni promet i drugi), koncept zasnovan na integraciji poslovnih aplikacija i informacionih sistema (**EAI - Enterprise Application Integration**), koncept upravljanja poslovnim procesima (**BPM - Business Process Management**) i koncept reinženjeringa poslovnih procesa (**BPR - Business Process Reengineering**).

2.1 Planiranje resursa preduzeća (**ERP-Enterprise Resource Planning**) i upravljanje odnosima sa klijentima (**CRM-Customer relationship management systems**)

ERP (Enterprise Resource Planning - planiranje resursima preduzeća) je softverski sistem koji prati sve aspekte poslovanja preduzeća. On omogućava integraciju svih delova i funkcija u preduzeću (finansije, računovodstvo, ljudski resursi, logistika, prodaja, proizvodnja itd.) u jednom računarskom sistemu, koji opslužuje sve delove preduzeća i zadovoljava njihove pojedinačne potrebe. Tako se dobija sistem preko kojeg je moguće sa jedne strane upravljati svim ljudskim i materijalnim resursima a sa druge planirati, razvijati i pratiti procese i procedure.

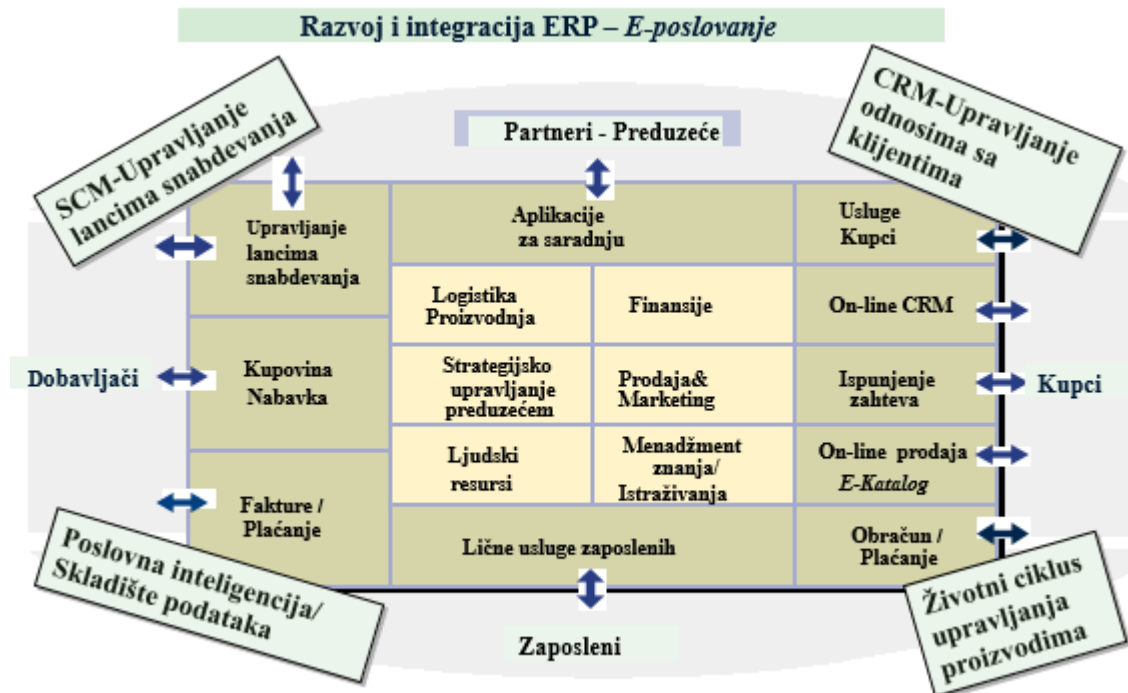
ERP sistemi donose ključne prednosti za organizaciju na sledeći način:

- informacije su dostupne u realnom vremenu, po svim funkcijama i organizacionim jedinicama u preduzeću,
- podaci su tačni i standardizovani na nivou cele organizacije,
- modeli najboljeg načina organizovanja određenih aktivnosti i procesa uključeni su u softverske pakete,
- implementacija **ERP**-a utiče na organizaciju da preispita procese i da se efikasnije organizuje i
- mogućnosti analize i izveštavanja su značajne.

ERP sistemi bazirani su na stabilnim i pouzdanim strukturama fajlova i neredundantnim bazama podataka. Prilagođeni su potrebama različitih organizacija, korišćenjem modula i predefinisanih parametara. Osnovne karakteristike koje ukazuju da **ERP** sistemi unapređuju poslovanje su:

integrirani finansijski podaci, integrirani podaci o nalogima, standardizacija i ubrzanje procesa, smanjenje zaliha i standardizacija informacija o ljudskim resursima.

Najčešći moduli u **ERP** paketu su: upravljanje finansijama, upravljanje lancima snabdevanja (**SCM-Supply Chain Management**), upravljanje odnosima sa klijentima (**CRM-Customer Relationship Management**), elektronsko poslovanje (**E-Business**), upravljanje proizvodnjom, upravljanje uslugama (**Service Management**), distribucija, prodaja i marketing (slika 8).²⁴



Slika 8: Integrirano **ERP** rešenje

S obzirom da je cilj lokalnih javnih finansija sveobuhvatno finansijsko planiranje i analize, konsolidacija računovodstvenih podataka i integrisanje podataka iz više izvora, koncept **ERP**-a je osnova za razvoj modela menadžment informacionog sistema lokalnih javnih finansija. U cilju optimizacije definisanja i realizacije procesa i upravljanja sistemom, takav pristup obezbeđuje menadžmentu lokalnih uprava informacije o planiranim sredstvima i realizovanim rashodima, na osnovu kojih je omogućeno preduzimanje mera za smanjenje razlike između planiranih i stvarnih rashoda, optimizacija neiskorišćenih sredstava, efektivna raspodela sredstava budžetskih korisnika i efikasno upravljanje procesima lokalnih finansija.

Upravljanje odnosima sa klijentima (CRM-Customer Relationship Management Systems). Upravljanje odnosom sa potrošačima se različito definiše u radovima stranih i domaćih autora. Jedna od definicija navodi da je "**CRM** strategija na nivou celog preduzeća, koja je fokusirana na stvaranje i održavanje dugotrajnih odnosa sa potrošačima, i mada postoji više komercijalnih softverskih rešenja na tržištu za podršku **CRM** strategiji, ne može se reći da je **CRM** zasebna tehnologija, to je pre sveobuhvatni pristup filozofiji organizacije koja stavlja naglasak na potrošača".²⁵ McCombs poslovna škola definiše **CRM** kao "Termin iz **IT** industrije koji se odnosi na metodologije, strategije i softver, i na druge na Web-u zasnovane mogućnosti, koje preduzeće koristi da bi organizovalo i upravljalo odnosom sa potrošačima".²⁶ Analizirajući ove i druge definicije, može se reći da je **CRM**:

²⁴ Wallace, T.F., Krezmar, M.H., (2001), ERP: Making It Happen, John Wiley & Sons, Inc., New York.

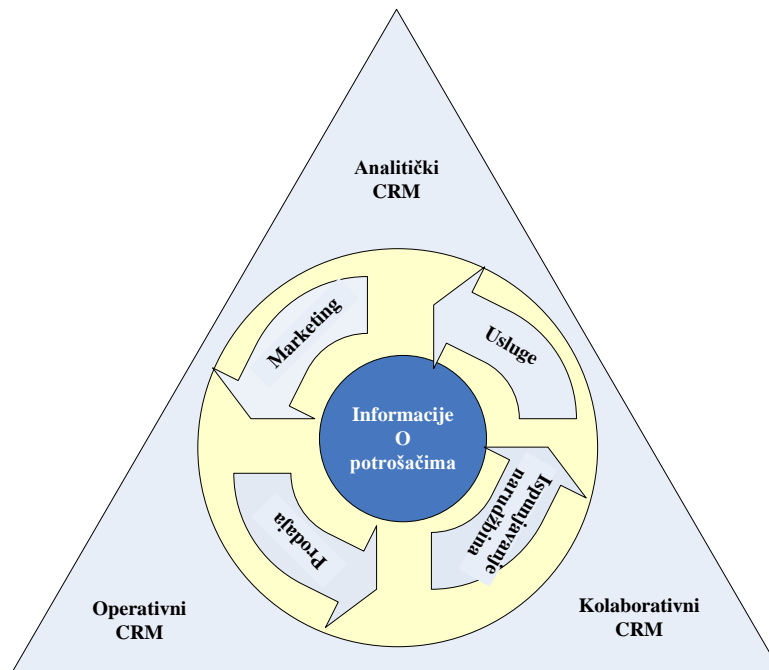
²⁵ Dyche, J., (2001), „The CRM Handbook: A Business Guide to Customer Relationship Management“, Addison-Wesley.

²⁶ <http://misbridge.mcombs.utexas.edu/knowledge/topics/crm/> (jun 2009.)

- Strategija preduzeća, koja je orijentisana na stvaranje i održavanje odnosa sa potrošačima;
- Filozofija usmerena na potrošače;
- Organizaciona kultura koja doprinosi stvaranju odgovarajuće klime za uspostavljanje pravog odnosa sa potrošačima;
- Skup metodologija koje definišu načine uspostavljanja i održavanja dobrih odnosa sa potrošačima,..;
- Skup softverskih rešenja koja pružaju tehničko-tehnološku podršku realizaciji upravljanja odnosom sa potrošačima.

Osnovni ciljevi savremenog upravljanja odnosima sa potrošačima su pridobijanje novih korisnika, produbljivanje veza sa postojećim i povećanje konkurentnosti i profitabilnosti preduzeća. Da bi se ovi ciljevi ostvarili potrebno je personalizovati komunikacione kanale i poslovne transakcije sa svakim pojedinačnim korisnikom. Samim tim **CRM** je mnogo više od softverske podrške procesima automatizacije u marketingu, prodaji, postprodajnim uslugama i menadžmentu, više je i od skupa metoda za povećanje efikasnosti ovih procesa.²⁷ Na ovaj način shvaćen **CRM** predstavlja poslovnu filozofiju koja ne može da se svede isključivo na implemetaciju pojedinačnog softverskog rešenja.

Osnovne funkcionalnosti **CRM** se mogu kategorizovati na: operativni **CRM** (*Operational CRM*), analitički **CRM** (*Analytical CRM*) i kolaborativni **CRM** (*Collaborative CRM*) (slika 9).



Slika 9: Operativni, analitički i kolaborativni CRM

Istraživanja ukazuju da su osnovni zahtevi kvalitetnog **CRM** softverskog rešenja: integracija sa drugim aplikacijama u preduzeću (**ERP**, **SCM** i dr.), fokus na potrebe krajnjih korisnika, podrška za saradnju među preduzećima i usklađivanje sa specifičnim potrebama pojedinih industrijskih grana. Ova četiri osnovna nosioca **CRM** softverskog rešenja su poznata i kao povezani **CRM** (*Connected CRM*), **CRM** okrenut ljudima (*People-Centric CRM*), kolaborativni **CRM** (*Collaborative CRM*) i **CRM** za određene industrijske grane (*Industry-Specific CRM*).

²⁷ Raddiffe, J., (2001), "Eight Building Blocks of CRM: A Framework for Success", Gartner Group, Researche Note AV-14-9265, December 13.

Uspešna integracija *CRM*-a u preduzeće zasnovana je na koordinaciji sledećih faktora:²⁸

- Poslovna vizija koja *CRM* posmatra kao vrednost ne samo za preduzeće, već i za potrošače, zaposlene i poslovne partnere;
- Odgovarajuća strategija preduzeća za realizaciju vizije *CRM*-a;
- Organizaciona kultura koja zaposlenima usađuje orijentaciju prema korisniku kao osnovnu vrednost u preduzeću;
- Realizacija *CRM* strategije, kao zadatak dodeljen celoj organizaciji, sa poslovnim procesima čiji je cilj zadovoljavanje individualnih potreba potrošača, bez obzira na organizacionu jedinicu u kojoj se sprovodi;
- Snažno softversko *CRM* rešenje sa odgovarajućom tehničkom podrškom;
- Informaciona podrška koja osigurava brzu i laku dostupnost *CRM* informacija svim zainteresovanim stranama i
- Uvođenje standarda i procedura za određivanje uspešnosti implementacije *CRM* poslovne strategije.

Iskustva iz mnogobrojnih projekata implementacije *CRM*-a u preduzećima pokazuju da će potencijal za poboljšanje poslovnih rezultata biti ostvaren u potpunosti samo odlučnim inicijativama preduzeća da uključi sve navedene elemente u realizaciju.²⁹

2.2 Integracija poslovnih aplikacija i informacionih sistema (*EAI-Enterprise Application Integration*)

Istorija razvoja informacionih sistema uvek je bila vođena automatizacijom funkcija poslovnih sistema i spajanjem poslovnih subjekata u jednu celinu. Moderno poslovanje zahteva povezanost poslovnih procesa i prihvatanje njihove dinamike, i samim tim i integraciju aplikacija poslovnog sistema (*EAI - Enterprise Application Integration*). Da bi se povezale dve poslovne funkcije ili dva poslovna sistema, potrebno je povezati njihove poslovne procese. U tom cilju potrebno je pronaći načine i sredstva, koji će omogućiti konzistentan i pouzdan *EAI*.

Integracija poslovnih aplikacija (*EAI-Enterprise Application Integration*) najčešće označava skup tehnologija koje omogućavaju interoperabilnost posebnih informacionih sistema.³⁰ Određena je poslovnim procesima i zahtevima poslovanja, zasniva se na modelima poslovnih procesa i tokovima informacija a poslovne odluke u vezi sa tehnologijom su u funkciji *EAI*-a. Osnovna primena ovog koncepta je u integraciji različitih poslovnih aplikacija i automatizaciji poslovnih procesa. Programski jezik *Java* i uslužno orijentisana arhitektura (*SOA - Service Oriented Architecture*) najčešće se spominju kao osnova konkretnih *EAI* rešenja.³¹ *EAI* podrazumeva izgradnju sistema sastavljenog od komponenata koje međusobno komuniciraju preko standardizovanih poruka (*adapters*) koje predstavljaju glavne tačke kontakta sa okruženjem i poseduju transformacionu logiku pretvaranja standardnih poruka u format koji zahtevaju aplikacije iz okruženja. Adapteri omogućavaju integraciju spoljnih komponenata u sistem, bez potrebe za poznavanjem unutrašnje logike poslovnih procesa u kojim učestvuju, čime se obezbeđuje efektivnost i fleksibilnost integracije.

Za potrebe integracije informacija razvijena je *XML (Extensible Markup Language)* tehnologija koja je pogodna za implementaciju standardnih poruka i definiše sadržaj informacija koje se

²⁸ Hagemeyer, D., Nelson, S., (2003), "Management Update: CRM Success Lies in Strategy and Implementation", Not Software, Gartner Group, Research Note IGG-03122003-01, March 12.

²⁹ Rüdiger Buck-Emden, Peter Zencke, (2004), "mySAP CRM The Official Guidebook to SAP CRM 4.0", SAP PRESS, Bon/Boston.

³⁰ Kimball, R., Caserta, J., (2004), "The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning Conforming and Delivering Data", Wiley Books.

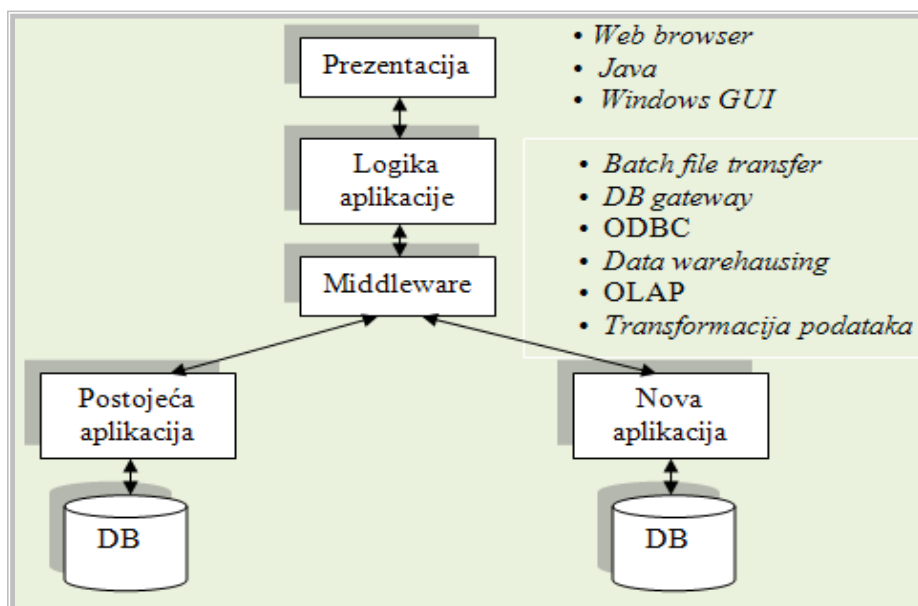
³¹ Erl, T., (2004), "Service-Oriented Architecture, a field guide to integrating XML and Web Services", Prentice Hall.

razmenjuju između aplikacija, pri čemu se pomoću *XML* standarda za razmenu podataka postiže definicija i restrikcija tipova poruka koje se razmenjuju u sistemu.

Način razmene poruka u okviru sistema je kroz standardizovan *interface* i definisane mrežne protokole. Jedno od najpogodnijih rešenja je korišćenje protokola koji koriste prednosti osnovne infrastrukture Interneta, naročito *HTTP/SOAP*, kao i *interface* implementiran na tehnologijama Web usluga. *Model integracije* obuhvata sledeće submodele:³²

- *Model integracije prezentacije* u kome je integracija različitih softverskih komponenti ostvarena pomoću korisničkog *interface*-a aplikacija, čime se ostvaruje jedinstvena prezentacija za korisnika zasnovana na pristupu postojećih aplikacija podacima pomoću postojeće logike prezentacije;
- *Model integracije podataka* koji se zasniva na pristupu softverskih komponenti podacima, čime se „premošćava“ (*bypassed*) aplikativni softver i direktnim pristupom ostvaruje kreiranje, upravljanje i memorisanje podacima;
- *Model integracije funkcije* koji se zasniva na integraciji softvera na nivou kôda (nivo procedure ili objekta, koji koristi *API- Application Programming Interface*), čime se dozvoljava pristup svakoj aplikaciji, uključujući semantiku i ponašanje aplikacije.

Na *slici 10* prikazan je model integracije podataka, koji omogućava direktan pristup *DB (Data Base)* ili strukturama podataka neke aplikacije „preskačući“ prezentaciju i poslovnu logiku za kreiranje integracije.



Izvor³³

Slika 10: Model integracije podataka koji direktno integriše podatke preko aplikacija

Ključni element ovog koncepta je srednji sloj za pristup podacima (*data access middleware*). To je softver koji ostvaruje pristup *DB* korišćenjem konektora i omogućuje okruženje za promene radi upravljanja slanja zahteva ka *DB* i primanja rezultata obrade.

Za uvid u jedinstveno (konsolidovano) poslovanje potrebno je omogućiti da sistemi međusobno komuniciraju i razmenjuju podatke na pouzdan i efikasan način. Osnovna pretpostavka za komunikaciju između sistema su standardni formati za komunikaciju, kao što su SWIFT poruke za

³² Arsovski Z., (2002), „Informacioni sistemi“, CIM centar, Mašinski fakultet, Kragujevac, drugo izdanje, str. 472.

³³ Navedeno pod 19, str. 474.

međubankarske transakcije, **EDI** (*Electronic Data Interchange*) standardi za elektronsko poslovanje i **XML** kao platforma za komunikaciju između sistema.

2.3 Upravljanje poslovnim procesima (**BPM** - *Business process management*)

Pojam **Business Process Management** (**BPM**-upravljanje poslovnim procesima) ili kako se još naziva **Business Process Modeling**, odnosi se na dizajniranje, upravljanje i izvršavanje poslovnog procesa, u cilju objedinjavanja i proširenja postojećih procesno orijentisanih tehnika i tehnologija.

Upravljanje poslovnim procesima (**BPM**) je područje znanja koje objedinjuje poslovne procese i informacionu tehnologiju kroz korišćenje raznih metoda i tehnika za izradu, upravljanje i analizu radnih procesa koji uključuju ljude, organizacije, aplikacije, dokumente i druge informacije kao sastavne delove poslovnih procesa. Cilj **BPM** koncepta je ne samo preslikavanje postojećih poslovnih procesa u informacioni sistem već i unapređenje procesa primenom savremenih informacionih tehnologija.

BPM se koristi za procesno orijentisane aplikacije, koje su: dugotrajne, čuvaju stanje u bazama podataka, veći deo vremena čekaju na akciju koja će pokrenuti narednu aktivnost i čiji procesi su odgovorni za upravljanje i koordinaciju komunikacija između različitih uloga sistema i ljudi.³⁴

Procesne aplikacije treba da zadovolje deo navedenih karakteristika, tako da su osnovni razlozi za korišćenje **BPM**:

- formalizacija postojećeg procesa,
- bolje razumevanje i na osnovu toga ugrađivanje poboljšanja poslovnog procesa,
- efikasnije izvršavanje poslovnih procesa zbog korišćenja **BPM** softvera,
- povećanje produktivnosti i smanjenje učešća ljudi u izvršavanju procesa,
- omogućavanje ljudima da reše komplikovane probleme i
- pojednostavljenje praćenja propisa.

Standardizacija procesa, **IT** sistema i radnog okruženja u globalnim kompanijama je tipičan primer **BPM**-a sa dugoročnim fokusom, gde i najmanje pojedinačne uštede i optimizacije procesa u kompleksnim sistemima mogu proizvesti značajne efekte.

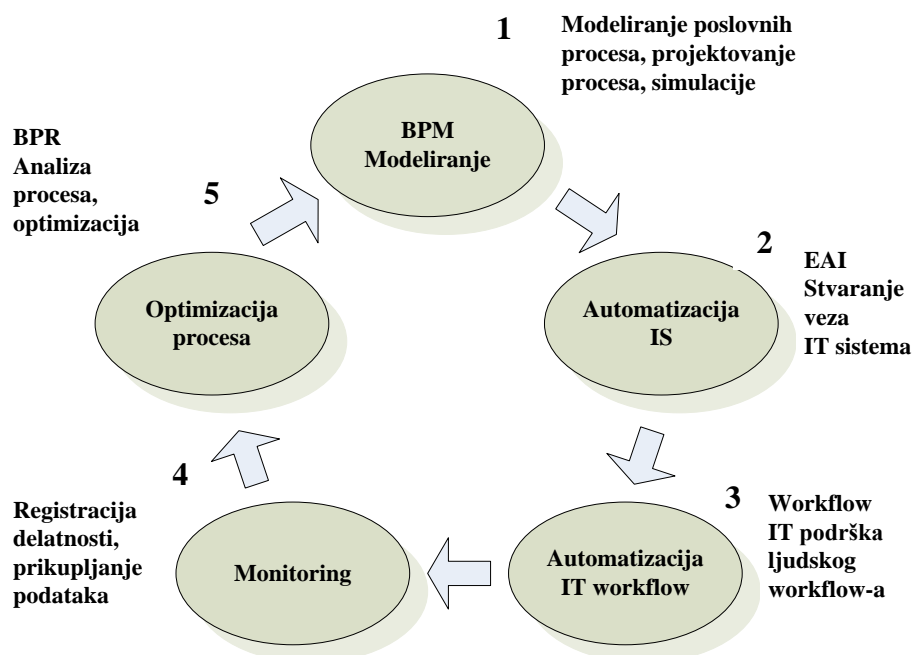
BPM (*Business Process Management*) rešenja efektivno i efikasno integrišu složene poslovne procese jednog poslovnog sistema. Uz pomoć "user friendly" grafičkih komponenata, specijalnih aplikacija i standardizovanih sistema, **BPM** rešenja obezbeđuju efektivnu interakciju ljudskih resursa, tehničkih sistema i poslovnih pravila. Primena **BPM** metodologije obezbeđuje usklađenost svih procesa u okviru jednog poslovnog sistema, od analize poslovnih procesa, upravljanja automatizovanim procesima i monitoringa do optimizacije procesa (*slika 11*). Uz pomoć arhitekture usmerene na pružanje usluga ovaj koncept podržava modernizaciju informacionih sistema.

BPM omogućava usaglašavanje **IT** sistema sa strateškim poslovnim ciljevima, kreirajući poslovne procese preduzeća, nadgledajući njihove performanse i optimizujući ih da bi bili efikasniji i efektivniji. Svaki poslovni proces je modeliran kao skup individualnih zadataka obrade koji su uobičajeno implementirani kao servisi u okviru preduzeća. **BPM** sistem obezbeđuje skup alata koji omogućava kreiranje modela procesa, koristeći notacije kao što je **BPMN** (*Business Process Modeling Notation*), i obavlja automatizaciju poslovnih procesa, ili izvršava model, korišćenjem neke od integracionih tehnologija (Web servisi, J2EE, **COM-Component Object Model**, XML kao format poruka). Dodatno, **BPM** sistem može obezbediti kontrolu, praćenje i poboljšanje procesa.

Jedan od načina za poboljšanje poslovnih procesa je i kombinacija **BPM** strategija sa Six Sigma strategijama koje se koriste za ocenu performansi i kvaliteta informacionog sistema. **BPM** strategije naglašavaju poboljšanje i upravljanje procesima i time dovodi do poboljšanja kvaliteta sistema, koristeći softverske aplikacije koje obezbeđuju modernizaciju i automatizaciju procesa. *Six Sigma*

³⁴ Havey, M., (2005), "Essential Business Process Modeling", O'Reilly.

omogućuje sistemima kao što je sistem za upravljanje javnim finansijama lokalnih uparava da smanje varijabilnost između planiranog i realizovanog plana budžeta čime se unapređuje efektivnost procesa i povećava zadovoljstvo korisnika.



Slika 11: BPM arhitektura

U postupku razvoja informacionih sistema **BPM** metoda se koristi za analizu, identifikaciju i definisanje procesa upravljanja kao osnove za razvoj modela međusobno povezanih procesa budžetskog računovodstva. S obzirom da je ispunjenje ciljeva zavisno od načina realizacije ključnih procesa, **BPM** metoda je korišćena u postupku definisanja i merenja performansi procesa sistema lokalnih finansija, što podrazumeva praćenje efektivnosti i kvaliteta procesa na osnovu rezultata procesa i verifikacije realizacije ciljeva.

2.4 Reinženjering poslovnih procesa (**BPR - Business Process Reengineering**)

Poslovni procesi mogu se opisati kao niz logički povezanih aktivnosti koji koriste resurse preduzeća, a čiji je krajnji cilj zadovoljenje potreba kupaca za proizvodima ili uslugama odgovarajućeg kvaliteta i cene, u odgovarajućem vremenskom roku.³⁵ Na osnovu ulaza u procesa (materijal, informacije, resursi), proces se odvija prema unapred utvrđenim pravilima koja određuju poslovni tok ili niz aktivnosti, a završetak poslovnog procesa je rezultat izlaza koji je najčešće povezan sa stvaranjem vrednosti za korisnik sa ili postizanjem nekih drugih specifičnih ciljeva.³⁶

Reinženjering poslovnih procesa (**BPR - Business Process Reengineering**) je prelazak u novu paradigmu (uzor) gde nema podele poslovnih procesa na prodaju, marketing, računovodstvo već se organizovanje vrši oko kontinuiranih poslovnih procesa. Reinženjering je metoda koja u prvi plan

³⁵ Harmon, P., (2007), "BusinessProcess change: A guide for business managers and BPM and Six Sigma professionals; foreword by Davenport", T. H, Burlington, Mass: Elsevier/Morgan Kaufmann Publishers.

³⁶ Paul R.J., Hlupic V. and Giaglis G., (1998), "Simulation modeling of business processes", In: Avison D. and Edgar-Neville D., ed. Proceedings of the 3rd UK Academy of Information Systems Conference, June 1998. Lincoln: McGraw-Hill, 311-320.

postavlja modeliranje poslovnih procesa. **BPR** zahteva kritičku analizu i redizajniranje poslovnih procesa u svrhu značajnog unapređenja performansi sistema. Preduzeća primenjuju reinženjering kako bi tradicionalna funkcionalna organizacija bila zamenjena organizacijom orijentisanom na poslovne procese. Pri tome se inoviraju postojeći i kreiraju novi poslovni procesi. Osim promena u organizacionoj strukturi, konkurentsku prednost preduzećima donosi obogaćivanje poslovnih procesa i njihovih učesnika potrebnim informacijama za donošenje poslovnih odluka.³⁷

Iako ne postoje stroga pravila za implementaciju reinženjeringa, potreban je postupan pristup koji podrazumeva sledeće aktivnosti: (1) identifikaciju procesa za **BPR**, (2) analizu i izgradnju modela postojećih procesa, (3) kreiranje novog modela procesa, (4) testiranje i ocena novog modela i (5) implementaciju novog modela.

Identifikacija procesa za **BPR** podrazumeva utvrđivanje svih postojećih procesa i izbor onih koje je potrebno inovirati kako bi se postigli željeni ciljevi. U sledećoj fazi vrši se redizajn, odnosno kreiranje novog modela procesa. U ovoj fazi se kreira novi koncept osnovnih poslovnih procesa, predviđa se učinak predloženih rešenja, biraju se i primenjuju odgovarajuće metode modeliranja i tako se razvija poboljšani model procesa. Novi model se testira i ocenjuje pre početka implementacije, a zatim dolazi do realizacije procesa reinženjeringa. Proces se transformišu, dolazi do promena u organizaciji i upravljanju, unapređuje se informacioni sistem a zatim se mere performanse novog modela kako bi se utvrdila njegova uspešnost. Za definisanje poslovne strategije i budućeg razvoja sistema potrebno je poznavanje postojećeg stanja i razvojnih trendova u sistemu i okruženju. Implementacija izmenjenih i novih procesa podržana je alatima za upravljanje projektima (*project management*) koji pomažu u definisanju, struktuiranju, planiranju, praćenju i proceni **BPR** aktivnosti. U fazi implementacije koriste se alati za razvoj aplikacija kako bi se informacioni sistem preduzeća prilagodio organizacionim promenama i novim zahtevima za informacijama koji su posledica promena.

Reinženjering poslovnih procesa je fundamentalno poboljšanje i radikalni redizajn poslovnih procesa sa ciljem poboljšanja performansi, kao što su troškovi, kvalitet, usluga i brzina. Osnovna razlika između metode kontinuiranog poboljšavanja procesa (**BPI-Business Process Improvement**) i metode reinženjeringa je u početnoj fazi (da li se polazi od postojećih procesa ili se isti potpuno zanemaruju) i na kraju, u dobijenom kvalitetu i efektima promene.

Izbor i definisanje ciljeva, praćenje parametara procesa, merenje performansi sistema kao i definisanje procesa za koje je potrebno preduzimanje korektivnih mera u cilju poboljšanja i unapređenja, predstavljaju početnu i završnu fazu u razvoju modela integrisanog informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama. U tom cilju, analizirani su procesi razvijenog modela informacionog sistema, definisani postupci unapređenja procesa i u skladu sa tim potrebe za redizajn, odnosno promene unutar procesa ili reinženjering koji podrazumeva radikalne promene procesa.

2.5 E-sistemi (e-poslovanje, e-trgovina, e-bankarstvo, e-platni promet, e-uprava)

Elektronsko poslovanje (EB-Electronic Business). Imajući u vidu intezivni razvoj informaciono komunikacionih tehnologija, kao i njihov uticaj na razvoj novih koncepata poslovanja, može se konstatovati da su *Internet* i *Web koncepti* postali osnova za nove, elektronski bazirane tehnologije ili *e-tehnologije*.

Prvi oblici elektronskog poslovanja datiraju od početka sedamdesetih, kada su banke uspostavile sistem elektronskog prenosa gotovine (**SWIFT**), dok je primena u vladi i državnoj upravi počela

³⁷ Luftman, J. N., Lewis, P. R., Oldach, S. H., (2010), „Transforming the Enterprise-The alignment of business and information technology strategies“, IBM Systems Journal, Vol. 32, No. 1, 198-221.

nekoliko godina kasnije uvođenjem sistema elektronske razmene podataka (*EDI-Electronic Data Interchange*) zasnovane na *EDI* normama i standardima.

EDI je razmena poslovnih ili administrativnih poruka, između računara dva ili više poslovnih partnera uz primenu definisanih standarda za struktuiranje transakcija ili podataka. Razlozi primene *EDI*-ja su višestruki: direktna razmena informacija, brže komuniciranje, nema potrebe ponovnog unosa podataka na strani primaoca, manje grešaka i niži troškovi. *EDI* je zatvorena mreža, komunikacija se odvija između poznatih poslovnih partnera čime su problemi sigurnosti manje izraženi.

Elektronsko poslovanje je opšti koncept koji obuhvata sve oblike poslovnih transakcija ili razmene informacija, korišćenjem informaciono-komunikacione tehnologije na realaciji između preduzeća, između preduzeća i njihovih kupaca ili unutar samih preduzeća. Elektronsko poslovanje se sastoji iz dva osnovna aspekta: osmišljavanje strategije elektronskog poslovanja i primene elektronskog poslovanja (operativni procesi). Strategijom elektronskog poslovanja definišu se svi poslovni procesi koji imaju za krajnji cilj zadovoljstvo klijenta.

Elektronsko poslovanje (e-business) ili poslovanje putem Interneta je vođenje poslova na Internetu, koje pored kupovine, prodaje i transfera obuhvata saradnju sa klijentima i poslovnim partnerima, servisiranje kupaca, *e-učenje*, organizaciju poslovanja, *on-line* komunikaciju i realizaciju poslovnih transakcija u organizaciji.

Elektronska trgovina (EC-Electronic Commerce). *Elektronska trgovina (e-commerce)* se može definisati kao skup komercijalnih transakcija koje se odvijaju preko Interneta, nevezano za njihove prave ili virtuelne vrednosti, a koje imaju za krajnji cilj prodaju ili nabavku proizvoda ili usluga. Elektronska trgovina podrazumeva prodaju robe i usluga putem Interneta kao i prihode od reklame, elektronsku razmenu dokumenata koji prate robu novac i usluge u prometu i poslovanje korišćenjem elektronskih informacionih tehnologija (*EDI*, automatska identifikacija na bazi bar kôda, elektronska pošta, *FTP-File Transfer Protocol*). Ona kombinuje elektronsku razmenu informacija (*EDI*), elektronski transfer novca (*EFT- Electronic Found Transfer*), komuniciranje putem elektronske pošte (*EM- Elektronic mail*) i primenu Web baziranih tehnologija. Razlikuju se sledeći tipovi *EC* transakcija:

- *B2C (Business to Consumer)* oblik elektronskog poslovanja koji pruža direktan *interface* između preduzeća i potrošača. Potrošači direktno naručuju proizvode i servise elektronskim putem od preduzeća;
- *B2B (Business to Business)* je oblik elektronskog poslovanja koji se odvija između preduzeća (otkrivanje i pronalaženje odgovarajuće robe, pregovori, naručivanje, ispostavljanje faktura, plaćanja, distribucije dokumentacije, a nekad čak i konkretne robe ili usluge, podrške);
- *C2C (Consumer to Consumer)* je elektronsko poslovanje između potrošača;
- *Kolaborativna trgovina (C-Commerce, Collaborative Commerce)*, gde partneri sarađuju najčešće u okviru lanca snabdevanja;
- *B2B2C (Business to Business to Commerce)*, gde preduzeće prodaje preduzeću, ali isporučuje proizvode i pojedincima;
- *C2B (Consumer to Business)*, gde kupci definišu proizvod, a preduzeće pronalazi dobavljača koji će zadovoljiti njihove zahteve;
- *Interorganizaciona trgovina (Intraorganizational Commerce)*, gde se *EC* koristi interno za unapređenje procesa;
- *G2C (Government to Citizen)*, gde država pruža usluge građanima pomoću *EC* tehnologije. Pri tome ona može sarađivati sa drugim državnim institucijama (*G2G- Government to Government*) ili preduzećima (*G2B- Government to Business*);
- *Mobilna trgovina (M-commerce)*, kada se *EC* koristi u bežičnom okruženju, preko telefona, za pristup Internetu.

Elektronsko bankarstvo (e-banking). Kao specifičan deo elektronskog poslovanja pojavljuje se i elektronsko bankarstvo (*e-banking*) sa nizom prednosti u odnosu na klasično bankarsko poslovanje.

Primarni cilj uvođenja sistema elektronskih plaćanja bio je rešavanje problema sistema plaćanja zasnovanih na papiru, korišćenjem potencijalnih prednosti primene informacione tehnologije. Praksa je kasnije pokazala da ovi procesi znače mnogo više od zamene papirnih dokumenata i njihovog fizičkog prenosa elektronskim putem, odnosno da efikasno i ekonomično korišćenje ove tehnologije zahteva reinženjering poslovnih procesa i međuodnosa učesnika. Banke koriste različite načine da klijentima omoguće što efikasnije i bezbednije obavljanje bankarskih transakcija iz kuće. Brojni su nazivi koje banke koriste za obavljanje ovih bankarskih aktivnosti. Najčešće korišćeni nazivi su: bankarstvo iz kuće (*Home Banking*), direktno bankarstvo (*Direct Banking*), onlajn bankarstvo (*Online banking*), Internet bankarstvo (*Internet Banking*) i sajber bankarstvo (*Cyber Banking*).

Elektronski platni promet (e-banking). Platni promet obuhvata sva plaćanja koja se vrše između pravnih i fizičkih lica. Sa gledišta mesta gde se nalaze lica koja učestvuju u njemu, platni promet može biti unutrašnji i međunarodni. Pod unutrašnjim platnim prometom svake zemlje podrazumevaju se sva gotovinska i bezgotovinska plaćanja izvršena između pravnih lica, odnosno pravnih i fizičkih lica novcem te zemlje. Kada govorimo o platnom prometu tada u osnovi imamo u vidu plaćanje. Naime prema jednoj od mnogobrojnih definicija prenos novčanih sredstava sa jednog pravnog ili fizičkog lica na drugo u cilju likvidiranja određenog dužnikopoverilačkog odnosa, nazivamo plaćanjem. Ako je to plaćanje izraženo u novcu, bez obzira ko ga je izvršio, i na koji način i u koju svrhu, onda to i takvo plaćanje nazivamo opštim imenom **platni promet**.³⁸ Dakle, u vršenju platnog prometa neophodne su dve strane, jedna koja vrši plaćanje – platioc i druga koja prima – primaoc, pri čemu prema gornjoj definiciji te strane mogu biti bilo fizička ili pravna lica, bilo domaća ili strana.

Značaj elektronskih platnih sistema manifestuje se kroz njihovu izuzetno važnu ulogu u svakoj tržišnoj privredi. Pre svega kao vitalna komponenta finansijske infrastrukture privrede, nophodni kanali za uspešno upravljanje privredom, posebno putem monetarne politike, a značajni su i kao sredstvo unapređivanja njene efikasnosti.

Elektronski platni promet ima niz prednosti u odnosu na klasični platni promet. Prednosti se uglavnom ogledaju u vremenskoj i prostornoj neograničenosti, brzini obavljanja transakcija, niskoj ceni itd. Krajnji cilj, uspostavljanje tržišne konkurencije među bankama kako bi se uspostavio efikasniji i jeftiniji sistem platnog prometa, u praksi razvijenijih zemalja podrazumeva stimulaciju elektronskog platnog prometa i razvoj elektronskog bankarstva.

Osnovne prednosti elektronskog platnog prometa su: brza i kvalitetna usluga, troškovi obrade naloga (provizija Banke) koji su izdati elektronskim putem niži nego kod redovnih plaćanja, visok stepen zaštite podataka čime se sprečava zloupotreba i neovlašćen pristup računima i ušteda vremena.

Elektronski platni promet je postao nezaobilazan način poslovanja, uz upotrebu najsavremenijih tehnologija zaštite podataka i sa višestrukim prednostima u odnosu na klasičan način obavljanja platnog prometa, poslovanje se odvija na brz i efikasan način.

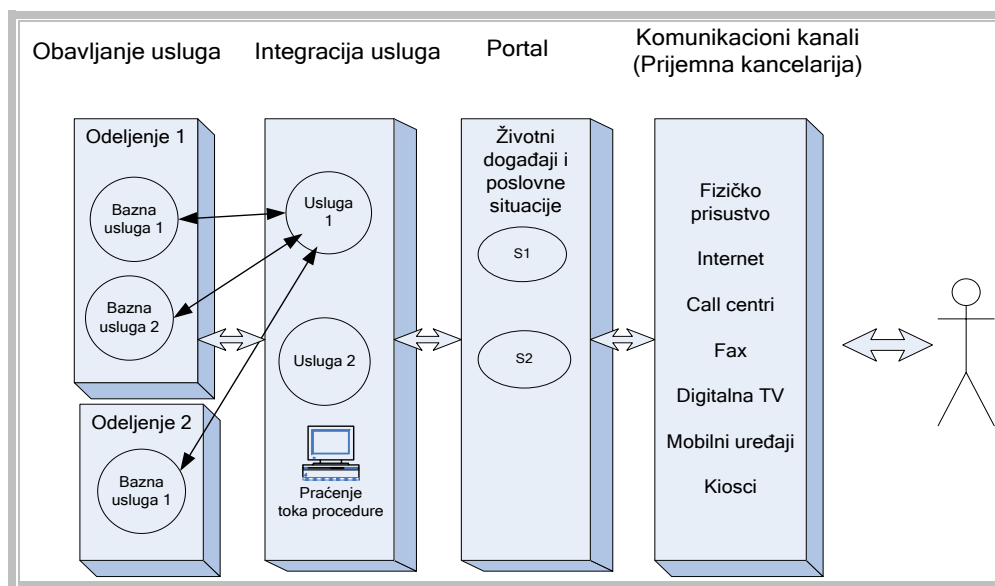
Elektronska uprava (e-government). Elektronska uprava (*e-government*) ne predstavlja samo sajt javne uprave na Internet-u, već se odnosi na procese i strukture koje obuhvataju sve forme elektronske interakcije građana sa različitim nivoima upravljanja (lokalni, regionalni, državni). Razni nazivi za inicijative javne uprave često uključuju termine kao što su elektronska vlada i elektronska demokratija (*e-Government, e-Democracy*). Elektronska uprava predstavlja formu elektronskog poslovanja vlade i odnosi se na isporuku elektronskih servisa prema različitim ciljnim grupama u javnosti i poslovnu saradnju i transakcije koje vlada obavlja sa različitim organizacionim entitetima, kao što su druge vladine službe, agencije ili partneri.

Reforma i modernizacija javne uprave zasnovana na širokoj upotrebi informaciono-komunikacione tehnologije (*ICT*) predstavlja jedan od ključnih elemenata sveukupne tranzicije Srbije

³⁸ Bojović, P., Živković, A., Stankić, R., (2004), „Bankarsko poslovanje i platni promet“, Ekonomski fakultet, Beograd.

u moderno informaciono društvo. Uvođenje savremenih informacionih sistema povećava kvalitet usluga i poboljšava efikasnost, transparentnost, odgovornost i efektivnost rada uprave. Moderna telekomunikaciona infrastruktura omogućava razmenu informacije između organa uprave i pruža građanima i privredi efikasniji pristup uslugama uz manje troškove. Javna uprava, unapređena primenom *ICT* i orijentisana prema građanima i privredi, stvara ambijent u kome se na adekvatan način mogu zadovoljiti potrebe i izazovi budućeg informacionog društva i ekonomije zasnovane na znanju. Koncept *e-uprave* predviđa interaktivne elektronske usluge prilagođene potrebama građana i privrede, koje su integrisane na svim nivoima javnog sektora.

Na slici 12 ilustrovan je savremeni koncept *e-uprave* zasnovan na uspostavljanju više različitih komunikacionih kanala koji omogućavaju pristup međusobno integrisanim javnim uslugama.



Izvor: ³⁹

Slika 12: Koncept *e-uprave*

Realizacija vizije *e-uprave* je veoma složen proces, koji zahteva planiranje i izvođenje mnogobrojnih aktivnosti. Da bi se savladala ova složenost, neophodno je obezbediti metodološki okvir koji identifikuje ključne komponente *e-uprave* i na taj način omogućava efektivan razvoj *e-uprave*.

3. Menadžment informacioni sistemi

Menadžment informacioni sistemi (*MIS-Management Information Systems*) ili *IS* za podršku menadžmentu su nastali kao rezultat potreba menadžmenta organizacije za efikasnijim upravljanjem esencijalnim procesima kako bi obezbedili ostvarivanje ciljeva, strategije i planova poslovanja.⁴⁰ Odgovor informatike je razvoj *ICT*, a posebno razvoj komunikacionih sistema, baza podataka i softverskih alata koji obezbeđuju kvalitetan i efikasan razvoj *IS* za podršku menadžmentu u upravljanju i odlučivanju. Menadžment informacioni sistemi na operativnom, taktičkom i stratejskom nivou pružaju velike mogućnosti menadžmentu za povećanje efektivnosti i efikasnosti rada u ključnim funkcijama i procesima organizacije.

³⁹ Nacionalna strategija za informaciono društvo u Srbiji, Fond za otvoreno društvo, nacrt 2, Beograd, 2005., str. 74.

⁴⁰ Veljović, A., (2002), „Menadžment informacioni sistemi“, Kompjuter biblioteka, Čačak.

3.1 Uloga i razvoj menadžment informacionih sistema

Menadžment informacioni sistem (*MIS-Management Information Systems*) je informacioni sistem koji je ciljno orijentisan na obezbeđenje podrške upravljanju i rukovođenju u poslovnim sistemima. Informacioni sistemi menadžmenta obezbeđuju menadžmentu na svim nivoima odlučivanja i upravljanja konzistentne informacije relevantne za donošenje poslovnih odluka, predviđanje i prognoze.

Razvoj i primena informaciono-komunikacionih tehnologija i menadžment informacionih sistema (*MIS*) predstavljaju dva procesa koji se međusobno prožimaju preko poslovnih procesa. Izabrano *ICT* rešenje, koje je zajedno sa rešenjem *MIS*-a primenjeno u poslovnim procesima u organizaciji, omogućava ostvarivanje ciljeva na određenom nivou. Zahtevi usmereni ka *MIS*-u odnose se na značajniju i efektivniju podršku *MIS*-a odvijanju poslovnih procesa. Zahtevi menadžmenta za informacijama vezani su za interne i eksterne izvore informacija u cilju donošenja efektivnih odluka. Zahtevi okruženja, promene u okruženju i uticaj zahteva okruženja značajno utiče na tok poslovnih procesa *MIS*-a.

Menadžment informacioni sistemi obezbeđuju podršku svim poslovnim i proizvodnim funkcijama, procesima, aktivnostima i operacijama, pri čemu podržavaju odlučivanje na svim nivoima menadžmenta. Na *slici 13* prikazane su klase menadžment informacionih sistema sa aspekta ulaznih informacija, načina obrade, informacionih izlaza i nivoa menadžmenta koje su namenjeni.

Klase	Informacioni ulazi	Obrada	Informacioni izlazi	Menadžment
ESS (ES)	Zbirni podaci; Eksterni interni; Znanje	Grafika; Simulacije; Interaktivni rad; Manipulisanje znanjem	Projekcije; Odgovori na upite; Prezentacija znanja	Strategijski menadžment
DSS (GDSS)	Podaci malog obima; Analitički modeli	Interaktivni rad; Simulacije; Analize; Modeliranje	Specijalni izveštaji; Analiza odlučivanja; Odgovori na upite	Profesionalci; "staff" menadžeri
MIS – KL	Zbirni podaci o transakcijama; Obimni podaci; Jednostavni modeli	Rutinski izveštaji; Jednostavni modeli; Analize niskog nivoa	Zbirni izveštaji i izveštaji o izuzecima	Srednji menadžment
OAS	Dokumenti; Planovi rada	Upravljanje dokumentacijom; Planiranje obaveza; Komunikacije	Dokumenti; Planovi obaveza; Pošta	Operativni menadžment; Korisnici; Tehničko osoblje
TPS	Transakcije; Dogadaji	Sortiranje; Izlistavanje; Merdžovanje; Ažuriranje	Detaljni izveštaji; Liste; Sumarni pregledi	Operativni menadžment; Izvršioi

Slika 13: Klase MIS-a

Operativni nivo odlučivanja je bio glavni pokretač razvoja i korisnik informacionih sistema početkom 60-ih i u 70-tim godinama 20-og veka. Osnovni motiv primene **IS** je bio automatizacija obrade velikog broja podataka i time povećanje produktivnosti poslovnih aktivnosti na operativnom nivou. Zbog toga se i ova vrsta **IS** naziva sistem za obradu transakcija (**TPS - Transaction Processing System**). Svaka transakcija se u toku dana više puta ponavlja (upit u stanje računa, uplata, isplata). Iz ovih razloga se od operativnih **IS** zahteva brzina, produktivnost, pouzdanost i često velike i distribuirane **DB** povezane preko komunikacionog sistema.

Taktički nivo odlučivanja zahteva drugačiji pristup informacijama. Pre svega se zahtevaju sumarni izveštaji, izveštaji o izuzecima, *ad hoc* izveštaji i druge informacije koje menadžerima srednjeg nivoa pomažu da kontrolišu oblast svoje odgovornosti i alociraju resurse za ostvarivanje organizacionih ciljeva.

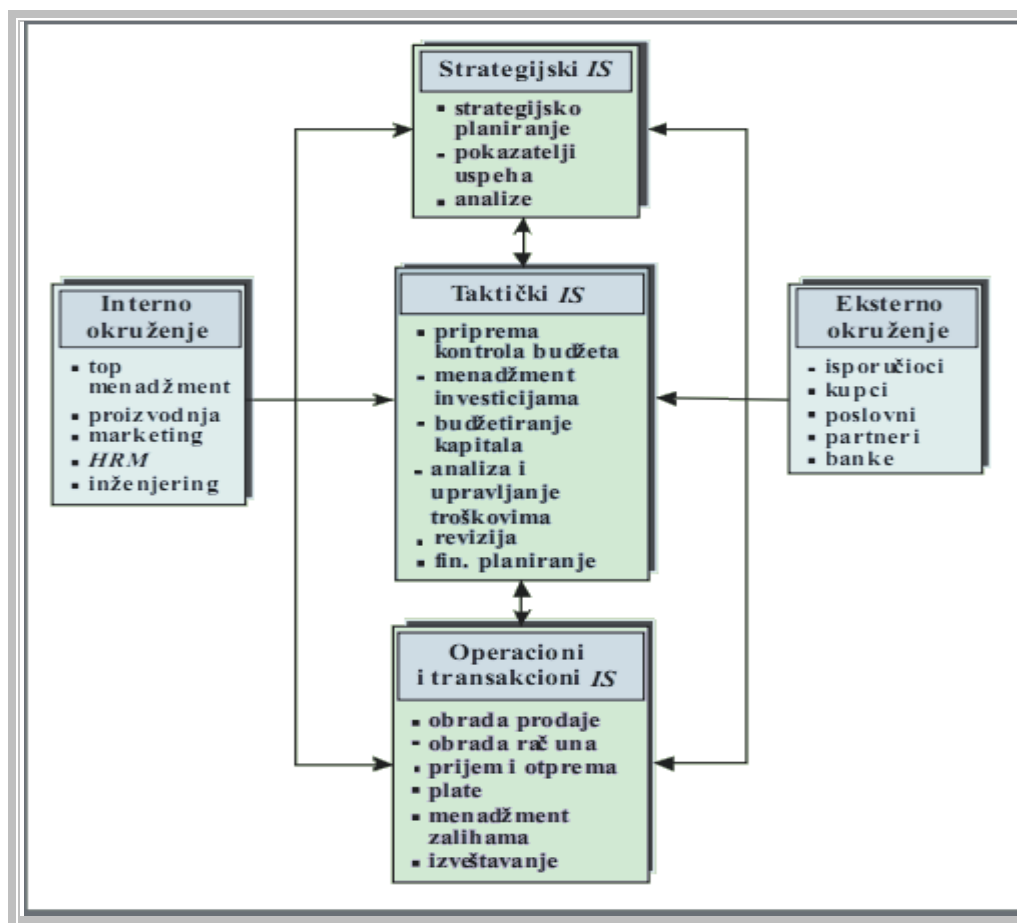
Za razliku od operativnih **IS** gde je naglasak na izvršavanju zadataka, kod taktičkih **IS** je na alokaciji resursa. Strategijski **IS** je usmeren ka cilju, jer podržava poslovne ciljeve i definiše pravce delovanja (strategijske opcije). S obzirom na prethodne napomene, vrlo je teško razdvojiti elemente taktičkog i strategijskog kod **MIS**-a.

Razvojem **ICT**, a posebno razvojem komunikacionih sistema, baza podataka i softverskih alata, obezbeđen je efikasan razvoj **IS** za podršku menadžmentu u upravljanju i odlučivanju i ostvarivanju strategijskih prednosti organizacije. Razvoj **MIS** je, pored ostalog obezbedio potrebne alate za upravljanje bazama podataka. Uz to, merljivi su doprinosi sa područja istraživanja organizacionog ponašanja zato što bihevioralna i kognitivna istraživanja obezbeđuju izvore informacija o načinu ljudskog i organizacionog procesiranja informacija. Dakle, radi se o visoko interdisciplinarnom području istraživanja.

Osnovni koncept **MIS**-a zasniva se na identifikaciji potreba menadžmenta za informacijama. Informacije su menadžmentu neophodne u procesu donošenja odluka i praćenja njihovog sprovođenja, definisanju ciljeva, praćenju stanja izvršenja tekućih zadataka i toka donetih odluka. S druge strane, potreba menadžmenta za informacijama vezana je za analizu i upravljanje relevantnim pojavama, kao što su praćenje stanja poslovno-proizvodnih elemenata, praćenje kapaciteta, zaliha, proizvodnje, informacije o kadrovima, stanju u organizaciji i okruženju. Potrebe menadžmenta vezuju se za jedinstven i integrisan izvor podataka, koji omogućava samostalno kreiranje izveštaja korišćenjem nekog od savremenih alata za podršku odlučivanju.

Sa aspekta poslovnih funkcija, menadžment informacioni sistemi se odnose na informacionu podršku različitim funkcijskim procesima u preduzeću (marketing, prodaja, finansije i računovodstvo i dr.). Osnovni zadatak informacionih sistema za menadžment procesima računovodstva i finansija je da upravlja tokom novca, od ulaza do izlaza iz sistema. Strukturiran je u tri nivoa: strategijski, taktički i operativni (*slika 14*).

Operativni informacioni sistemi za menadžment procesima u oblasti računovodstva i finansija (**IS** za glavnu knjigu, **IS** za osnovna sredstva, **IS** za obradu naloga prodaje, **IS** za obračun prihoda, **IS** za obračun i plaćanje, **IS** za obračun zarada zaposlenih i dr.) odnose se na kreiranje periodičnih informacija, izveštaja i pregleda za potrebe menadžmenta, obradu prodaje, obradu računa i veliki broj rutinskih transakcija. *Taktički IS* u oblasti finansija obuhvataju module za budžetiranje i upravljanje likvidnošću preduzeća koji omogućavaju menadžmentu na taktičkom nivou praćenje stvarnih prihoda i poređenje sa očekivanim, praćenje likvidnosti na osnovu informacija o stanju prihoda i rashoda, kretanje gotovine i dr.



Izvor:⁴¹

Slika 14: Osnovne aktivnosti IS za menadžment procesima računovodstva i finansija

Na *strategijskom* nivou, *IS* za analizu finansijskog stanja i *IS* za dugoročna predviđanja obezbeđuju strategijskom menadžmentu, da na osnovu različitih finansijskih metoda koje ukazuju na finansijski status organizacije, i primenom odgovarajućeg softvera, projektuju buduće finansijsko stanje preduzeća i definišu ograničenja i prioritete.

3.2 Menadžment informacioni sistemi za podršku odlučivanju

Menadžment informacioni sistemi (*MIS*) je termin koji mnogi autori koriste umesto termina sistemi za podršku u odlučivanju (*DSS*). Prema jednoj od definicija *MIS* je integrisani sistem čovek/oprema koji obezbeđuje informacije za podršku operativnih aktivnosti, menadžmenta i donošenja poslovnih odluka. Sistem koristi kompjuterski hardver i softver, ručne procedure, upravljačke modele, modele odlučivanja i bazu podataka.⁴² Očigledno je da ova definicija uključuje *DSS* sisteme kao kategoriju menadžment informacionih sistema. Osim toga, za dobijanje kvalitetnih informacija prema potrebama menadžmenta, sa jedne strane utiče stepen organizovanosti i središtenosti organizacije, a sa druge strane primena savremenih softverskih alata (*OLAP* alata) koji omogućavaju formiranje skladišta podataka (*Data Warehaus*) kao specifičnih analitičkih baza podataka. Uticaj

⁴¹ Наведено под 1, стр. 323.

⁴² Parker C., Case T., (2002), „Management Information Systems: Action & Strategy“, Second Edition, Mitchell Mc Graw-Hill.

savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija na procese donošenja odluka ogleda se u smanjenju informacione nesigurnosti u unapređenju odlučivanja na svim menadžment nivoima.

U skladu sa dva osnovna aspekta posmatranja aktivnosti koje se odvijaju u poslovnim sistemima (funkcionalni i aspekt ponašanja), razlikuju se tri grupe upravljanja koje reprezentuju nivoe i aktivnosti odlučivanja:

- *Strategijsko planiranje* - proces odlučivanja o ciljevima sistema i korišćenim resursima za ostvarivanje ciljeva;
- *Taktički menadžment* - proces u kome menadžment obezbeđuje raspoloživost resursa i koristi ih efikasno i efektivno u skladu sa ciljevima i
- *Operativni menadžment* - proces obezbeđivanja specifičnih zadataka koji je potrebno efektivno i efikasno realizovati.

Odlučivanje ima dinamički i stohastički karakter jer se odluke donose u uslovima koje karakteriše nedostatak ili nepouzdanost informacija i neizvesno stanje izlaza iz sistema. Iz tog razloga, menadžment primenjuje različite alate za podršku u odlučivanju koji se dele u dve grupe: alate koji podržavaju rešavanje strukturiranih problema i alate koji podržavaju rešavanje nestruktuiranih problema. Za podršku odlukama koje su više strukturirane koriste se upravljački informacioni sistemi (*MIS*), dok se za podršku pretežno nestruktuiranih odluka koriste *DSS* sistemi.

3.3 Menadžment informacioni sistemi za podršku e-poslovanju

U teoriji modernog menadžmenta, digitalna dimenzija javlja se kao podrška u procesima planiranja, organizovanja i kontrole u cilju poboljšanja efikasnosti organizacije i ostvarenja organizacionih ciljeva. Digitalni upravljački sistem se definiše kao sistem upravljanja zasnovan na korišćenju digitalnog kompjutera (digitalno - diskretno prikazivanje fizikalnog kvantiteta). Termin *digital* u novije vreme odnosi se na Internet kao i na sve Internet tehnologije kao što su tehnologija za raspoznavanje glasa ili bežična tehnologija. *Digitalna dimenzija* odnosi se na onaj segment modernog menadžmenta koji se fokusira na menadžment aktivnosti kroz primenu Interneta i slične napredne tehnologije. U kreiranju digitalne dimenzije, što se naziva *digitalno dimenzionisanje*, menadžeri primenjuju specifičnu kombinaciju Interneta i elektronske tehnologije za podršku, koje najviše mogu da pomognu menadžmentu u poslovanju organizacije i ispunjenju organizacionih ciljeva. U osnovi, fokus na digitalnu dimenziju menadžmenta je primena Interneta, Web-a i sličnih tehnologija u cilju zadovoljenja organizacionih ciljeva. Digitalno dimenzionisanje može uticati na način na koji menadžeri planiraju, organizuju, utiču i kontrolišu procese u određenoj organizaciji.

U oblasti poslovne funkcije računovodstva i finansija, aplikativni softveri se sve više primenjuju kao deo *e-poslovanja*, odnosno *e-trgovine*. Ističu se sledeće tipične aplikacije u okviru koncepta *e-trgovine*: globalne berze, rad sa više valuta, *e-obveznice*, *on-line* finansijske institucije, elektronska provera čekova, elektronsko planiranje i dr.

4. Razvoj informacionih sistema

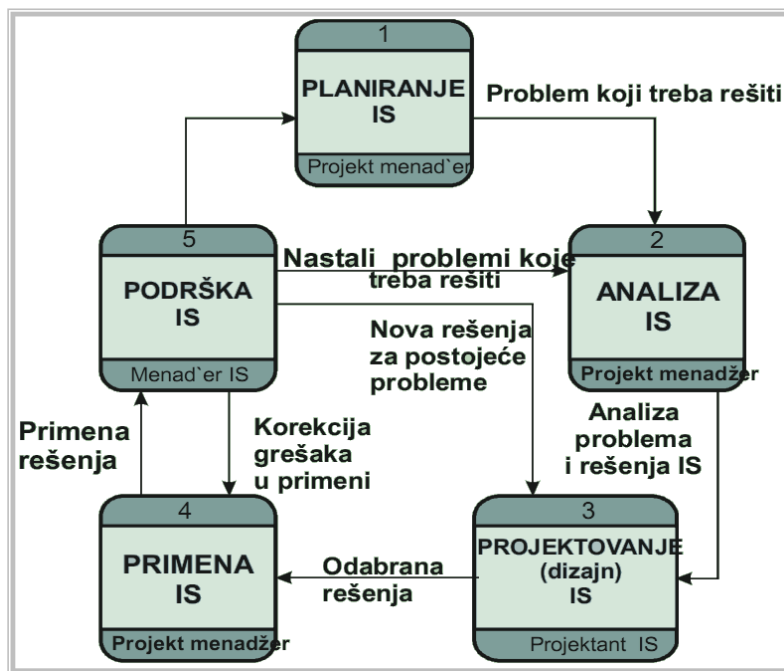
Za potrebe razvoja integrisanog informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou, predstavljene su osnove informacionog inženjeringa i metodologija razvoja informacionih sistema podržanih savremenim *ICT* resursima. Analizirani su značajni aspekti planiranja informacionih sistema uz prikaz osnovnih koncepata i metodologija za planiranje informacionih sistema. Opisan je postupak analize informacionih sistema uz identifikaciju karakterističnih faza koje se realizuju u analizi sistema. Za fazu dizajna (projektovanja) informacionih sistema, ukazano je na osnove dizajniranja sistema i različite pristupe u konfigurisanju informacionih sistema i obezbeđenju informacionih resursa. Klasifikovane su metode i tehnike kroz sve faze razvoja

IS, od kojih je većina korišćena u studiji. Za sve faze planiranja i razvoja informacionih sistema, od definisanja zahteva korisnika do dizajna aplikativnog softvera (uz respektovanje životnog ciklusa razvoja sistema), opisane su metode i tehnike za razvoj informacionih sistema korišćene u studiji slučaja, kao što su **BSP** (*Business System Planning* – planiranje poslovnih sistema) metod, **HYPO** (*Hierarchical Input - Proces - Output*- hijerarhijska struktura procesa) metod, **SSA** (*Structured Systems Analysis* - struktuirana sistem analiza) metod, **OOA** (*Object Oriented Analysis* - objektno orijentisana analiza) metod, kao i druge poznate metode (**JAD**-*Joint Application Development*-razvoj povezanih aplikacija, **RAD**-*Rapid Application Development* -metod brzog razvoja aplikacija), zatim različite tehnike modeliranja sistema i sistemi za upravljanje bazama podataka (**DBMS** - *Data Base Management Systems*).

4.1 Životni ciklus informacionih sistema

Polazeći od osnovne definicije **IS**, koja upućuje na angažovanje različitih poslovnih i informacionih resursa, može se na osnovu analogije sa drugim organizacionim i tehničkim sistemima definisati životni ciklus razvoja **IS** (**SDCL**- *System Development Life Cycle*), koji se sastoji iz faza ili procesa (grupisanih aktivnosti) planiranja, analize, projektovanja, primene i podrške **IS** (slika 15).

Proces razvoja informacionih sistema čini uređeni skup zadataka odnosno niz koraka koji uključuju aktivnosti, ograničenja i resurse u razvoju informacionih sistema. To je kompleksan i kreativan proces koji je zasnovan na razvojnim principima, a uobičajeno uključuje metode, tehnike i sredstva. Takođe, proces poseduje određene karakteristike.



Izvor: 43

Slika 15: Životni ciklus razvoja **IS**

Osnovni principi u razvoju **IS** su:

- Uključivanje i vlasnika i korisnika u u proces razvoja,

⁴³ Arsovski, Z., (2008), „Informacioni sistemi“ Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, str. 214.

- Primena pristupa rešavanja problema, koji obuhvata: studije i razumevanje problema, definisanje zahteva za moguća rešenja, identifikacija mogućih rešenja i izbor "najboljeg" rešenja, razvoj i primena rešenja, praćenje i vrednovanje rešenja u primeni i "doterivanje" rešenja,
- Utvrđivanje faza i aktivnosti, za šta postoji veći broj različitih pristupa,
- Utvrđivanje standarda za konzistentan razvoj i dokumentovanje aktivnosti razvoja informacionih sistema,
- Ocena finansijskih ulaganja u informacione sisteme,
- Fleksibilnost u postupku procene ili revizije projekta informacionih sistema sa aspekta troškova, vremena i ciljeva,
- Strukturiranje i konkretizovanje svake faze i
- Sposobnost informacionih sistema za rast i promene.⁴⁴

Planiranje informacionog sistema

Planiranje razvoja informacionih sistema predstavlja prvu fazu u životnom ciklusu razvoja informacionih sistema koji obuhvata analizu sledećih elemenata: identifikaciju poslovnih ciljeva i ciljeva *IS*, identifikaciju poslovnih funkcija, identifikaciju globalnih informacionih potreba, identifikaciju relacija između vlasnika, korisnika i okruženja i identifikaciju lokacija poslovnih funkcija.

Najčešće korišćeni modeli planiranja informacionih sistema su: model četiri osnovna stupnja i model strategijskog planiranja.

Model četiri osnovna stupnja je generički model planiranja informacionih sistema koji se sastoji iz četiri faze:

- Prva faza - strategijsko planiranje, odnosi se na utvrđivanje veze između plana poslovanja i plana informacionih sistema,
- Druga faza - analiza informacionih potreba, odnosi se na utvrđivanje poslovnih potreba za informacijama, koje se koriste za utvrđivanje specifikacije za razvoj informacionih sistema,
- Treća faza - alokacija resursa i ocena investicija, odnosi se na alociranje resursa za razvoj aplikacija i njihovo izvršavanje i
- Četvrta faza - planiranje projekta *IS*, odnosi se na izradu plana razvoja informacionih sistema kojim se definišu termini, odgovornosti i resursi za svaku planiranu aktivnost na projektu.⁴⁵

Strategijsko planiranje informacionih sistema polazi od ciljeva poslovanja, da bi se kroz njihovu specifikaciju i simulaciju, omogućilo dobijanje više alternativa budućih rešenja informacionih sistema. U okviru strategijskog planiranja potrebno je izvršiti preispitivanje misije informacionih sistema, procenu okruženja sa različitih aspekata koji mogu uticati na rešenje *IS*, procenu ciljeva i strategije preduzeća i utvrditi politiku, ciljeve i strategiju informacionih sistema.

U procesu strategijskog planiranja najčešće korišćene metode su: komparativna strategija, životni ciklus resursa kupca, planiranje poslovnih sistema (***BSP-Business System Planning***), kritični faktori uspeha, analiza ulaza i izlaza i druge. U literaturi o strategijskom informacionom planiranju, najpoznatije i najviše opisivane metodologije su ***BSP*** i metodologija koju je razvio James Martin.⁴⁶ Sadržaj ove inkorporirane metodologije čine sledeći koraci:

1. Razvoj opšteg modela organizacije - identifikovanje organizacione i topološke strukture organizacije, klasifikacija i dekomponovanje funkcija;

⁴⁴ Navedeno pod 19, str. 188.

⁴⁵ Navedeno pod 19, str. 217.

⁴⁶ Gupta, U., (2000), „Information Systems”, Prentice Hall, New Jersey.

2. **ER (Entity Relationship)** modeli i klasterizacija - izrada kompozitnog modela podataka *entitet-odnos*, generisanje matrice odnosa poslovnih procesa i tipova entiteta podataka i klasterizovanje površina matrice;
3. Analiza ciljeva i problema organizacije - definisanje i analiza ciljeva koji se žele postići, kako bi se omogućilo njihovo postizanje a zatim rezultati merili i od strane menadžmenta koristili kao kontrolni mehanizmi;
4. Analiza kritičnih faktora uspeha - **CSF (Critical Success Factors)** je metoda koja se koristi za utvrđivanje informacionih potreba za podršku top menadžmentu i služi da se u okviru ključnih oblasti identifikuju one koje imaju najznačajniji uticaj za uspešno odvijanje poslova i postizanje definisanih ciljeva. Kritični faktori uspeha su:
 - osnovni faktori fokusirani na proces i podržavajuću okolinu,
 - element ili uslov potreban za optimalan uspeh ili aktivnost preporučena za optimalan uspeh,
 - najvažniji element za povećanje verovatnoće uspeha procesa,
 - razmotrivi, obično merljive karakteristike organizacije i procesa,
 - strateške, tehnološke, organizacione ili proceduralne prirode,
 - fokusirani na postizanje, održavanje i jačanje sposobnosti i veština i
 - izraženi u terminima procesa.
 Analizu kritičnih faktora uspeha prati identifikacija, definisanje i postavljanje skupa kritičnih informacija, pretpostavki i odluka. Kritične informacije se identifikuju i definišu kao skup informacionih potreba za vreme analize **CFS**;
5. Uspostavljanje prioriteta analize poslovnih područja – ima za cilj da se koherentnim grupama međusobno povezanih poslovnih procesa i podataka koje oni formiraju, ažuriraju i koriste, odrede prioritete za realizaciju u sledećoj fazi razvoja informacionog sistema.

Analiza informacionih potreba organizacije (OIRA-Organization Information Requirements Analysis) predstavlja fazu u planiranju razvoja informacionih sistema koja se sastoji iz sledećih podfaza: (1) definisanje podsistema organizacije kroz postupak iterativnog nominovanja i preispitivanja procesa koji se realizuju u organizaciji kako bi se definisali logički podsistemi (grupisani procesi), (2) definisanje matrice *podsistem/menadžment (manager by proces)*, čime se specificira odgovornost menadžera na najvišem i srednjem nivou u odnosu na nominovane podsisteme, (3) za svaki podsistem definišu se informacione potrebe na osnovu neke od tehnika za definisanje potreba korisnika (intervjui, ankete, upitnici, izveštajna dokumentacija, uzorkovanj i dr.), (4) definisanje osnovnih informacionih kategorija i (5) formiranje matrica informacije/podsistemi koja se popunjava proizvodom brojeva u zavisnosti od atributa značaja (1,2 ili 3) i raspoloživosti informacija (3,2 ili 1).

Analiza sistema

Analiza sistema ili sistem analiza (**SA-System Analysis**) obuhvata segmentiranje sistema u komponente, analizu rada svake komponente i interakcije koje se ostvaruju između komponenti, razmenjujući pri tome informacije značajne za funkcionisanje sistema. Sinonim za analizu sistema je *logički dizajn sistema*. U primeni analize sistema koristi se veći broj strategija i tehnika za dekompoziciju i analizu sistema.

Strukturirana sistem analiza (**SSA-Structured System Analysis**) je jedna od prvih procesno orijentisanih metoda za analizu i dekompoziciju sistema. U primeni su i “klasične” tehnike kao što su **SADT (Structured Analysis and Design Techniques)**, **HIPO (Hierarchical Input-Proces-Output)**, **BSP (Business System Planning)**, kao i “moderne” tehnike poput *moderne strukturne analize (Modern Structured Analysis)*, *razvoj povezanih aplikacija (JAD-Joint Application Development)*, *objektno*

orijentisane analize (OOA-Object Oriented Analysis), reinženjeringa poslovnih procesa (BPR - Business Process Reengineering) i druge.

Ovom fazom se u planu definisani ciljevi razvoja prevode u jedan ili više korisničkih zahteva. Na taj način se definišu osnovne funkcije budućih softverskih aplikacija, operativna područja podataka i inicijalni entiteti podataka. Osnovne funkcije uključuju kritične procese poslovnog sistema, kritične *inpute, outpute* i izveštaje koje je neophodno obezbediti. Pre svega se raznim dijagramima analizira postojeće stanje po delovima (segmentima) sistema.

Analiza sistema je usmerena na detaljnu i dublju analizu i razumevanje segmentiranih, odnosno, definisanih područja iz faze strategijskog planiranja, čime se uspostavlja detaljan i precizan okvir za dizajn i implementaciju integrisanog informacionog sistema. Za svaki nominovani podsistem, vrši se dublja analiza sa svrhom olakšanja dizajna informacionih pod sistema, u okviru sistema kao celine, specifikuju se zahtevi u odnosu na posebne pod sisteme i sistem u celini, odnosno, analizom se nastoje otkriti, definisati i uspostaviti informacione potrebe koje budući sistem treba efikasno i efektivno da obezbedi.

Osnovni ciljevi analize su: (1) detaljno i potpuno razumevanje područja poslovanja i karaktera interakcija između njegovih aktivnosti, (2) izgradnja modela procesa, aktivnosti i njihove međupovezanosti, (3) izgradnja modela podataka koji uključuje sve neophodne entitete i predstavlja resurs podataka koji će zadovoljiti sve zahteve projektovanih i izgrađenih aplikacija, (4) povezivanje prethodnih modela u celinu logičkog modela poslovnog područja koji pokazuje koji procesi koriste koje podatke i kakve su komunikacije unutar modela i njegovog okruženja, (5) identifikacija i definisanje informacionih potreba korisnika na svim nivoima upravljanja i odlučivanja, (6) iniciranje razmišljanja o redizajnu procesa, aktivnosti i procedura tako da se one što efikasnije izvršavaju u okruženju savremene informacione arhitekture (telekomunikacione mreže, klijent/server aplikacije, grafički korisnički *interface (GUI-graphical user interface)* i fleksibilnih distribuiranih baza podataka i (7) utvrđivanje prioriteta za efikasno dizajniranje korisničkih aplikacija.

U skladu sa fazama u životnom ciklusu razvoja informacionih sistema, analiza sistema obuhvata realizaciju sledećih grupa aktivnosti:⁴⁷

- Preispitivanje postojećeg projekta i planiranje novog projekta,
- Studiju i analizu postojećeg sistema i
- Definisanje prioriteta u skladu sa poslovnim ciljevima i zahtevima.

U fazi preispitivanja postojećeg projekta i planiranja novog se fokusiranjem na ciljeve poslovnog sistema definišu, odnosno, redefinišu ciljevi budućeg informacionog sistema, a fokusiranjem na procese definišu se poslovne funkcije na najvišem i srednjem nivou generalizacije. Fokusiranjem na podatke, definišu se globalne potrebe poslovnih funkcija za upravljačkim informacijama, a fokusiranjem na *interface* definišu se veze između sistema i drugih procesa, korisnika, vlasnika i okruženja. U fazi studije i analize postojećeg sistema analiziraju se procesi, tokovi podataka, skladišta podataka, interni i eksterni subjekti sa kojima se razmenjuju informacije, odnosno egzistiraju tokovi podataka. Takođe u ovoj fazi je potrebno analizirati postojeći način funkcionisanja sistema kroz:

- Analizu postojećih procesa,
- Analizu ulaza i izlaza iz procesa,
- Hijerarhiju odvijanja procesa,
- Uslovljenost i povezanost odvijanja procesa,
- Analizu dokumentacije koja se stvara ili koristi za odvijanje procesa,
- Analizu izveštaja i informacija,
- Analizu metoda, tehnika, standarda, propisa i uputstava koja se primenjuju u realizaciji procesa itd.

⁴⁷ Arsovski, Z., (2008), „Informacioni sistemi“ Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, str.237.

U fazi definisanja prioriteta se još jednom preispituju ciljevi i zahtevi procesa, utvrđuju zahtevi modela poslovnog sistema, uređuju poslovni zahtevi po prioritetima, vrši se eventualna dopuna poslovnih zahteva, revidiraju ciljevi. Izlaz iz ove faze su: modeli procesa (iskazani preko dijagrama toka podataka), modeli podataka (iskazani preko dijagrama zavisnosti entiteta), modeli *interface*-a (iskazani preko dijagrama konteksta) i modeli komunikacionih sistema (modeli distribucije podataka).

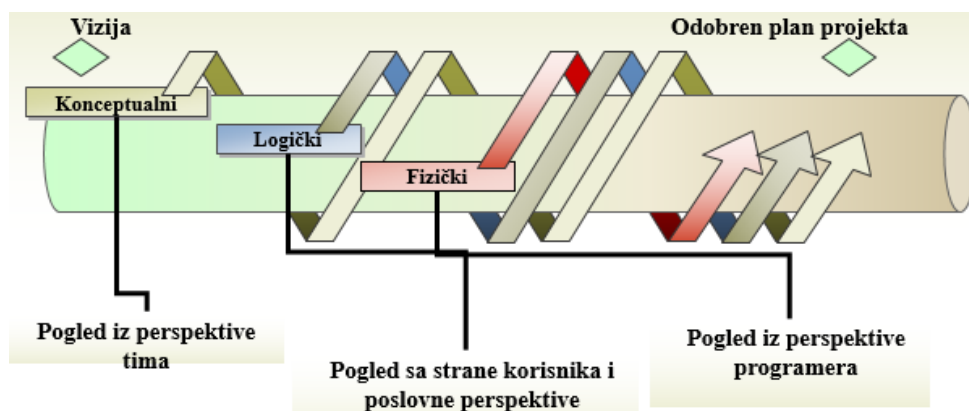
Poslednjih godina se sve više koriste modeli objekata kao alternativa za modele procesa i modele podataka, kao i *CASE (Computer-Aided Software Engineering)* alati za podršku modeliranju procesa i podataka. Kod izgradnje prototipa sistema savremena tehnologija koristi jezike četvrte generacije koji podržavaju rapidni razvoj aplikacija (*RAD- Rapid Application Development*).

Logičko projektovanje sistema

Zadatak projektovanja sistema je izrada projektne specifikacije sistema, tako da budu zadovoljeni zahtevi definisani u fazi analize. Na osnovu snimljenog stanja i stečenih znanja o funkcionisanju sistema projektant ima zadatak da optimizira informacione tokove u postojećem organizacionom sistemu. Projektna specifikacija, koja je detaljnija od specifikacija izrađenih u fazi analize sistema i predstavlja osnovni dokument za izradu odgovarajućeg programskog rešenja, sadrži detaljni opis: programa i svih njihovih modula, dizajna korisničkih *interface*-a, dizajna baza podataka i hardverske i softverske platforme na koje se aplikacije oslanjaju.

Projektovanje sistema se sastoji od *logičkog i fizičkog projektovanja*. Rezultat logičkog projektovanja su specifikacije procedura, programa i modula, opšte specifikacije resursa potrebnih za implementaciju sistema i logičko projektovanje baze podataka. Rezultat fizičkog projektovanja je kompletna i detaljna specifikacija komponenti programa (softverskih modula) i baza podataka.

Postoje tri dizajn procesa u fazi projektovanja sistema: konceptualni, logički i fizički dizajn (*slika 16*). Ova tri procesa nisu paralelna, njihove početne i krajnje tačke se međusobno poklapaju i međusobno su zavisne.



Slika 16: Procesi projektovanja: konceptualni, logički i fizički

Logički dizajn je zavistan od konceptualnog dizajna dok je fizički dizajn zavistan od logičkog dizajna. Bilo koja promena u konceptualnom dizajnu deluje na logički dizajn a to neminovno znači i uticaj na fizički dizajn. Osnovni zadaci logičkog projektovanja su:

- specifikacija procedura koje će se obavljati,
- specifikacija programa i odgovarajućih modula informacionog sistema,
- logičko projektovanje baze podataka,
- specifikacija korisničkog *interface*-a i dizajniranje korisničkog *interface*-a prema zahtevima korisnika,

- specifikacija bezbednosnih procedura i kontrola koje će biti ugrađene u informacioni sistem i
- specifikacija hardvera i sistemskog softvera koji će se koristiti u informacionom sistemu.

Kada je reč o logičkom modeliranju, onda se konkretno radi o logičkom modelu baze podataka, logičkom modelu tehničke podrške, logičkom modelu programske podrške i logičkom modelu kadrovske podrške.

Za razliku od modeliranja baze podataka i programske podrške pri klasičnoj organizaciji baze podataka (datoteke), logički model baze podataka sadrži tipove entiteta (slogova), attribute po tipovima entiteta, ključeve po tipovima entiteta i logičku strukturu nad skupom entiteta (logički model baze podataka). Kod relacionog modela baze podataka postoji konceptualni model (logički model baze podataka - *ER* dijagrami) i implementacioni model baze podataka. Logičko modeliranje programske podrške pretpostavlja postojanje svih neophodnih izlaza iz aktivnosti dekompozicije procesa u sistemu, na osnovu kojih se definiše struktura podataka nad kojim program vrši transformaciju. Neophodno je da se dekompozicija u okviru sistem analize izvrši do najnižih hijerarhijskih nivoa, s obzirom da program vrši operacije nad jednim tipom entiteta, što proizilazi iz principa strukturnog i modularnog programiranja. Logičko modeliranje tehničke podrške se u velikoj meri preklapa sa fizičkim modeliranjem.

Fizičko projektovanje sistema

Fizičko modeliranje se prvenstveno odnosi na fizičko modeliranje baze podataka i programske podrške. Tokom fizičkog projektovanja sistema potrebno je definisati:

- odgovarajuće ulaze u sistem, što podrazumeva format i sadržaj podataka i procedure za njihovu validaciju,
- izlaze iz sistema, odnosno izgled i format odgovarajućih izveštaja,
- module programa i njihove algoritme,
- potpuni dizajn korisničkog *interface*-a, što podrazumeva izgled korisničkih ekrana sa odgovarajućim opcijama koje se nude korisniku,
- fizički dizajn baze podataka,
- hardverske i softverske platforme koje će sistem koristiti,
- detaljni plan testiranja softverskog rešenja i
- plan uvođenja, odnosno način prelaska sa postojećeg sistema na novi.

Razlika između logičkog i fizičkog modeliranja je u tome što se pri logičkom modeliranju definiše šta i kako, a pri fizičkom modeliranju definiše se gde (gde se šta nalazi u okviru informacionog sistema, u smislu realne adrese na memorijskom uređaju). Kod relacionog modela podataka fizičku strukturu definiše sistem za upravljanje bazom podataka (*DBMS- Database Management System*).

Implementacija

Izlaz iz faze dizajna sistema je fizička implementacija novog informacionog sistema. Cilj i osnovni zadatak implementacije je prevođenje projektantskih rešenja ulaza, izlaza, distribucije podataka, baze podataka i njihove interakcije u programski kôd, čime se dobija softverski proizvod za novi informacioni sistem. Druga, ne manje važna, pitanja su testiranje i implementacija tehnologije, testiranje programa i sistema u celini, edukacija i konverzija sistema.

Implementacija informacionog sistema obuhvata četiri celine: (1) programiranje, (2) instalacija i testiranje tehnologije, (3) trening i edukacija korisnika i (4) konverzija i uvođenje sistema.

Za izradu programskih rešenja, koriste se razne tehnike, kao što su: metodologija sistemskog razvoja, prototipski pristup, jezici četvrte generacije, sistemi za upravljanje bazama podataka, upitni jezici, različiti dijagrami za modeliranje, *CASE (Computer Aided Software Engineering)* alati, struktuirano i objektno programiranje i dr.

Testiranje programa je završni faza u kojoj se utvrđuje i dokumentuje da program zadovoljava zahteve korisnika. Vremenski period testiranja i izbor metode testiranja koja se primenjuje zavisi od vrste i značaja konkretnog aplikativnog programa.

U stratezijskom planiranju informacionog sistema efekti primene savremene informaciono komunikacione tehnologije odnose se na: projektovanje modela informacione arhitekture, analizu i izbor računarske opreme i analizu i izbor sistemskog softvera (operativni sistemi, sistemi za upravljanje bazama podataka, *CASE* alati, jezici i sredstva za razvoj aplikativnog softvera).

Instalacija sistema na više lokacija u organizaciji koja ima složenu organizacionu topološku strukturu, podrazumeva instalaciju globalne mreže i u većini slučajeva više lokalnih računarskih mreža i hardverskih komponenti (*Enterprise server, Application server, Data server, Web server* i dr.).

Za potrebe implementacije i korišćenja *IS* u obavljanju radnih zadataka potrebno je kontinuirano praćenje (*follow-up*), kontrola, procenjivanje i unapređenje procesa sistema koji se implementira. Obučavanje korisnika sistema podrazumeva funkcionalne promene u veštinama, znanjima, stavovima, socijalnom i radnom ponašanju kako bi se obezbedila efektivna realizacija ciljeva organizacije.

Održavanje i vrednovanje sistema

Održavanje *IS* je stalni proces koji se realizuje putem iteracija aktivnosti koje mu prethode. Predstavlja fazu u razvoju *IS* koja podržava operacije sistema u ciljnou okruženju obezbeđujući potrebna unapređenja.

Održavanje sistema uključuje proveru, modifikaciju i unapređenje sistema da bi ga učinili korisnim i efikasnijim u obezbeđivanju i zadovoljavanju informacionih potreba korisnika i postizanju ciljeva organizacije. Projektovan, razvijen i testiran softver u idealnim uslovima zahteva neznatno održavanje. U praksi, međutim, programi zahtevaju značajno održavanje i prouzrokuju određene troškove. Neki od osnovnih uzroka održavanja programa su: (1) novi zahtevi korisnika, (2) greške u programu učinjene tokom razvoja ili modifikacije softvera, (3) integracija, razdvajanje, reorganizacija organizacije, (4) izmene zakonskih propisa i/ili novi zahtevi državnih organa i (5) tehnički i hardverski problemi.

Razvoj novih informacionih tehnologija ne samo što omogućava da se poboljša efektivnost i efikasnost procesa rada koji se tim tehnologijama podržava, nego implicira promene u procesu rada. Potreba za ocenjivanjem kvaliteta i uspešnosti informacionih sistema neposredno je povezana sa značajem informacionih tehnologija za uspešno funkcionisanje organizacija, kao i naglim rastom zahteva koji se postavljaju hardveru, mrežama i računarskom softveru.

Tokom protekle dve decenije bilo je pokušaja da se identifikuje grupa karakteristika koja informacioni sistem čine uspešnim. Rezultati istraživanja autora DeLonea i McLeana ukazuju da se karakteristike koja informacioni sistem čine uspešnim mogu razvrstati u šest osnovnih dimenzija:⁴⁸

- Kvalitet sistema (lakoća pristupa, realizacija korisničkih zahteva, korekcije grešaka, sigurnost podataka i modela, dokumentacija sistema i procedura, fleksibilnost sistema, integracija sistema i druga svojstva),
- Kvalitet informacija (tačnost *outputa*, pravovremenost, preciznost *outputa*, pouzdanost, potpunost, format *outputa* i dr.),
- Korišćenje informacija (volumen *outputa*),
- Zadovoljstvo korisnika (korisnikovo poverenje u sistem, korisnička participacija i dr.),
- Individualni efekat (na ponašanje primaoca informacije, korisnikovo očekivanje podrške od *IS*, percepcija korisnosti i dr.) i
- Organizacioni efekat (na preformanse organizacije).

⁴⁸ DeLone, W. H., McLean, E. R., (2003), "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update," *Journal of Management Information Systems* (19:4), Spring, pp. 9-30.

Kasnije su dodata još dva kriterijuma: efikasnost informacionog sistema (sposobnost **IS** da pomogne korisnicima u organizaciji da postignu najveću moguću dobit iz korišćenih resursa) i efektivnost sistema (da pomogne korisnicima u organizaciji da identifikuju šta treba činiti kako bi se efektivnije rešavali problemi).

Autori Avison i Fitzgerald navode sledeće komponente kvaliteta informacionih sistema: *prihvatljivost* (ispunjenje informacionih zahteva korisnika, *raspoloživost*, *koherentnost* (interakcijom između komponenti i podsistema postignuta je opšta integracija informacionih i poslovnih sistema), *kompatibilnost* (usklađenost sa drugim sistemima i drugim delovima organizacije), *dokumentovanost* (definisana dokumentacija za podršku komunikacijama), *ekonomičnost*, *efektivnost* (postizanje poslovnih i organizacionih ciljeva), *efikasnost* (korišćenje prednosti raspoloživih resursa), *fleksibilnost*, *funkcionalnost*, *implementabilnost*, *lakoća učenja*, *lakoća održavanja*, *portabilnost*, *pouzdanost*, *robusnost* (uspostavljeni mehanizmi koji obezbeđuju sigurnost sistema), *bezbednost*, *jednostavnost*, *proverljivost*, *pravovremenost* i *transparentnost*.⁴⁹

Razvijen je veliki broj modela, metoda, alata i tehnika koje se uspešno bave merenjem performansi informacionih sistema, ocenom efektivnosti i kvaliteta procesa i omogućavaju primenu kontinuiranog unapređenja procesa i sistema, od kojih se izdvajaju: **MBO** (*Management By Objectives-Upravljanje pomoću ciljeva*), *Balanced Score Card*, *Six-sigma*, *Braimstorming*, **PDCA** (*Plan Do Check Act-Planiranje, Realizacija, Kontrola, Unapređenje*), **Kaizen** metoda, **SPC** (*Statistical Process Control - Statistička kontrola procesa*)i dr.

4.2 Metode i tehnike razvoja informacionih sistema po fazama

U različitim fazam životnog ciklusa razvoja informacionih sistema (*SDLC-System Development Life Cycle*) koristi se veći broj metodologija, metoda, tehnika, alata i principa. U te svrhe, analizirane su osnovne karakteristike metoda korišćenih u radu za različite faze razvoja integrisanog informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava, kao i drugi pristupi, naučne metode i tehnike koji se primenjuju u projektovanju informacionih istema.

BSP (*Business System Planning - Planiranje poslovnih sistema*) metod

Planiranje razvoja informacionih sistema predstavlja značajnu fazu u životnom ciklusu razvoja informacionih sistema, kako sa aspekta satrategijskog sagledavanja zahteva i potreba organizacije tako i izvora ključnih procesa, klasa podataka, informacione arhitekture i kvaliteta budućeg informacionog sistema. Planiranje poslovnih sistema (**BSP-*Business System Planning***) je metoda koja je najčešće korišćena u fazi planiranja razvoja poslovnih i opštih informacionih sistema. Koristi se za preliminarnu analizu poslovnih procesa i klasa podataka, i namenjena je satrategijskom manadžmentu.

BSP metoda ima široku primenu, kako u fazi planiranja razvoja informacionih sistema, tako i u fazi projektovanja i implementacije informacionih sistema. Ovom metodom se vrši ekstrakcija logičkih podsistema i klasa podataka, po tehnološkom redosledu događanja u sistemu. Ekstrakcijom elemenata procesa rada dobija se matrica sistema – **CRUD** matrica (*slika 17*).

⁴⁹ Avison, D., Fitzgerald, G.,(2006), "Information Systems Development:Methodologies", Technique & Tools, Mc Grow-Hill, London.

		PROCESI			
		1	2	3	...
T.	A		U	C	
	B	C		U/C	
E.	C				U
	D	C			
	...				

Slika 17: Matrica procesi/klase podataka

U matrici procesi/klase podataka se u preseku svakog reda i kolone upisuje funkcija kojom proces realizuje sledeće funkcije nad klasama podataka (tipovi entiteta):

- C (create) formira proces i tipove entiteta,
- R (read) čita tipove entiteta,
- U (use) koristi proces i tipove entiteta,
- U/C (use and/or create) formira i/ili koristi proces ili tipove entiteta,
- D (delete) arhivira ili briše podatke.

Matrica se definiše kao dijagonalno dominantna, u kojoj su procesi i tipovi entiteta poređani hronološkim (tehnološkim) redosledom. Takođe se definišu submatrice, koje predstavljaju koncentrisani "vlasnici" tipova entiteta - podsistem, (na slici obuhvata procese 1-3), čime se dolazi do hijerarhijske strukture informacionog sistema.

SSA (*Structured Systems Analysis - Strukturirana sistem analiza*) metod

Strukturirana analiza sistema (*SSA-Structured System Analysis*) predstavlja jednu od metoda za analizu sistema i zahteva korisnika i služi za modeliranje funkcija sistema.

Rezultat primene strukturirane sistem analize je funkcionalna specifikacija informacionog sistema, koja se u sledećoj fazi razvoja sistema koristi za razvoj logičke strukture sistema, odnosno izradu detaljnih specifikacija. *SSA* metoda se može koristiti samostalno i integrisana sa metodama drugih faza u specifičnu metodologiju celokupnog razvoja *IS*. Može biti polazna osnova za strukturno projektovanje programa, projektovanje logičke strukture baze podataka metodom normalizacije ili se može tretirati kao metodološki postupak dekompozicije sistema na podsisteme sa ciljem da se, projektovanjem modela podataka podsistema i njihovom integracijom, dođe do potpunog modela podataka posmatranog sistema.

Potpuna, tačna, formalna i jasna specifikacija informacionog sistema, ili specifikacija zahteva korisnika, koje budući sistem treba da zadovolji, predstavlja osnovni preduslov za uspešno dalje projektovanje i implementaciju sistema. Zahtev da specifikacija bude formalna iskazuje se zbog toga što je formalna specifikacija osnov za "transformaciono" projektovanje i implementaciju, automatizovano generisanje baze podataka i programa, odnosno, korišćenje *CASE* alata. Zahtev da specifikacija bude jasna iskazuje se zbog toga što u specifikaciji *IS* u velikoj meri učestvuju korisnici sistema, tako da jezik specifikacije mora biti i njima prihvatljiv. Originalna *SSA* čiji su autori Yourdon⁵⁰ i njegovi saradnici (DeMarco i drugi) poseduje jasne grafičke koncepte u kojima su

⁵⁰ Valacich J., George J., Hoffer J., (2006), "Essentials of Systems Analysis and Design", Pearson, Prentice Hall, New Jersey.

sadržani formalizacija za opis strukture tokova i skladišta podataka, da bi se obezbedio specifičan transformacioni razvoj *IS*.

Specifikacija informacionog sistema prikazuje **ŠTA** informacioni sistem treba da realizuje, a ne i **KAKO** to treba da ostvari. Prerano definisanje "kako", odnosno dizajniranje projektantskih rešenja u okviru specifikacije, ograničava kasniji mogući izbor (optimizaciju) načina implementacije sistema. Odgovor na pitanje "**kako**" daje se za konkretno okruženje, za definisanu tehnologiju i organizaciju u kojoj se sistem implementira. Da specifikacija ne bi sadržala tehnološki i organizaciono ograničena rešenja, potrebno je da se opiše funkcionisanje informacionog sistema u "idealnoj tehnologiji", gde ograničenja ne postoje.⁵¹ U tom slučaju, pre prelaska u sledeću fazu razvoja sistema je neophodno da se definišu sva ograničenja iz okruženja u kome se sistem implementira.

Specifikacija *IS* treba da sadrži funkcionalnu specifikaciju u kojoj se opisuje budući *IS* u "idealnoj tehnologiji" i nefunkcionalnu specifikaciju koja definiše sva ograničenja implementacionog okruženja.

SSA u potpunosti obuhvata samo funkcionalne specifikacije, dok nefunkcionalne samo delimično, prikazujući tokove podataka u novoimplementiranom sistemu. Ostali deo nefunkcionalnih specifikacija predstavlja definisanje zahtevanih performansi budućeg *IS* i ograničenja implementacione okoline. *SSA* posmatra informacioni sistem kao funkciju (proces obrade) koja, na bazi ulaznih, generiše izlazne podatke. Ulazni podaci se dovode u proces obrade, a izlazni iz njega odvođe preko tokova podataka. Funkcionalna dekompozicija je tehnika za analizu i dekompoziciju funkcija i obuhvata:

- Dekompoziciju ulaza na podatke, transakcije, zapise ili polja koja se koriste u radu funkcije (procesa),
- Dekompoziciju procesa na operacije (potprocese) nad svakom komponentom ulaza i
- Dekompoziciju izlaza na transakcije, zapis, grupe podataka.⁵²

IS se sastoji iz procesa, *interface*-a, tokova i skladišta podataka. Specifikacija *IS* treba da bude potpuna (detaljna) i jasna sa identifikovanim vezama između funkcija (procesa). Detaljan i jasan opis sistema zahteva opis na "različitim nivoima apstrakcije", odnosno hijerarhijski opis u kome se na višim nivoima sistem opisuje opštije, a na nižim, postepenim i organizovanim uvođenjem detalja, potpuno i detaljno.

Standardna sistem analiza vrši se pomoću dijagrama toka podataka (*Data Flow Diagram*), sredstava za predstavljanje logike procesa i rečnika podataka za model funkcije. Dijagram toka podataka služi za opisivanje tokova odvijanja svakog procesa, sa prikazanim relacijama između procesa, procesa i izvorišta, procesa i odredišta, kao i procesa i internih skladišta podataka. Hijerarhijski opis sistema u tehnici dijagrama tokova podataka se svodi na to da se na višim nivoima definišu globalniji procesi, a da se zatim svaki takav globalni proces, na sledećem nižem nivou, predstavi novim dijagramom toka podataka. Dijagram toka podataka na vrhu hijerarhije naziva se dijagram konteksta, a procesi na najnižem nivou (proces koji se dalje ne dekomponuju) nazivaju se primitivni procesi. Imajući u vidu navedeno, potpunu specifikaciju *IS* čine:

- hijerarhijski organizovan skup dijagrama toka podataka,
- rečnik podataka koji opisuje sadržaj i strukturu svih tokova i skladišta podataka i
- specifikacija logike primitivnih procesa.

Metodologiju specifikacije *IS* ne čine samo alati i tehnike opisivanja budućeg *IS*. Metodologija treba da obuhvati i mnogo složeniji aspekt, metode i postupke kojim se do specifikacije *IS*, preko pomenutih alata, može doći.

⁵¹ Lazarević, B., Jovanović, V., Dizdarević, P., (2003), „Projektovanje informacionih sistema“ drugi deo, Naučna knjiga, Beograd.

⁵² Navedeno pod 1, str. 260.

OOA (*Object Oriented Analysis - Objektno orijentisana analiza*) metod

U okviru faze sistem analize i dizajna informacionih sistema, za manje strukturane probleme u modeliranju sistema, veliku primenu ima metoda objektno orijentisane analize (*OOA - Object Oriented Analysis*). Ova metoda koristi se za analizu postojećih objekata u posmatranom sistemu, u cilju njihovog korišćenja ili adaptacije za nove potrebe i definisanja novih ili modifikovanih objekta koji će se kombinovati sa postojećim, kao osnova za razvoj aplikativnog softvera. Osnovu za realizaciju navedenih aktivnosti predstavlja tehnika modeliranja objekata pomoću kojih se identifikuju objekti u sistemu i okruženju i njihove veze (relacije).

Objekat je entitet koji predstavlja ljude, mesta ili stvari - bilo apstraktno, bilo konkretno. Karakteristike objekta predstavljene su preko atributa i metoda. Atributi opisuju objekat, dok vrednosti atributa određuju stanje objekta. Metodi su procedure dodeljene objektu koje mogu da menjaju stanje objekta, odnosno vrednosti atributa.

Osnovne aktivnosti objektno orijentisane analize su: identifikacija klasa i objekata, identifikacija struktura, identifikacija teza, definisanje obeležja i definisanje ponašanja (metoda, usluga). Aktivnosti se izvršavaju iterativno.

Identifikacija klasa i objekata. Klase i objekti su relativno stabilni (nepromenljivi) koncepti realnog sistema koji predstavljaju sredstvo za izražavanje inicijalnog konteksta budućeg *IS*. Klase i objekti se identifikuju na osnovu rezultata snimanja postojećeg stanja sistema (posmatranje, intervjui, dokumentacija). Kriterijumi za proveru opravdanosti postojanja klasa i objekata su: potreba da se objekat memoriše na osnovu zahteva korisnika, uslovljenost da klasa sadrži više od jednog obeležja i identifikacija klasa sa istim (ili sličnim) obeležjima i metodama.

Identifikacija struktura. Posmatraju se samo strukture tipa:

- generalizacija - specijalizacija (superklasa - potklasa, relacija "je vrsta") i
- celina - deo (agregat - komponenta relacija "je deo").

Identifikacija teza predstavlja skalirani prikaz projekta, putem kratkih tekstova, ili ilustrovanih *Klasa-Objekat* strukturama. Realizuje se metodom dekompozicije, u više slojeva (kao dijagrami toka podataka): **kontekst** → **prvi nivo dekompozicije** → → → **detalj**.

Definisanje obeležja. Za svaku klasu se definiše skup obeležja čije vrednosti predstavljaju komponente stanja objekata. Identifikacija obeležja je proces, usko povezan sa definisanjem metoda, jer se svaka promena, ili prikazivanje vrednosti obeležja, izvodi isključivo putem određene metode klase. Za razliku od klasa, obeležja su relativno promenljiva kategorija. Evolucija realnog sistema, ili zahteva korisnika, dovodi do uvođenja novih obeležja.

Prema objektno orijentisanoj analizi autora Coad-Yourdona, definisanje obeležja obuhvata sledeće aktivnosti: (1) Identifikacija svih obeležja, (2) Distribucija obeležja po klasama, (3) Definisanje operativnih veza između objekata, (4) Provera specijalnih slučajeva i (5) Specifikacija obeležja - naziv, tip podataka, ograničenja i inicijalna (predefinisana) vrednost.

Definisanje metoda. Prema objektno orijentisanoj analizi, definisanje metoda se vrši putem aktivnosti koje obuhvataju: identifikaciju stanja objekta, identifikaciju poruka, identifikaciju kanala poruka i specifikaciju metoda.

Odredene vrednosti, određenih obeležja, dovode do različitih ponašanja objekta. Opisane aktivnosti se primenjuju iterativno, dok se ne dođe do rešenja koje zadovoljava ciljeve funkcionisanja *IS*, identifikovane u fazi snimanja stanja sistema. U svakoj iteraciji se, po potrebi, u projekat uključuju nove: (1) klase i objekti, (2) strukture tipa superklasa - potklasa ili agregat - komponenta, (3) obeležja i operativne veze, (4) poruke i kanali poruka i (5) metode.

SSADM (*Structured Systems Analysis and Design Method - Metoda strukturane sistem analize i dizajna*) metod

Metoda strukturne systemske analize i dizajna (*SSADM-Structured Systems Analysis and Design Method*) je metodologija namenjena za analizu i dizajn aplikacija zasnovanih na informacionim sistemima. *SSADM* koristi kombinaciju teksta i dijagrama tokom celog životnog ciklusa dizajniranja sistema, od inicijalne ideje do fizičkog dizajna gotove aplikacije. Ova metodologija kombinuje tri tehnike:

- logičko modeliranje podataka,
- modeliranje toka podataka i
- modeliranje ponašanja entiteta.

Logičko modeliranje podataka predstavlja proces identifikovanja, modeliranja i dokumentovanja podataka koja će zahtevati razvijeni sistem. Podaci se dele na entitete (stvari o kojima je potrebno beležiti poslovne informacije) i odnose (veze između entiteta).

Modeliranje toka podataka je proces identifikovanja, modeliranja i dokumentovanja načina kako podaci prolaze kroz informacioni sistem. Vršiti se istraživanje procesa (aktivnosti koji transformišu podatke iz jedne u drugu formu), skladišta podataka (oblasti za skladištenje podataka), spoljašnjih entiteta (koji šalju podatke u sistem ili primaju podatke iz njega) i tokova podataka (putanja po kojima teku podaci).

Modeliranje ponašanja entiteta predstavlja proces identifikovanja, modeliranja i dokumentovanja događaja koji su od uticaja na svaki entitet, i redosled pojavljivanja ovih događaja.

Svaki od navedena tri modela sistema pruža različiti pogled na isti sistem, pri čemu je potrebno formirati integrisani model sistema iz svake perspektive.

Projekti razvoja aplikacija prema *SSADM* metodologiji su podeljeni u pet modula, koji su zatim dalje raščlanjeni na nivoe, korake i zadatke. Ovi moduli su:

- Studija izvodljivosti - analizira se poslovna oblast da bi se odredilo da li će sistem podržavati poslovne zahteve na troškovno efektivan način;
- Analiza zahteva - indentifikuju se zahtevi prema sistemu koji će se razvijati i vrši se modeliranje trenutnog poslovnog okruženja s aspekta izvedenih procesa i uključenih struktura podataka;
- Specifikacija zahteva - detaljno se identifikuju funkcionalni i nefunkcionalni zahtevi i uvode se nove tehnike za definisanje potrebnih procesa i struktura podataka;
- Logička systemska specifikacija - sastavljaju se tehničke mogućnosti sistema i logički dizajn procesa, upita i dijaloga;
- Fizički dizajn - kreira se fizički dizajn baze podataka i skup programskih specifikacija polazeći od logičke i tehničke specifikacije sistema.⁵³

Za razliku od metodologije brzog razvoja aplikacije (*RAD- Rapid Application Development*) koja određene aktivnosti izvodi paralelno, *SSADM* zasniva svaki korak na obavljeni posao i rezultat prethodnog koraka bez odstupanja od modela. Zahvaljujući rigidnoj strukturi metodologije, *SSADM* potpuno kontroliše projekat i obezbeđuje razvoj kvalitetnijeg sistema.

Ostale metode

Hijerarhijska struktura procesa - (*HIPO-Hierarchical Input-Proces-Output*) metoda se koristi za dekompoziciju hijerarhijski uređenih procesa radi utvrđivanja informacionih zahteva svakog procesa. *HIPO* tehnika je tehnika sistem analize koja se zasniva na kombinovanoj dokumentaciji sistem analize, i sadrži u osnovi četiri osnovna elementa:

- *Hierarchy* - hijerarhijsku organizaciju objektnog sistema,

⁵³ Kendall, K., Kenndal, J., (2005), „System Analysis and Design“, Pearson, Education International, Prentice Hall, New Jersey.

- *Input* - specifikacija svih ulaza u pojedine procese iz hijerarhijske strukture,
- *Process* - identifikacija procesa iz hijerarhijske strukture i
- *Output* - specifikacija svih izlaza pojedinih procesa iz hijerarhijske strukture.

HIPO metoda je razvijena sa ciljem da se prevaziđu slabosti u fazi dokumentovanja prisutnih u konvencionalnim tehnikama sistem analize. Koristi se u celom ciklusu razvoja informacionog sistema, a ne samo u sistem analizi ili prilikom modeliranja programske podrške. Ova tehnika na vrlo efikasan način kombinuje grafička i narativna sredstva prikaza sistema. Dokumentacija nastaje kao rezultat analize, a ne kao rezultat procesa dokumentovanja, koji ima za cilj samo finalizaciju dokumenata.

HIPO metoda se sprovodi po sledećim fazama:

- svakom delu funkcije dodeljuje se odgovarajući proces u informacionom sistemu i
- za svaki od procesa se pravi po jedna **HIPO** tabela (slika 18).



Slika 18: **HIPO** metoda

Razvoj povezanih aplikacija (JAD-Joint Application Development) metod. Metoda *Joint Application Development (JAD)* ili zajednički razvoj aplikacije primenjuje se u situacijama gde postoji potreba uključivanja korisnika u poslovni proces odnosno u razvoj projekta. Korisnici i projektanti zajednički sarađuju putem **JAD** radionice. Model zajedničkog razvoja podrazumeva uključivanje korisnika u dizajn i razvoj aplikacije kroz seriju kolaborativnih *workshop*-ova koji se nazivaju **JAD** sesijama.⁵⁴

Metodu su razvili Chuck Morris i Tony Crawford (IBM) kasnih 70-tih prošlog veka. Njena šira primena počinje u SAD krajem 80-tih godinama prošlog veka. Metoda je tokom godina doživela niz promena prateći promene u razvoju informacionih resursa i prilagođavajući se trendovima u primeni informacionih tehnologija. Osnovna ideja metode je:

- uključivanje u rad predstavnika svih kategorija zainteresiranih korisnika,
- rad u timu,
- rad kroz sednice (workshop-ove),
- detaljno pripremanje sednica,
- dokumentovanje svih aktivnosti ...

Svaka faza aktivnosti **JAD** metode ima svoje ulaze, procese odnosno aktivnosti koje se obavljaju u okviru faze, i izlaze. Razlozi dugogodišnje aktualnosti **JAD** metode su: transparentnost, mogućnost primene u različitim poslovnim okruženjima i različitim segmentima poslovnog procesa i razdvajanje od tehničke orijentisanosti rešavanja problema.

⁵⁴ Avison, D., Fitzgerald, G., (2006), "Information Systems Development: Methodologies", Techniques and Tools, Mc Grow-Hill, London.

Metod brzog razvoja aplikacija (RAD-Rapid Application Development) metod. *RAD (Rapid Application Development)* je inkrementalni model procesa razvoja, koji omogućuje da se upotrebljivi proizvod izgradi u kratkim razvojnim ciklusima, koji traju od 60 do 90 dana. Rezultat svakog ciklusa, odnosno iteracije, je proizvod određene funkcionalnosti. *RAD* modelom se proizvod razvija sa malim i integrisanim timovima u kojima se pored onih koji neposredno razvijaju proizvod nalaze i korisnici. Mali timovi, kombinovani sa kratkim iterativnim razvojnim ciklusima, efektivne neformalne komunikacije i jedinstvo vizije i ciljeva, primarne su karakteristike ovog modela razvoja.

RAD je model u kojem su faze analize, projektovanja, odnosno dizajna, implementacije i testiranja komprimovane (stisnute, sažete) u nizove kratkih iterativnih razvojnih ciklusa. Iteracije omogućuju efektivnost i samokorekciju procesa razvoja. Razvoj *RAD* modela se odvija realizacijom aktivnosti po sledećim fazama:

- Modeliranje organizacije - faza u kojoj se istražuju ciljevi organizacije, problemi organizacije, kritični faktori uspeha i strateške mogućnosti;
- Planiranje zahteva - faza u kojoj se analiziraju zahtevi poslovnog sistema, proučavaju se funkcije sistema, identifikuju upotrebljive i uklanjaju nekorisne, istražuju se i definišu informacione potrebe, obim u kojem će se one zadovoljiti i vrši analiza opravdanosti razvoja novog proizvoda;
- Dizajn aplikacija - faza u kojoj se vrši detaljna analiza funkcionalnosti predloženog sistema i oblikuje sistem koji će potpuno odgovoriti zahtevima korisnika i sistema. Obuhvata dekompoziciju poslovnih funkcija, definisanje tipova entiteta, dizajn kritičnih procedura, dizajn preliminarnog izgleda ekranskih formi i pripremu plana implementacije sistema;
- Konstrukcija - faza u kojoj mali razvojni timovi rade neposredno sa korisnicima na finaliziranju dizajna i izgradnji proizvoda. Korisnici imaju prilike da koriguju svoje zahteve i ispitaju razvijeni proizvod. Proizvod se razvija iterativno i prototipski;
- Implementacija - faza tokom koje se implementira novi proizvod i upravlja prelaskom sa starog na novi. Uspostavljaju se relacije između starog i novog proizvoda, vrši konverzija podataka i obavlja trening korisnika.

Osnovne prednosti *RAD* modela su povećana brzina razvoja proizvoda putem primenjenih metoda prototipskog razvoja i veći naglasak na jednostavnost i upotrebljivost dizajna korisničkog *interface*-a.

Nedostaci *RAD* modela su:

- umanjena skalabilnost, kada ovim modelom razvijene softverske aplikacije funkcionišu kao prototipovi i razvijaju se u gotove aplikacije,
- skromnije karakteristike proizvoda, koje su posledica kratkog vremenskog okvira razvoja,
- postignuto ubrzanje procesa razvoja smanjuje mogućnost pregleda nad celinom sistema,
- brzina razvoja može postati svrha sama sebi, pa tada vodi improvizaciji razvoja i izradi privremenih rešenja i
- ukoliko se proizvod ne može adekvatno modularizovati, izgrađene komponente su neefikasne sa aspekta povezivanja.

Visual Studio.NET razvojno okruženje u kojem je projektovana Web aplikacija informacionog sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama pripada grupi okruženja za brzi razvoj aplikacija (*RAD-Rapid Application Development*) jer obezbeđuje napredne alate za razvoj, funkcije za otklanjanje grešaka, funkcionalnost projektovane baze podataka i inovativne funkcije za razvoj aplikacije.

Sistemi za upravljanje bazama podataka (DBMS - Data Base Management Systems)

Baza podataka podrazumeva specifičnu tehnologiju čuvanja i obrade podataka i definiše se kao kolekcija međusobno povezanih podataka, uskladištenih sa minimumom redundanse, koje koriste, zajednički, svi procesi obrade podataka u nekom informacionom sistemu. Sistemi za upravljanje

bazama podataka (**DBMS-Data Base Management Systems**) predstavljaju komercijalne softvere koji korisnicima omogućavaju dizajniranje, povezivanje, održavanje, dokumentovanje, korišćenje i zaštitu baza podataka (**DB-Data Base**) pomoću skupa kompleksnih standardnih i specifičnih programa, modula, makroa i funkcija. Pomoću **DBMS** sistema ostvaruje se konzistentnost podataka, eliminiše redundantnost podataka i obezbeđuje sistem zaštite podataka od neovlašćenog pristupa.⁵⁵

DBMS omogućavaju transformaciju prethodno projektovanog modela podataka u odgovarajuće baze podataka sa određenom strukturom tabela i uspostavljenim relacijama između njih. **DBMS** takođe pruža mogućnost kontrole pristupa podacima, obezbeđuje integritet podataka, uspostavlja kontrolu konkurentnosti i vrši oporavak baze podataka.

Podaci u bazi su logički organizovani u skladu s projektovanim *modelom podataka*. *Model podataka*, kao skup pravila koja određuju dizajn logičke strukture baze, predstavlja osnovu za koncipiranje, projektovanje i implementaciju baze podataka. Arhitekturom **DBMS** konceptualno se ostvaruje logička i fizička nezavisnost programa od podataka.

Dosadašnji **DBMS**-i podržavaju neki od sledećih modela:

Relacioni model - Zasnovan na matematičkom pojmu relacije, tako što se i podaci i veze među podacima prikazuju preko dvodimenzionalnih tabela;

Mrežni model - Može se predstaviti usmerenim grafom u kojem su čvorišta podaci, a lukovi među čvorištima definišu veze među podacima;

Hijerarhijski model - Specijalni slučaj mrežnog modela. Baza je predstavljena jednim stablom ili skupom stabala. Čvorovi su tipovi zapisa, a hijerarhijski odnos "nadređeni-podređeni" izražava veze među tipovima zapisa;

Objektni model - Bazira se na konceptu objekata, koji predstavljaju skup podataka i operacija koje se na njima mogu izvršavati. Zasnovan je na objektno-orijentisanim programskim jezicima. Baza je skup trajno pohranjenih objekata koji se sastoje od svojih internih podataka i "metoda" (operacija) za rukovanje podacima. Svaki objekat pripada nekoj klasi. Između klasa se uspostavljaju veze nasleđivanja, agregacije, odnosno međusobnog korišćenja operacija;

XML - Rešenje za **ETL** (extracting, transforming, loading) kroz čitavo Web okruženje.

Od posebnog interesa su relacione baze podataka - **RDB (Relational Database)** i programi za upravljanje sa **RDB**, odnosno sistemi za upravljanje relacionim bazama podataka (**Relational Database Management System (RDBMS)**). Većina poznatih **DBMS** (MS Access, MySQL, MS SQL Server, Oracle, IBM DB2) su relacione baze podataka.

Ulazi u sistem za upravljanje podacima (upiti, aplikacije i održavanje šeme baze podataka) se realizuju preko jezika baze podataka (**DL- Database Language**) koga čine tri osnovne komponente:

- jezik za opis podataka (**DDL-Data Definition Language**) koji se koristi za održavanje šeme baze podataka,
- jezik za manipulaciju podacima (**DML-Data Manipulation Language**) preko koga se realizuju upiti i modifikacije baze podataka i
- jezik za kontrolu podataka (**DCL-Data Control Language**) kojim se upravlja pravima određenih objekata nad drugim objektima u bazi podataka.

4.3 Modeliranje kao osnova razvoja informacionih sistema

Proces modeliranja je izbor elemenata i karakteristika sistema koje su od značaja za istraživanje i koje će biti obuhvaćene modelom. Model predstavlja uprošćenu sliku realnog sistema, ne sadrži samo objekte i attribute realnog sistema, već i određene pretpostavke o uslovima validnosti sistema. Cilj modela je da uobličiti na vidljiv, često formalan način, ono što je suštinsko za razumevanje aspekta

⁵⁵ Arsovski, Z., (2008), „Informacioni sistemi“ Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, str. 172.

strukture ili ponašanja sistema. Nivo apstrakcije u procesu modeliranja utiče na validnost modela, odnosno na uspešnost predstavljanja realnog sistema modelom.

Upotreba alata za modeliranje sistema predstavlja grafičku reprezentaciju sistema kroz aspekte sistema koji se predstavlja modelom (proces, podaci, dokumenti, komunikacija). Studija modela omogućava uvid u razumevanje modeliranog sistema.

Modeliranje zahteva

Modeliranje zahteva je veoma važan postupak u fazi planiranja i analize informacionog sistema, mada značajno mesto zauzima i u ostalim fazama razvoja informacionog sistema, jer omogućava da se analizom dokumenata i sprovođenjem intervjua identifikuje okvir poslovnih procesa posmatranog sistema. U ovoj fazi razvoja informacionog sistema se proučavaju i procenjuju postojeći procesi, analiziraju se rezultati koje daje proces sada i kakvi se rezultati mogu očekivati u budućnosti.

Postupak definisanja zahteva je iterativan i inkrementalan i odvija se u stalnoj saradnji između projektanta i korisnika. Iterativan je, jer se odvija u više ciklusa podjednake strukture, a inkrementalan, jer se svaka iteracija oslanja na proizvode prethodne, dodajući nove funkcionalnosti.

Prikupljanje zahteva i upoznavanje sa potrebama korisnika, predstavlja jednu od najznačajnijih aktivnosti u dizajniranju modela zahteva kao osnove za definisanje pristupa i strategije razvoja informacionog sistema. Postupak modeliranja zahteva obuhvata analizu sledećih vrsta zahteva:⁵⁶

- *Poslovni zahtevi* (zašto) - načelni zahtevi zbog kojih se projekat *IS*-a pokreće i koji su definisani u strateškim opredeljenjima organizacije;
- *Korisnički zahtevi* (zahtevi krajnjih korisnika) - opisuju zadatke koje korisnik želi obaviti služeći se aplikacijama, sadržani su u opisima slučajeva korišćenja, tj. opisima scenarija rada;
- *Funkcionalni zahtevi* (šta) – definišu softversku funkcionalnost i predstavljaju skup ulaza, ponašanja, izlaza, manipulacije podacima, vrste obrade itd.;
- *Nefunkcionalni zahtevi* (kako ili kako dobro) su zahtevi za ograničenjima ili zahtevi za kvalitetom realizacije. Tipični primeri nefunkcionalnih zahteva su raspoloživost sistema, proširivost i troškovi, standardi, dizajn *interface*-a, zahtevi za performansama, ograničenja u dizajnu i implementaciji;
- *Zahtevi interface-a* opisuju veze između sistema i okruženja kao mehanizme komunikacije za korisnike, hardver i druge softverske sisteme;
- *Ograničenja* su uslovi koji se postavljaju prilikom izbora raspoloživih rešenja;
- *Definicije podataka* su bilo koji opis formata, dozvoljenih vrednosti, pretpostavljenih vrednosti ili kompozicija složenih struktura podataka.

Analiza ulaza/izlaza predstavlja jednu od metoda prilikom modeliranja zahteva informacionih sistema koja se koristi za određivanje zahteva na nivou preduzeća, sektora i radnih mesta na osnovu utvrđenih izlaza iz sistema (proizvoda, usluga, informacija) i ulaza u sistem (podataka, repromaterijala, usluga i dr.). Ovom metodom se definiše specifikacija izlaza, specifikacija ulaza i mere efikasnosti (sistem za merenje efikasnosti). Ostale metode za modeliranje zahteva su iste metode i tehnike koje se koriste i u fazi planiranja *IS*.

Definisanjem detaljnih zahteva opredeljuju se ključni procesi koji stvaraju podatke i predstavljaju osnovu za razvoj informacionog sistema. Kao rezultat definiše se detaljno stablo aktivnosti sa odgovarajućim detaljnim dekompozicionim dijagramima (na primer po IDEF0 metodologiji) i verifikacijom strategijskog menadžmenta.

Za fazu projektovanja baze podataka, analiziraju se očekivanja budućih korisnika i nameravani postupci korišćenja baze podataka u što preciznijem obliku. Obezbeđenje tih informacija se postiže snimanjem i analizom zahteva, koje obuhvata:

⁵⁶ Mesarić, J., (2007), „Modeliranje i izgradnja informacionih sistema“, EFOS, Materijal za predavanja iz predmeta 2007.

1. Identifikaciju glavnih oblasti primene i grupa korisnika baze podataka,
2. Proučavanje relevantne dokumentacije, koja obuhvata: organizacionu i funkcionalnu strukturu, pravilnike o poslovanju, konkretne poslovne dokumente i
3. Analizu postojećeg i planiranog korišćenja podataka, koja uključuje analizu:
 - toka podataka i dokumenata unutar realnog sistema,
 - postupaka izmene podataka o stanjima realnog sistema i njihovu učestalost,
 - obima podataka o pojedinim skupovima entiteta u sistemu,
 - postupaka izvršavanja poslova i zadataka na radnom mestu i
 - očekivanih brzina automatizovanog izvršavanja zadataka.

U fazi identifikacije i analize informacionih zahteva, generišu se ulazni podaci za sve ostale faze projektovanja. Opisani postupci snimanja daju, po pravilu, nestruktuirane rezultate u obliku zapisa u prirodnom jeziku. Neformalno definisani opisi zahteva u odnosu na buduću bazu podataka se transformišu u precizniji oblik, korišćenjem tehnika za formalno definisanje zahteva, odnosno dijagramske metode za predstavljanje aktivnosti koje se izvršavaju pri obavljanju zadataka.

Modeliranje procesa

Proces predstavlja skup logički povezanih aktivnosti i odluka, koji su neophodni za uspešno planiranje i upravljanje resursima poslovnog sistema. Modeliranje procesa je tehnika koja omogućava predstavljanje, organizovanje i dokumentovanje strukture i toka podataka između procesa posmatranog sistema kao i procesa iz okruženja. Primenom ove tehnike moguće je predstaviti logiku i hijerarhiju odvijanja procesa, procedure koje se primenjuju ili će biti primenjene u procesima posmatranog sistema, dokumentaciju koja se koristi za odvijanje procesa i dr.

Tehnika modeliranja procesa omogućava primenu dva pristupa i to:⁵⁷

- *Poznavanje podataka* (modela podataka) kao preduslova za opisivanje procesa nad tim podacima. U okviru ovog pristupa modeliranje procesa podrazumeva modeliranje ključnih poslovnih procesa koji su izabrani za dokumentovanje procesa vezanih za informacioni sistem (ulazi, izlazi, **DB**, transakcije i slično).
- *Modeliranje procesa* je pristup gde se najpre vrši modeliranje procesa nezavisno od organizacije, a zatim se pristupa modeliranju podataka. Ovaj pristup primenjen je kod **BSP**, **SSA**, **SADT** i drugih metoda koje se koriste za dekompoziciju i analizu sistema i dizajn **DB**, da bi se u slučaju primene **SSA** metode, koristile i za dokumentovanje logike i procedura informacionih sistema.

U postupku modeliranja procesa polazi se od osnovnih definicija modela, logičkog modela, modela poslovanja, fizičkog modela, modela procesa i dijagrama toka podataka. Logički model procesa evidentira procese sa aspekta vlasnika sistema i korisnika. Podgrupa logičkih modela, dobijena sa aspekta vlasnika sistema, naziva se *dijagram konteksta* (*context diagram*), koji opisuje proces na nivou globalnog sistema identifikujući sve *interface*-e (elemente okruženja) i njihove veze sa sistemom. Prikazuje sve spoljašnje entitete koji primaju informaciju od sistema ili saopštavaju informaciju sistemu.

Dekompozicija je aktivnost podele sistema u komponentne podsisteme, procese i podprocesse. Svaki dalji nivo dekompozicije daje više detalja o sistemu ili delu sistema. *Dijagramom funkcionalne dekompozicije* opisuje se struktura sistema i predstavlja osnovu za izradu dijagrama toka podataka u sistemu. Nakon identifikacije procesa, pristupa se njihovom opisivanju kroz definisanje logike procesa i definisanje načina (fizičke) realizacije procesa.

⁵⁷ Arsovski, Z., (2008), „Informacioni sistemi“ Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, str. 243.

Modeliranje poslovnih procesa ima širi kontekst u odnosu na modeliranje pojedinačnog softverskog sistema. Svrha modeliranja je da analitičar sistema može jasno da predstavi opseg sistema koji se modeluje i koji će biti na odabrani način implementiran.

Autor Stefan Haberl je razvio skup od sedam kriterijuma za evaluaciju metodologija modeliranja poslovnih procesa:⁵⁸

- Sposobnost da modeluje sve složene situacije vezane za poslovni proces: sekvence, grananja, petlje, konkurentne elemente-paralelne grane i sinhronizaciju, kontrolu vremena izvršavanja, krajnji rok za izvršavanje, kontrolu grešaka, agregaciju,
- Mogućnost za razlikovanje uloga, kao i mogućnost da se ulogama dodeljuju različiti zadaci,
- Postojanje nedvosmislene grafičke prezentacije jezika,
- Podržavanje transakcionog modela, koji omogućava opis situacije kada se proces mora vratiti u prethodno optimalno stanje,
- Definisanje kako će instance procesa biti pokrenute i identifikovane tokom izvršavanja,
- Mogućnost za specifikaciju karakteristika poslovnog procesa, koji su važni za eksterne korisnike (što uključuje kvalitet usluga i cene) i
- Jezik ne treba da sadrži detalje vezane za komunikacioni protokol.

Tokom godina razvijene su brojne tehnike modeliranja poslovnih procesa. Neke od njih, korišćene poslednjih trideset godina, su:⁵⁹

- *Dijagrami toka (Flow Charts)* - dijagrami toka su razvijeni da bi opisali put izvršavanja u okviru jednog procesa;
- *Dijagrami toka podataka (Data Flow Diagrams)* - prikazuju niz koraka obrade podataka koji dokumentuju jednu akciju, koja transformiše ili distribuira podatke ali nemaju mogućnost da opišu sekvence procesa ili mehanizme za kontrolu procesa;
- *Dijagrami toka kontrole (Control Flow Diagrams)* - predstavljaju proširenje dijagrama toka podataka i koriste se za opis aplikacije zasnovane na događajima;
- *Funkcionalni blok dijagrami toka (Functional Flow Block Diagrams)* - koriste se u klasičnim inženjerskim sistemima da prikažu redosled izvršavanja sistemskih funkcija, kao i konkurentnost prilikom izvršavanja;
- *IDEF (Integration DEFinition)* - kao najpoznatija tehnika za tradicionalno modeliranje poslovnih procesa, zastupa nekoliko tipova *IDEF* modela od kojih je značajno navesti IDEF0 model aktivnosti, koji omogućava modeliranje zadataka organizacije uključujući ulaze, izlaze i kontrolu svakog zadatka.

Poslednjih nekoliko godina razvijene su, ili su u razvoju, niz metoda, koje omogućavaju modeliranje savremenih poslovnih procesa. Neke od tih metodologija su *BPML (Business Process Modeling Language)*, *BPMN (Business Process Modeling Notation)*, *BP ELAWS (Business Process Execution Language for Web Services)*, *XPDL (XML Process Definition Language)*, *UML (Unified Modeling Language)* i dr.

Modeliranje podataka

Modeliranje podataka je tehnika za organizovanje i dokumentovanje podataka o resursima i poslovanju sistema. Sinonim za modeliranje podataka je informaciono modeliranje ili logički dizajn baze podataka. Modeliranje podataka se odnosi na logičko modeliranje procesa. Za prikazivanje zavisnosti između entiteta najčešće se koristi *dijagram zavisnosti (ERD-Entity Relationship Diagram)* gde se podaci prikazuju kroz entitete i njihove relacije.

⁵⁸ Haberl, S., (2007), "Business Process Description Languages", <http://www.cis.unisa.edu.au/~cissh/research/webflow/bpdl.html>.

⁵⁹ Kerschberg, L., (2005), "Methods for Information Systems Engineering: Knowledge Management and E-Business", Information Systems Department, George Mason University.

Modeli podataka predstavljaju matematičku apstrakciju koja se koristi da bi se projektovani modeli realnih sistema. Model podataka se definiše pomoću:⁶⁰

- Strukture podataka (entiteti, atributi, relacije),
- Skupa logičkih ograničenja nad vrednostima tipova podataka, odnosno skupa pravila integriteta preko kojih se definiše korektnost podataka i
- Skupa operacija definisanih nad tipovima strukture koji opisuju dinamiku sistema iz modela procesa

Procedura modeliranja podataka sprovodi se u tri koraka:

- Identifikacija svih tipova entiteta na bazi rezultata modeliranja procesa, rezultata analize tokova podataka, tokova i sadržaja dokumenata, rezultata različitih aplikacija i rezultata analize informacionih potreba korisnika,
- Utvrđivanje veze i tipova veza između entiteta i predstavljanje modela dijagramom i
- Utvrđivanje relevantnih obeležja za svaki tip entiteta, osobina obeležja i određivanje obeležja kandidat za primarni ključ.

Ključni pojam u modeliranju podataka je *objekat-entitet*, resurs koji je nosilac podataka o planiranim i realizovanim procesima u sistemu. Svaki entitet opisuje se skupom različitih *atributa*, koji predstavljaju određene karakteristike entiteta u određenim vremenskim intervalima. Sinonim za atribut su: svojstvo (*property*), polje (*field*). Pojedinačne vrednosti atributa se skladište u bazu podataka kao elementarni podaci.

Osnovni prelaz - transformacija modela procesa u model podataka, čine tokovi podataka i skladišta podataka. Tokovi podataka i skladišta podataka predstavljaju fundamentalne karakteristike sistema, odnosno stanje sistema u određenom vremenu. Struktura skladišta podataka predstavlja kompoziciju različitih komponenta, odnosno atributa. Sa aspekta strukture, skladišta podataka se opisuju kao: agregacija komponenti, skup komponenti i specijalizacija komponenti. Na osnovu definisanih procesa, vrši se analiza podataka prikazanih u modelu podataka integralnog informacionog sistema korišćenjem standarda IDEF1X.

Proces logičkog modeliranja podataka obuhvata: (1) strategijsko modeliranje podataka, (2) modeliranje podataka u postupku analize sistema i (3) modeliranje podataka u postupku konfigurisanja i dizajniranja sistema.

U zavisnosti od prethodno navedenog, razvijaju se sledeći modeli podataka: globalni model podataka (*EDM-Enterprise Data Model*) koji se definiše u fazi planiranja, model konteksta podataka (*CDM-Context Data Model*) koji se definiše na početku analize, model podataka sa definisanim ključevima (*KBDM-Key-Based Data Model*), model podataka sa potpuno određenim atributima entiteta (*FADM-Fully Attributed Data Model*) i potpuno opisani model podataka (*FDDM-Fully Described Data Model*).

U fazi konfiguracije određuje se najbolji put za realizaciju zahteva kroz primenjene *DB* tehnologije, dok se u fazi dizajna sistema logički model podataka transformiše u fizički model podataka, koji se naziva šema *DB (Data Base shema)*.

Modeliranje interfejsa (*interface*)

Jedan od osnovnih zadataka dizajna sistema je konstrukcija korisničkog *interface*-a i njegova specifikacija neophodna za implementaciju sistema. Zahtevi korisnika za specifičnim dizajnom *interface*-a proizilaze iz različitih potreba za prikaz informacija (grafički, numerički nizovi, forme izveštaja), specifičnosti zadataka koje obavljaju, nivoa odgovornosti i poslovnog okruženja. Za formu komuniciranja korisnika sa sistemom koja se odvija kroz dijalog korisnika i računarskog sistema,

⁶⁰ Navedeno pod 44, str. 150.

potrebno je razumevanje poruka koje sistem pruža korisnicima, i na osnovu kojih ima kontrolu nad sistemom. *Interface* treba da pruži uslužne poruke, poruke koje su od pomoći, a poruke koje su vezane za greške treba da su informativne.

Osnovno značenje reči Interfejs (*Interface*) je- mesto na kome se dva nezavisna sistema susreću ili spajaju (ili sredstvo koje koriste) radi zajedničkog delovanja ili međusobne komunikacije. *Interface* je i digitalni sistem koji u toku rada reaguje sa okruženjem (drugi digitalni sistemi, ne-digitalni uređaji i čovek koji posredstvom odgovarajućih ulazno-izlaznih uređaja komunicira sa sistemom). Za definisanje *interface*-a potrebno je znati koje informacije se razmenjuju između sistema i okruženja i na koji način sistem komunicira sa okruženjem. Specifikacija *interface*-a digitalnog sistema uključuje specifikaciju ulaza i izlaza (portova) proširenu pravilima za korišćenje sistema od strane korisnika.

Korisnički interface-i su, najčešće, tekstualni ili grafički. Unos podataka može biti periodični za masovni unos (*batch input*) ili interaktivni (*on-line*), koji se obavlja na mestu nastanka podataka.

Automatizovani unos može biti raznolik: biometrijski uređaji (otisci prstiju, uzorci glasa), elektromagnetni uređaji (identifikacija objekata pomoću radio talasa), magnetni uređaji (magnetne trake i dr.), optički čitači, pametne kartice, uređaji osetljivi na govor (*touch screen, touch pad, pen based*) i dr.

Izlazi (izveštaji) su: dokumenti (nalozi, računi, narudžbenice), detaljni izveštaji (dokumentovanje obrade, istorija i stanje evidencije), zbirni izveštaji (grupisanje, sortiranje), grafički izveštaji (grafikoni, dijagrami) i dr.

Organizacija *interface*-a podrazumeva programske module koji moraju imati standardni izgled ekranskih formi. Doslednost *interface*-a je nužan uslov u modeliranju i programiranju ekranskih formi. U svakom trenutku mora biti vidljiva informacija o delu obrade, vrsti prikazanih podataka, količini podataka i mogućim akcijama.

Ergonomija *interface*-a je princip pri modeliranju *interface*-a, koji se odnosi na logički grupisane ekranske forme tako da se unos obavlja u redosledu kojim su polja fizički poređana. Cilj modeliranja *interface*-a je i njegova funkcionalnost, odnosno mogućnost da se pretraživanje, unos i izmene podataka obavljaju na istoj ekranskoj formi i na isti način.

Modeliranje mreže

Telekomunikacione ili računarske mreže u koje spadaju mreža u okviru jedne organizacije-*Intranet*, mreža organizacije sa poslovnim partnerima-*Ekstranet* i globalna svetska mreža *Internet*, predstavljaju osnovu za elektronsko komuniciranje i saradnju radnih timova, organizacije i poslovnih partnera, efikasno upravljanje poslovanjem, deljenje poslovnih resursa i konkurentno učešće na globalnom svetskom tržištu.

Osnovni tehnološki trend je konvergencija klasičnih klijent/server sistema ka otvorenim sistemima. Otvoreni sistemi podrazumevaju neograničenu mogućnost povezivanja, koristeći opšte standarde, odnosno Internet mrežne tehnologije kao što su Web browser-i, *TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)* Internet mrežni protokoli, mrežne sigurnosne zaštite (*fire wals*) i drugo. Otvoreni sistemi kao što su Internet i organizacioni Intranet i Extranet, predstavljaju kompjutersko okruženje koje omogućava jednostavne pristupe krajnjih korisnika i njihovih računarskih mreža. Ovi sistemi omogućavaju izvršavanje mnogo različitih aplikacija pokrenutih od strane raznih tipova računarskih sistema, zasnovanim na različitim bazama podataka, oslanjajući se na različite međusobno povezane mreže⁶¹.

Modeliranje mreže sprovodi se u fazi planiranja, analize i definicije sistema i to kako sa aspekta vlasnika i korisnika sistema, tako i sa aspekta procesa, podataka, *interface*-a i geografske

⁶¹ Vulović, R., Jugović, D., (2009), Primena informacionih sistema u radu preduzeća, INFOTEH-JAHORINA Vol. 8, Ref. E-III-20, p. 608-612, March 2009.

dislociranosti procesa. Pri tome se modeliranje mreže (*network modeling*) koristi kao tehnika za dokumentovanje geografske strukture sistema, zbog čega se još naziva i modeliranje distribucije (*distribution modeling*) ili geografsko modeliranje (*geografic modeling*).

Sa aspekta vlasnika sistema vrši se dekompozicija sistema na operativne lokacije. Kada je već definisan logički model procesa i podataka, kao i logički model *interface*-a, na osnovu komunikacionih zahteva formira se i dijagram veze lokacija (*Location Connectivity Diagram*). Ovaj dijagram je logički alat za modeliranje mreže koji dizajnira sistem kroz postupak definisanja korisnika, procesa, podataka, lokacija *interface*-a, kao i veze koje se moraju ostvariti između lokacija. Kroz proces dekompozicije dobija se *dijagram dekompozicije lokacija*, koji daje geografsku strukturu sistema. Povezanost ova dva dijagrama definiše potrebe i prenos podataka, zvuka i slike između lokacija, u skladu sa iskazanim komunikacionim zahtevima.

Integrirani model

Poslovanje organizacije je složen dinamički i stohastički sistem u kome se primenom procesnog pristupa razdvajaju interni i eksterni procesi. Eksterni se odnose na procese u okruženju i komunikaciji sa organizacijom a interni procesi su ključni procesi sistema koji se prema **ISO** (*International Organization for Standardization*) dele na procese menadžmenta, ključne procese i procese podrške.

Fokusiranjem na procese, menja se pristup u organizacionoj strukturi, odnosno orijentacija na poslovne funkcije ustupa mesto orijentaciji na procese. Fokusiranje organizacije na krosfunkcijske procese je pristup koji se primenjuje u konceptima **BPR** (*Bussiness Process Reengineering*) i **BPM** (*Bussiness Process Management*).

Integrirani model procesa predstavlja sintezu nekoliko modela procesa sa ciljem prikazivanja složenosti odvijanja procesa i sagledavanja zadataka koji se postavljaju pred vlasnike procesa. Zadaci vlasnika procesa na različitim nivoima upravljanja i odlučivanja su:

- merenje karakteristika ulaza, obezbeđenje odgovarajućeg kvaliteta ulaza i njihovo stalno unapređenje,
- preispitivanje, upravljanje i unapređenje karakteristika odvijanja procesa (efektivnost i efikasnost) i
- merenje karakteristika izlaza i zadovoljenja korisnika, obezbeđenje korišćenja informacija za upravljanje i unapređenje svih elemenata procesa.

Osnovni cilj modeliranja integrisanog menadžment sistema je definisanje njegove strukture i uspostavljanje veza između procesa. Neophodno je poznavanje funkcionisanja poslovnog sistema kako bi se dizajnirao model procesa kao osnova za dizajn arhitekture integrisanog menadžment sistema. Osnovni zahtevi dizajniranja arhitekture procesa u integrisanom sistemu su:

- jasno definisati procese i veze kako bi se ostvarile različite hijerarhije modela, kao i povezivanje modela procesa na istom nivou,
- uspostaviti veze između modela procesa i modela podataka, kao i modela organizacione strukture i dijagrama dekompozicije funkcija budućih relevantnih modela,
- definisati tehnike modeliranja za aplikacije, razvoj softvera ili menadžment tokovima poslovanja (*workflow management*) i
- obezbediti raspoloživost alata za podršku primeni definisanih tehnika modeliranja.

Osnovni zahtev za tehnike modeliranja je identifikacija namene (svrhe) i korisnika sistema (identifikacija postojećih i potencijalnih korisnika) u procesu modeliranja. Fokus je na modelirnje koje obezbeđuje dokumentovanje i uapređenje procesa definisanjem okvira za poboljšanje kvaliteta

podataka (identifikacija izvora podataka i vlasnika procesa) koji se mogu koristiti u postupku integracije menadžment sistema.⁶²

Integrirano projektovanje informacionih sistema i integriranog menadžment sistema zasniva se na definisanim poslovnim procesima i operativnim postupcima za itegrirane menadžment sisteme, koji se kroz informacioni sistem povezuju u efektivnu i efikasnu celinu. Menadžment integrirani sistemi, sa definisanim mehanizmima povratne sprege, kakvi su kontrole i provere kvaliteta, omogućavaju informacije prilagođene strategijskom, taktičkom i operativnom nivou.

5. Principi e-poslovanja i WEB aplikativno okruženje

Imajući u vidu intezivni razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija, kao i njihov uticaj na razvoj novih koncepata poslovanja, može se reći da su *Internet* i *Web* koncepti postali osnova za nove, elektronski bazirane tehnologije i *e*-tehnologije zasnovane na Web-u. Sistemi bazirani na Web-u, pored osnovne funkcije *IS*, koriste se i za unapređenje poslovanja. Analizom poslovnih procesa utvrđuje se nivo sadašnjeg stanja sistema i predlaže novo rešenje odvijanja procesa zasnovano na korišćenju Web aplikacija. Razvoj distribuiranog koncepta informacionih sistema u Internet okruženju, koji je uslovio novi pristup mrežnim komunikacijama, analiziran je sa aspekta mogućnosti koje pružaju savremeni E-koncepti kao što su **B2B** (*Business to Business*), **B2C** (*Business to Consumer*), **B2G** (*Business to Government*) i drugi. Kroz opis mehanizma Web-a, definisana je struktura i dizajn *Web* (*World Wide Web*) aplikacija zasnovanih na višeslojnoj (u osnovi troslojnoj) arhitekturi, interakcija aplikacija i baza podataka sa Web stranicama, kao i napredni koncepti softverskog inženjerstva.

5.1 Web aplikacije

Web aplikacije se definišu kao aplikativni programi koji funkcionišu u Internet ili Intranet okruženju. Korisnik Web aplikacija koristi Web navigator na svom računaru (klijentu) da bi pokrenuo programe koji se nalaze na serveru.⁶³

Razvoj Web aplikacija zasniva se na činjenici da su dostupne u bilo koje vreme s bilo kojeg mesta i računara. Web poslovne programe nije potrebno periodično nadograđivati na računarima s kojih im se pristupa, jer im se pristupa identično kao i ostalim Web stranicama. Web poslovni programi pisani su korišćenjem standarda definisanih od strane međunarodnih organizacija, što obezbeđuje da su upotrebljivi na svim vrstama računarskih platformi. Posebno su zastupljeni u korporativnom okruženju jer sve više organizacija upravljanje svojim radom obavlja korišćenjem Web aplikacija.

Arhitektura Web aplikacija

Izrada Web aplikacija zahteva drugačiji pristup od izrade klasičnih desktop i klijent server aplikacija iz sledećih razloga:

- Web aplikacije po pravilu koriste **HTML** (*HyperText Markup Language*) kao korisnički *interface*. **HTML** ima znatno slabije mogućnosti u poređenju sa **GUI** (*Graphical User Interface*) desktop aplikacijama;
- Web aplikacije koriste **HTTP** (*Hypertext Transfer Protocol*) protokol koji nema sesije (*session*);
- Web aplikacijama može da pristupa više korisnika paralelno;

⁶² Bendat, S. J., Piersol, G. A., (2000), "Random Data: Analysis and Measurement Procedures", 3rd ed., John Wiley&Sons, Inc., New York.

⁶³ Chen, J., (2001), "Building Web Applications", Information Systems Management, Winter, Vol. 18 Issue 1, pp. 68-79.

- Alati za Web aplikacije su još uvek na nižem nivou i pružaju manju produktivnost nego **RAD** alati, odnosno programi za brzi razvoj aplikacija, poput *Visual Basic-a*, *Visual C#*, *Delphi-a* ili *Oracle Forms-a*.

Arhitektonska rešenja. Za jednostavan, statičan Web sajt, klijenti i Web server su jedine dve komponente koje su potrebne. Međutim, za Web aplikacije koje su dinamične i procesiraju poslovnu logiku, potrebne su bar tri značajne komponente arhitekture: klijenti, Web server i aplikacioni server. Uobičajeno je da većina Web aplikacija ima server baze podataka. Osnovna tri modela arhitekture Web aplikacijesu: mršavi klijent (*thin client*), debeli klijent (*fat client*) i distribuirani ili komponentni model.

Razdvajanje slojeva. Web bazirane aplikacije predstavljaju troslojne aplikacije koje su podeljene na tri logički nezavisna sloja koji međusobno komuniciraju posredstvom *interfejs-a* pri čemu *browser* predstavlja sloj prezentacije i sadrži korisnički *interfejs* aplikacije, srednji sloj sadrži poslovnu logiku sistema, dok treći sloj predstavlja sloj podataka.

Web aplikacije su dominantno bazirane na klijent/server modelu arhitekture koja je razvijena kao višenamenska, modularna infrastruktura, zasnovana na slanju i primanju poruka sa ciljem unapređenja upotrebljivosti, fleksibilnosti, interoperabilnosti i skalabilnosti.

Arhitektura Web aplikacija treba da omogući brz razvoj aplikacije koja je fleksibilna po pitanju dodavanja novih funkcionalnosti i drugih promena, s obzirom da mnoge izmene ne zahtevaju kompajliranje kôda već samo izmenu konfiguracionih fajlova.

Interaktivne Web aplikacije

Web aplikacija je Web stranica na kojoj je, osim jednostavne prezentacije, omogućena i interaktivnost. To znači da preduzeća i pojedinci mogu putem Interneta da vode celokupno poslovanje i ostvaruju komunikaciju sa ostalim korisnicima Interneta na način koji im najviše odgovara. Ponašanje Web aplikacija se odnosi na predviđene funkcije sistema.

Postoje tri tipa interaktivnih Web aplikacija:

- statične Web aplikacije koje samo predstavljaju Web dokumente,
- jednostavne interaktivne Web aplikacije koje dozvoljavaju korisnicima popunjavanje dokumenata (formulara) i
- kompleksne interaktivne Web aplikacije povezane sa bazama podataka koje omogućavaju izvršenje određenih transakcija (kupovina preko Interneta).

Razumevanje korisničkih potreba znači da je potrebno razumeti sadržaj, odnosno informacije i njihovu organizaciju na Web strani i ponašanje sistema. Osim toga, potrebno je odlučiti koje informacije, na kom nivou detalja i način organizacije informacija u okviru Web strane. Tradicionalne tehnike, kao što su opservacija i intrevjuisanje korisnika mogu se još uvek koristiti, kako bi se utvrdilo interesovanje za Web sadržaj, posebno za Intranet i Extranet aplikacije. Mnoge softverske kuće projektuju univerzalne, višenamenske Web aplikacije koje ugrađuju u nove i postojeće Web stranice, tako da one postaju medij za komunikaciju između organizacije/pojedinca i ostalih korisnika Interneta.

Postoje dva modela Web aplikacija namenjena preduzećima: aplikacije sa svrhom predstavljanja preduzeća drugim korisnicima Interneta kroz *on-line* katalog ili *on-line shop*, knjigu utisaka, fotogaleriju i sl., i aplikacije sa ograničenim pristupom namenjene poboljšanju interne organizacije preduzeća, a uključuju **SMS** (*Short Message Service*), organizaciju projekata, poslovni adresar, napomene, kalendar i druge potrebne module.

Trenutni Web trend u Internet tehnologiji baziran je na udruženoj dimenziji koja korisnicima omogućava aktivno učešće u kreiranju sadržaja samog Interneta. Pojam upućuje na novu verziju Interneta koja podatke ne predstavlja jednosmerno, već podrazumeva interaktivnu dvosmernu komunikaciju između korisnika Interneta i savremenih Web aplikacija kao i između samih korisnika

međusobno.⁶⁴ Interaktivne Web aplikacije u *World Wide Web* tehnologiji, bazirane su na tome da se korisnicima omogućava zajedničko učešće u kreiranju sadržaja Web-a. Radi se o Web-u sledeće generacije gde se Web tretira kao platforma koja korisnicima omogućuje interakciju i jednostavno korišćenje. Posetioци više nisu publika, pasivni primaoci informacija, već učestvuju u njihovom stvaranju, dopunjavanju, modifikovanju i prenošenju. Na taj način omogućena je interaktivna dvosmerna komunikacija između korisnika i računara, zatim korisnika i drugih korisnika čime korisnik od pasivnog postaje aktivni učesnik. Interaktivni Web je koncept u Internet tehnologiji koji menja način na koji korisnici doživljavaju i koriste Internet, poboljšavajući međuljudsku komunikaciju, razmenu informacija i saradnju pojedinaca i organizacija.

Višeslojne Web aplikacije

Sa pojavom objektno-orijentisanog programiranja omogućeno je potpuno razdvajanje podataka od logike njihove obrade i od *interface*-a prema korisnicima podataka. Aplikacija se gradi od objekata razvrstanih u grupe prema svojoj funkcionalnosti, tako što se formira grupa objekata od kojih se gradi korisnički *interface* i grupa objekata koji ostvaruju konekciju i rad sa bazama podataka. Grupisanje objekata prema osnovnim funkcionalnostima se naziva raslojavanje aplikacije a grupe objekata slojevima. Slojevita arhitektura je proširena verzija klijent/server arhitekture i sastavljena je od hijerarhijskih slojeva. Različiti servisi u aplikaciji su jasno pozicionirani na određene slojeve tako da servisi mogu međusobno da komuniciraju jedino ukoliko se nalaze na susednim slojevima. Slojevi enkapsuliraju servise i štite servise jedan od drugih obezbeđujući jednostavni set *interface*-a za deljene resurse. Komunikacija između slojeva obavlja se preko funkcionalnih poziva, sa ciljem efikasnog održavanja aplikacije. Pravilo dobrog dizajna aplikacije je da se između objekata u istom sloju postigne visoka kohezija, a da između slojeva postoji slaba sprega. Ukoliko su objekti fizički razdvojeni, odnosno nalaze se na različitim računarskim platformama, aplikacija je distribuirana.

Troslojna arhitektura predstavlja osnovni model za izradu Web aplikacija koji podrazumeva da se aplikacija sastoji od tri sloja:

- prezentacionog sloja (*presentation layer*) - sadrži objekte korisničkog *interface*-a (forme za pregled, unos, izmenu, brisanje podataka),
- sloja poslovne logike (*buisness logic layer*) - obavlja obradu podataka i sadrži ključne objekte koji sinhronizuju procese prezentacionog i sloja podataka i
- sloja podataka (*data layer*) – sastoji se od objekata za komunikaciju sa bazama podataka, tj. sistemom za upravljanje bazama podataka.

Za prezentacijski sloj koristi se Web pretraživač - *Browser* (*MS Internet Explorer, Mozilla Firefox* i dr.), za aplikacioni sloj koriste se dinamičke Web tehnologije (*ASP, ASP.NET, PHP, JavaScript, CGI, ColdFusion, Perl, Python*, i dr.) a za sloj podataka koriste se sistemi za upravljanje bazama podataka (*SQL server, MySQL, DB2* i dr.)

Višeslojni distribuirani sistemi su sistemi koji omogućavaju više nivoa obrade nad podacima koji se nalaze na više različitih lokacija. Najčešći primer ovih sistema su Web aplikacije, čija je arhitektura prikazana na slici 19.

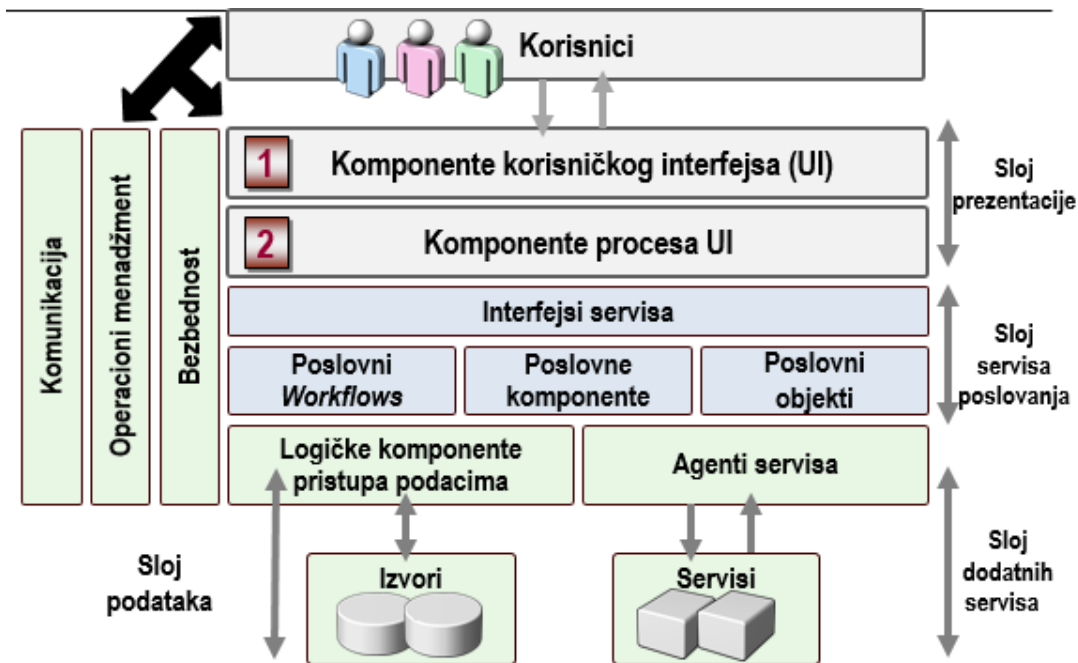
Distribuiranjem aplikacija vrši se rasterećenje hardverskih (serverskih) platformi i veza (linkova) između korisnika i aplikacija. S obzirom da se različite grupe funkcionalnosti odvijaju na različitim mestima, distribuiranjem je olakšano i upravljanje i održavanje aplikacija.

Postupak pristupa bazi podataka iz prezentacionog sloja u slučaju Web aplikacija je sledeći:

- forme sa kontrolama za interakciju sa korisnikom su kodirane u *HTML* jeziku,
- Web *browser* na klijentskoj strani interpretira *HTML* kôd i prikazuje stranicu u svom prozoru,

⁶⁴ Högg, R. Meckel, M., Stanoevska-Slabeva, K., Martignoni, R., (2006), "Overview of business models for Web 2.0 communities", Proceedings of GeNeMe., str. 23-37.

- posle unosa podataka, korisnik pokreće odgovarajuću akciju,
- uneti podaci se u vidu **HTTP** zahteva prenose na Web server, gde se izvršava odgovarajući kôd napisan primenom neke od Web tehnologija za dinamičko generisanje sadržaja (**ASP**, **PHP**) i
- ukoliko se akcija odnosi na pristup bazi podataka, uspostavlja se konekcija sa bazom, komponuje **SQL** (*Structured Query Language*) naredba i izvršava.



Slika 19: Višeslojna arhitektura Web aplikacija

Neposrednost i standardni pristup u razmeni podataka aplikacije sa bazom podataka postiže se korišćenjem **SQL** tagova, za šta je potrebno uključiti biblioteku tagova i izvršiti konekciju prema bazi.

U višeslojnim aplikacijama, podacima smeštenim u bazi podataka pristupa se iz sloja poslovne logike. Sloj poslovne logike sadrži entitete (klase ili module) koji su zaduženi za komunikaciju sa bazom podataka. Ostali delovi aplikacije razmenjuju podatke sa bazom podataka isključivo preko ovih entiteta. Pristup podacima iz sloja podataka podrazumeva izmeštanje **SQL** naredbi iz izvornog kôda aplikacije u **DBMS**. Pošto u jednom **DBMS** može biti više **DB**, **SQL** naredbe se ugnježdavaju kao procedure (*stored procedures*) u ciljnu **DB**.

Web programiranje

Za razvoj web aplikacija mogu se koristiti skriptni i programski jezici. Među popularnijima su: **PHP** (*Hypertext Preprocessor*) skriptni programski jezik opšte namene, **ASP** (*Active Server Pages*) skriptni jezik - koristi se za razvoj manjih Web aplikacija koje koriste Microsoft Web server (*MS Internet Information Server*), **ASP.NET** - Microsoft okruženje za razvoj Web aplikacija koje podržava više objektnih programskih jezika (*Visual Basic.NET*, *C++*, *C#*, *Java .NET*), **Ruby** - objektni jezik koji postaje sve popularniji za razvoj Web aplikacija (*Ruby on Rails*), **Python** - objektni jezik za razvoj Web aplikacija i drugi. Najviše korišćena u praksi je Dot NET Microsoft platforma za Internet XML usluge koje dozvoljavaju aplikacijama da komuniciraju i razmenjuju podatke Internetom, nezavisno od operativnog sistema ili programskog jezika. Dot NET platforma podrazumeva široku porodicu proizvoda izgrađenih na XML bazi i Internet standardima.

Web aplikacije su često kombinacija jednostavnih informativnih *HTML* stranica i više kompleksnijih dinamičkih stranica, gde server ispunjava zahteve kojima nije potreban programski kôd već se razmena podataka vrši u pozadini i pre nego što korisnički zahtev stigne do kôda.

Web zahtevima su potrebne dve komponente, Web server i klijent. Klijent je najčešće pretraživač, ali može biti i neki drugi tip programa. I server i klijent koriste definisani protokol za međusobnu komunikaciju. Najpoznatiji protokol koji se koristi za Web komunikaciju i pretraživanje Web stranica je *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)*.

Web programiranje je sinonim za tehnologije koje se danas najčešće koriste za programiranje na Web-u: *HTML*- jezik označavanja za izradu statičnih Web stranica, *CSS*- za upotrebu stilova u okviru Web stranica, *XML*- jezik označavanja za određivanje sadržaja Web stranica, *JavaScript* - skriptni jezik za korisničko Web programiranje, *PHP* - skriptni jezik za serversko Web programiranje i druge Web tehnologije.

XML (eXtensible Markup Language) je jezik za opis struktuiranih dokumenata razvijen kao temelj nove generacije Web aplikacija za rad sa podacima. XML je podskup SGML-a (*Structured Generalized Markup Language*) optimizovan za korišćenje u Web tehnologijama. XML omogućuje integraciju podataka iz različitih izvora, odnosno njihovo lako kombinovanje. Ako se na WEB serveru ostvari integracija podataka iz pozadinskih baza ili aplikacija i dozvoli pristup, XML podaci su dostupni klijentima ili drugim serverima za dalju obradu.⁶⁵

Napredni kocepti softverskog inženjerstva (*SOA-Service Oriented Architecture-Servisno orijentisana arhitektura*)

Metodologija razvoja softvera predstavlja skup metoda, procedura, tehnika i alata za dizajniranje softverske arhitekture informacionog sistema. Arhitekture usmerene pružanju usluga (*SOA-Service-Oriented Architecture*) ili servisno orijentisane arhitekture uvode novu dimenziju u razvoj programskih proizvoda i koncept razvoja informacionog sistema. Zasnovane su na Web servisima, odnosno distribuiranim programskim entitetima koji funkcionišu samostalno i u interakciji sa drugim servisima i programima. Entiteti u arhitekturama usmerenim pružanju usluga povezuju se u sveobuhvatni programski sistem. Do sada su sprovedena brojna istraživanja u oblasti servisno orijentisanih arhitektura i razvijeni su određeni tehnički standardi kao što su: *Simple Object Access Protocol (SOAP)*, *Web Services Description Language (WSDL)*, *Universal Discovery Description and Integration (UDDI)* i drugi. Pored definisanja osnovnih standarda, *SOA* arhitekture imaju značajan uticaj na poslovne procese i intenzivno razvijaju standardizovane ili nestandardizovane specifikacije kao što su: *XML Process Definition Language (XPDL)*, *Web Services Flow Language (WSFL)*, *Business Process Modelling Language (BPML)*, *Business Process Execution Language for Web Service (BPELWS)*, *Web Services Choreography Description Language (WS-CDL)*. Paradigma *Unified Modelling Language (UML)* ima značajan uticaj na razvoj servisno orijentisanih arhitektura, tako da se poslednjih godina razvijaju i odgovarajući profili *UML*-a.

SOA omogućavaju poslovnom sistemu brz razvoj programske usluge (*service*) koja obuhvata i implementira poslovne procese i funkcije. Takođe, prema potrebi i zahtevima poslovanja omogućavaju brzu i jednostavnu nadogradnju postojećih servisa ili razvoj novih, čija uspešnost zavisi od postignutog nivoa interoperabilnosti (*interoperability*) i mogućnosti višestruke upotrebe programskih usluga (*reusability*).

U literaturi postoji više definicija pojma *SOA*, od kojih su neke usmerene na tehničke aspekte arhitekture, dok su druge usmerene na poslovne karakteristike *SOA*-e.⁶⁶

⁶⁵ Veljović A., i dr., (2008), „Menadžment informacioni sistemi“, drugo izdanje, Tehnički Fakultet Čačak, Čačak.

⁶⁶ Erl, T., (2005), “Service Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design“, Prentice Hall PTR, New Jersey.

- **SOA** je informaciona i komunikaciona (**ICT-Information and Communications Technology**) arhitektura koja pruža fleksibilnost potrebnu za implementaciju elemenata poslovnog procesa i postavljanje potrebne **ICT** infrastrukture u obliku sigurnih, standardizovanih komponenti (servisa) koje se mogu višestruko koristiti i međusobno kombinovati, kako bi zadovoljile različite poslovne prioritete;
- **SOA** je široko rasprostranjena **ICT** arhitektura, koja se zasniva na labavoj povezanosti (*loose coupling*), višestrukoj upotrebljivosti (*reuse*) i interoperabilnosti između različitih programskih i poslovnih sistema;
- **SOA** je aplikaciona arhitektura u kojoj su sve funkcije i servisi definisani pomoću standardizovanog jezika (*description language*), poseduju pristupne *interface*-e pomoću kojih se pozivaju, s ciljem podrške određenim segmentima poslovnih procesa. Svaki pristup i interakcija između servisa je nezavisna od ostalih interakcija i komunikacionih protokola. S obzirom da je *interface* nezavisan od platforme, klijent može pristupiti i koristiti usluge sa bilo kog računara, bilo kog operativnog sistema i programskog jezika;
- **SOA** je sistemaska arhitektura u kojoj su funkcije aplikacije realizovane kao komponente (servisi) koje su labavo povezane (*loosely coupled*) i precizno definisane kako bi omogućile interoperabilnost, fleksibilnost i višestruku upotrebljivost;
- **SOA** je svaki proizvod ili projekt koji zadovoljava **WSA** (**Web Services Architectures**) zahteve i standarde.

Iz navedenih definicija moguće je izvesti opštu definiciju koja objedinjuje oba aspekta, da servisno orijentisane arhitekture predstavljaju okvir za integraciju poslovnih procesa i odgovarajuće **ICT** infrastrukture u komponente koje se mogu višestruko upotrebljavati i međusobno kombinovati, kako bi odgovorili zahtevima poslovanja u dinamičnom okruženju.

5.2 Elektronsko poslovanje i Web servisi

Elektronsko poslovanje (*E-business*) je skup poslovnih aktivnosti koje se odvijaju primenom informaciono-komunikacionih tehnologija, posebno Interneta i Web servisa, koje podrazumevaju: organizaciju poslovnih procesa (proizvodnja, marketing, distribucija, finansije), unapređenje odnosa sa ciljnim grupama korisnika (zaposleni, distributeri, dobavljači) i unapređenje drugih poslovnih servisa podrške (banke, računovodstvene agencije, državne institucije). Web servisi su tehnologija koja se koristi za interoperabilnost i integraciju aplikacija i informacionih sistema. Web servisi obezbeđuju tehnološku osnovu za postizanje interoperabilnosti između aplikacija koje koriste različite softverske platforme, operativne sisteme i programske jezike. Izgrađeni su na **XML** jeziku. Dok je **XML** u osnovi standard za integraciju na nivou podataka, Web servisi su postali standard za integraciju na nivou servisa.

EDI (Electronic Data Interchange – Razmena poslovnih dokumenata)

Preteče današnjeg Internet elektronskog poslovanja i elektronske trgovine su elektronski transfer novca (**EFT- Electronic Fund Transfer**) i elektronska razmena podataka (**EDI-Electronic Data Interchange**). Veliki poslovni sistemi (svetske korporacije i finansijske institucije) su bili nosioci primene tehnologije elektronskog transfera novca i koristile je za obavljanje elektronskih transakcija.

EDI tehnologija je proširila mogućnosti elektronske trgovine od finansijskih transakcija ka drugim oblicima transakcionih procesa i omogućila da veći broj učesnika participira u elektronskoj trgovini. Osim finansijskih institucija i velikih poslovnih sistema, u elektronsku trgovinu su se uključili i proizvođači, prodavci, uslužne organizacije kao i drugi tipovi poslovnih subjekata.

Standardi kojima se pojednostavljuje **EDI**, počeli su da se primenjuju od 1986-87. godine, kada je Američki institut za nacionalne standarde (**ANSI - American National Standards Institute**) objavio

prve standarde pod nazivom *Accredited Standard Committee-(ASC)X.12*, koji su se odnosili na standardizovanje narudžbenica, faktura, naloga za uplatu i isplatu, ponuda, otpremnica, kataloga, cenovnika i dr. Inicijativom za stvaranje međunarodnog standarda, pod nazivom *UN/EDIFACT (Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport)* postavljeni su standardi Ujedinjenih nacija za elektronsku razmenu podataka u oblastima administracije, trgovine i transporta.

Pojam elektronska razmena podataka (*EDI*) se odnosi na elektronski prenos i razmenu specijalno formatiranih standardnih poslovnih dokumenata (fakture, računi i sl.) između poslovnih partnera, posredstvom standardizovanih poruka koje zamenjuju tradicionalne papirne dokumente.

Pojava Interneta u svetskom poslovanju je stvorila informacionu i komunikacionu platformu za zajedničku razvoj *EDI* standarda i globalne elektronske mreže. Do nastanka Interneta elektronska razmena podataka se odvijala na *VAN (Value Added Networks)* mrežama sa dodatnom vrednosti koje su nudile visok nivo sigurnosti i velike kapacitete.

Internet *EDI* standardi uključuju razmenu i prenos dokumenata putem *e-mail*-a ili *FTP*-a (*File Transfer Protocol*). U slučajevima finansijskog elektronske razmene podataka, još uvek se koriste tradicionalni *EDI* sistemi. *EDI* zasnovan na Internetu se koristi pri saradnji sa manjim poslovnim partnerima koji se nalaze na korporacijskom *EDI*-ju ili *Ekstranetu*.⁶⁷ Primenom Internet *EDI* sistema trgovina je dostigla prostornu ekspanziju, sa mogućnošću masovnog, brzog i pouzdanog protoka informacija između poslovnih partnera u svetu.

B2B (Business to Business) model

B2B (Business to Business) model savremenog elektronskog poslovanja predstavlja poslovanje između dva ili više preduzeća, odnosno, razmenu proizvoda, usluga ili informacija koju preduzeće obavlja sa jednim ili više drugih preduzeća iz svog okruženja. Elektronsko poslovanje između preduzeća prošlo je u svom razvoju kroz tri etape. U prvoj etapi korišćen je sistem elektronske razmene podataka (*EDI - Electronic Data Interchange*). U drugoj etapi uočen je potencijal Interneta i nastaje osnovni *B2B e-commerce* sistem. Treća etapa predstavlja proširen *B2B e-commerce* sistem koji se ogleda u agregaciji ponude pod imenom *Electronic Marketplaces (EM-eMarkets)*.

B2B e-commerce. Pojavom Interneta i njegovom sve masovnijom primenom dolazi do pojave novih oblika *B2B* poslovanja. Razlozi su globalna dostupnost Interneta, jeftina usluga, transparentnost usluga, postojanje sigurnosnih mehanizama i jednostavna integracija sa *back office* sistemom.

U početku su preduzeća prisustvo na Internetu fomirala postavljanjem Web prezentacija u formi kataloga svojih proizvoda sa navedenim kontakt informacijama, gde su kupci mogli da se informišu o ponudi i nakon toga izvrše naručivanje klasičnim putem. Vremenom, je razvoj sigurnosnih mehanizama šifrovanja i sigurnosnih protokola (*SSL- Secure Sockets Layer, TLS- Transport Layer Security*) došao do faze u kojoj omogućuje šire prihvatanje Interneta kao sigurnog komunikacionog medijuma tako da su Web prezentacije dobile i mogućnost *on-line* naručivanja i plaćanja proizvoda i usluga.

Prednosti *B2B* rešenja baziranih na Internetu su očigledne u svim fazama poslovanja. Skraćen je proizvodni ciklus zbog efikasnije komunikacije između učesnika u procesu proizvodnje a boljom koordinacijom sa dobavljačima postiže se efikasnije upravljanje zalihama i ispunjava težnja ka „*just-in-time*“ organizaciji. Marketing i prodaja na Internetu pruža mogućnost proširenja ovih aktivnosti uz minimalno povećanje troškova. Uz sve to, Internet *B2B* rešenja predstavljaju otvoren sistem koji omogućava bilo kojoj kompaniji uključjenje u ovaj vid poslovanja.

⁶⁷ Turban, E., McLean, E., Wetherbe, J., (2003), „INFORMACIONA TEHNOLOGIJA ZA MENADŽMENT“, prevod knjige: *INFORMATION TECHNOLOGY FOR MANAGEMENT*, 3rd edition., John Wiley & Sons, Inc.2002, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

Electronic Marketplaces. Klasične **B2B e-commerce** sajtove su u početku postavljale velike kompanije - snabdevači, koje su putem Interneta omogućile naručivanje i prodaju svojih proizvoda velikom broju distributera i kupaca. Međutim, u ovom modelu saradnje kupac nije imao mogućnost da pristupa agregiranoj ponudi proizvoda iz oblasti njegovog interesovanja. *Electronic Marketplaces* (veletrgovinski centri) predstavljaju novi vid *on-line* posrednika koji na jednom mestu efikasno predstavlja ukupnu ponudu i potražnju, pružajući kupcima niže troškove nabavke uz mogućnost kontakata sa novim dobavljačima, a dobavljačima niže troškove prodaje uz mogućnost kontakata sa novim kupcima. Postoji više različitih modela *eMarkets*-a u zavisnosti od toga ko ih je organizovao:

- *e-marketplaces* koje su organizovali jedan ili više velikih kupaca (*Buyers-Driven eMarketplaces*), industrijskih gigantata koji u ovom načinu poslovanja vide mogućnost povećanja efikasnosti lanca snabdevanja uz istovremeno značajno smanjenje troškova,
- *e-marketplaces* koje su organizovali jedan ili više velikih snabdevača (*Suppliers-Driven eMarketplaces*), industrijskih gigantata koji poslujući na ovaj način žele da znatno uvećaju plasman svog proizvoda bez drastičnog povećanja troškova i
- *e-marketplaces* organizovanih od strane neutralne treće strane (Privredna komora). Neutralnost organizatora u odnosu na industriju kojoj je namenjen *eMarkets*, potrebna je na tržištima na kojima postoji veliki broj kupaca i snabdevača.

Po načinu organizovanja *e-marketplaces* mogu se podeliti i na vertikalne- orijentisane na rešavanje potreba u okviru određenih industrijskih grana (mašine i alati, primarne i sekundarne sirovine u automobilske industriji) i horizontalne *e-marketplaces* - specijalizovane za određenu kategoriju proizvoda ili kupaca.

B2C (Business to Consumers) model

B2C (Business-to-Consumers) model elektronskog poslovanja, označava prodaju elektronskim putem na malo, dakle, prodaju finalnim potrošačima. **B2C** model elektronskog poslovanja predstavlja oblik poslovanja između preduzeća i klijenata, odnosno kupovinu proizvoda, usluga ili informacija koja se obavlja između preduzeća i klijenata. **B2C** model podrazumeva poslovanje preduzeća kao prodavnice koja nastupa direktno pred krajnjim korisnicima. Prodaja roba ili usluga krajnjim korisnicima preko Interneta je osnovna odlika **B2C** ekonomije.

Prvi vid *on-line* prisustva imao je samo jednu fazu - postavljanje Web prezentacije u formi kataloga sa prikazom osnovnih karakteristika proizvoda. Veoma velika popularnost Interneta i prednosti koje donosi poslovanje na svetskoj mreži su podstakli veliki broj trgovaca da koriste elektronsku maloprodaju. Najšire korišćeni koncepti su postavljanje na *Web* sajt elektronske prodavnice i *on-line* trgovinskog centra, čime je prodaja putem Interneta doživela ekspanziju. Neki od načina da se unapredi proces **B2C** trgovine su: *Web* sajt, pojednostavljivanje procesa plaćanja (kao što je plaćanje u jednom koraku i lozinke koje su lako zamenljive) i slanje *e-mail* poruka sa specijalnim ponudama.

Zahtevi koji se postavljaju pred moderne Internet trgovine su prekompleksni da bi svaki trgovac razvio vlastito rešenje, što je dovelo do proizvodnje i prodaje gotovih *e-business* rešenja i razvojnog softvera za *e-business* servise, od strane softverskih kompanija.

B2G (Business to Government) model

Komunikacija u elektronskoj vladi je model ne-komercijalne elektronske trgovine sa vladinim, obrazovnim i neprofitnim organizacijama. Neki od takvih modela su:

- *business-to-government (B2G)*,
- *government-to-business (G2B)*,
- *government-to-government (G2G)* i

- *government-to-citizen (G2C)*.

B2G (Business to Government) se zasniva na **B2B** modelu poslovanja. On daje definiciju "Javnog marketinškog sektora" koji obuhvata načine i servise marketinga određene vlade, čiji su krajnji rezultati:

- ovlašćene vladine agencije upravljaju biznis procesima sa ciljem da postanu efikasniji,
- **B2G** postaju korisnički servisi dostupni svakom građaninu i omogućavaju pristup javnim podacima putem savremene tehnologije i
- stvaraju vizuelnu nadležnost smanjivanjem broja različitih sistema i centralizovanjem funkcija (koje kasnije mogu biti reprogramirane da bi se "merile i obračunavale") u cilju praćenja i kontrole.

G2B (Government to Business). **G2B** je *on-line* ne-komercijalna interakcija između lokalne (ili republičke) vlade i proizvodnih kompanija zasnovana na konceptu Internet-a i Ekstranet-a. Predstavlja razmenu poslovnih informacija, dokumenata i ostvarenja prava koja je zakonom propisana u oblasti biznisa između poslovnih subjekata i drugih pravnih lica sa državnim organima. Takođe, ovim modelom se postiže i smanjenje vremena izvršenja složenih transakcija i stvara se informaciona osnova za kvalitetno i efektivno odlučivanje na republičkom i lokalnom nivou upravljanja.

G2G (Government to Government). **G2G** označava mogućnost korišćenja Internet servisa na svim nivoima upravljanja: komunikaciju između republičke uprave i lokalnih organa samouprave, kao i međuresorno komuniciranje u državnim institucijama. Predstavlja osnovu saradnje između republičkog i lokalnog nivoa upravljanja, efikasnim korišćenjem Internet servisa na svim nivoima upravljanja. **G2G** model se može javiti u dva slučaja: interna obrada koja objedinjuje vladina ministarstva, agencije, organizacije i nadležne organe (ovakav vid saradnje je primenila Britanska vlada u sistemu zdravstva pod nazivom *Connecting for Health*) i eksterna obrada za objedinjavanje **IS (Information System)** sistema više vlada (integracioni aspekt *Šengenskog informacionog sistema (SIS)* razvijen u cilju zadovoljavanja odredi Šengenskog sporazuma).

G2C (Government to Citizen). **G2C** predstavlja interakciju između republičke vlade (ili organa lokalne samouprave) i privatnih lica (građana). U ovom slučaju vlada pruža usluge korisnicima. **G2C** je servis za komunikaciju javne uprave sa građanima zasnovan na konceptu Internet-a čije su osnovne komponente posetioci, informacije i *on-line* servisi. **G2C** inicijative se odražavaju na samu vladu tako što utiču na promenu poslovnih procesa u organizaciji. Jedan od osnovnih ciljeva **G2C** inicijativa je kreiranje takozvanih „one-stop shops“ - jedinstvenih mesta sa kojih građani mogu obavljati razne usluge, naročito one koje zahtevaju saradnju nekoliko agencija, a za koje im nije potrebno da kontaktiraju svaku agenciju pojedinačno.

II DEO

MODEL INTEGRISANOG INFORMACIONOG SISTEMA ZA UPRAVLJANJE LOKALNIM FINANSIJAMA

1. Javne finansije na lokalnom nivou

1.1 Osnovni pojmovi - budžetski sistem, trezorsko poslovanje, budžetsko računovodstvo

Za javne finansije se može reći da su u ovom trenutku, na globalnom nivou, u veoma dinamičnom periodu. S obzirom na savremene trendove globalizacije svetskih tokova, sve te promene neminovno

imaju uticaj i na organizaciju budžetskog sistema u našoj zemlji. Ubrzane integracije u evropske tokove omogućile su i povezivanje budžetskog sistema naše zemlje sa budžetskim sistemima drugih zemalja. Istraživanja ukazuju da sistem upravljanja javnim rashodima ima tri komplementarna i međuzavisna cilja: održavanje ukupne fiskalne discipline, efikasna alokacija resursa u skladu sa prioritetima i efikasno pružanje usluga⁶⁸. Prilikom reforme budžetskog sistema, navedena tri cilja PEM-a (*Public expenditure management*), predstavljaju okvir za procenu napretka u poboljšanju učinka budžetskog sistema. Budžetske reforme koje se sprovode u zemljama OECD-a (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) orijentisane su na postizanje efikasnosti i efektivnosti korišćenja budžetskih sredstava i zahtevaju izgradnju institucionalnih mehanizama koji su nužni za efektivnu kontrolu javnih rashoda na centralnom i lokalnom nivou. Opšti trendovi u budžetskim promenama ogledaju se u postavljanju fiskalnih pravila, višegodišnjoj budžetskoj orijentaciji, fiskalnoj transparentnosti i odgovornosti budžetskih korisnika, orijentaciji na rezultate budžetskih mera, odnosno, novom pristupu upravljanju javnim rashodima.

Novi pristup podrazumeva: srednjoročni budžetski okvir, oprezna (razborita) ekonomska predviđanja, tehniku budžetiranja odozgo na dole, slabljenje centralne kontrole inputa, naglasak na rezultatima, budžetsku transparentnost i praksu modernog finansijskog upravljanja⁶⁹. Usklađenost sa Međunarodnim računovodstvenim standardima postalo je imperativ za približavanje naše zemlje savremenoj Evropi. Prema poslovnoj praksi, očigledno je da korišćenje međunarodnih računovodstvenih načela dovodi do smanjenja informativne asimetrije između računovodstvenih sistema i menadžmenta, čime se unapređuje efektivnost odlučivanja u domenu finansijskih predviđanja i projekcija⁷⁰. Radi se o složenoj i dinamičnoj problematici koja iziskuje dublja i studioznija proučavanja posebno sa aspekta finansijskog menadžmenta i budžetskog računovodstva na lokalnom nivou. U zemljama u tranziciji finansijski menadžment tek u poslednje vreme dobija pravi značaj. Zemlje jugoistočne Evrope (Bosna i Hercegovina, Albanija, Bugarska, Hrvatska, Makedonija, Moldavija, Crna Gora, Rumunija, Srbija i Slovenija) ostvarile su određeni napredak u unapređenju sistema upravljanja finansijama koji može predstavljati osnovu i ključnu podršku u razvoju integrisanih informacionih sistema.⁷¹

*---Institucionalizacijom trezora i trezorskog poslovanja kao veoma kompleksene oblasti finansijskog poslovanja svih nivoa upravljanja, počev od državnog do lokalnog nivoa, omogućen je novi pristup finansijskom planiranju. Organizovan kao posebna celina unutar službe za finansije, **trezor** u funkcionalnom smislu obezbeđuje efikasno raspolaganje i upravljanje budžetskim sredstvima, što podrazumeva centralizovan skup procesa koji se odnose na planiranje, kontrolu sredstava koja prispevaju i odlevaju se sa računa kojima raspolaže jedinica lokalne samouprave, zatim izmirenje obaveza, proces praćenja potraživanja i imovine na raspolaganju i, na kraju, blagovremeno, tačno, potpuno izveštavanje za opštinski menadžment na kojem se baziraju odluke i odgovornosti istih. Kako bi trezor uspešno obavljao navedene funkcije Zakonom je predviđeno otvaranje **Konsolidovanog računa trezora (KRT)** koji predstavlja skup računa i podračuna na kojima se evidentiraju budžetski prihodi i sa kojeg se izvršavaju budžetski rashodi. Računovodstvene funkcije u okviru trezorskog poslovanja obezbeđuju se vođenjem **Glavne knjige** u kojoj se evidentiraju sve promene na svim računima, preciznije rečeno, svi prihodi, primanja, rashodi, izdaci, stanje i promene imovine, obaveze*

⁶⁸ Allen, R., Tommasi, D., (2004), *Managing Public Expenditure-A Reference Book for Transition Countries*, SIGMA, OECD, str.19.

⁶⁹ Blondal, J., (2003), *Budget reform in OECD member countries: common trends*, OECD Journal on Budgeting, Vol. 4, No. 4, OECD, p. 10.

⁷⁰ Barth, E., Landsman, R., Lang, H.,(2007), *International Accounting Standards and Accounting Quality*, Journal of Accounting Research, Vol.46, No.3, 467-498.

⁷¹ Tešić, B., (2011), „Integracija menadžment informacionih sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora u Srbiji“, časopis za računovodstvo, reviziju i finansije: „Računovodstvo“, Savez računovođa i revizora Srbije, Beograd, broj 5-6, maj-jun 2011, str. 38-59.

i potraživanja. Pored navedenih obaveza iz dela računovodstva, bitno je naglasiti da se obezbeđivanjem svih računovodstvenih procesa umnogome olakšava uspostavljanje sistema trezorskog poslovanja. Prema tome, uslov trezorskog poslovanja je računovodstvena funkcija, a uslov računovodstvenog poslovanja je vođenje poslovnih promena, odnosno njihovo evidentiranje po organizacionoj, funkcionalnoj i ekonomskoj klasifikaciji.---

Koncept **budžetskog računovodstva** lokalnih trezora se odnosi na računovodstvo prihoda, rashoda i preuzetih obaveza *direktnih i indirektnih korisnika budžetskih sredstava*. Funkcija budžetskog računovodstva lokalnih trezora je prikupljanje, registrovanje, analiza i izveštavanje o finansijskim aktivnostima lokalnih vlasti. Budžetsko računovodstvo, kao osnovna funkcija lokalnih trezora, zajedno sa funkcijom finansijskog planiranja (projekcije i praćenje priliva na konsolidovani račun trezora lokalne vlasti; zahtevi za izvršavanje izdataka; definisanje *aproprijacija* i mesečnih kvota, preuzetih obaveza i plaćanja) čini osnovu trezorskog poslovanja u okviru lokalnih finansija.

Promena uloge i način funkcionisanja današnjih sistema budžetskog računovodstva, kao osnovnog subjekta sistema javnih finansija, uslovlila je nove zahteve i potrebu za unapređenjem procesa upravljanja i odlučivanja u skladu sa zahtevima iz okruženja i razvijenim konceptima savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija. Da bi se ispunili zahtevi neophodno je obezbediti blagovremene, tačne i konzistentne podatke kao informacione pretpostavke uspeha procesa planiranja, praćenja i izveštavanja, a time i procesa upravljanja budžetom, što je od suštinskog značaja za budžetsko upravljanje, finansijsku odgovornost i efikasno donošenje strategijskih odluka. Potrebno je obuhvatiti pored operativnog, taktički i strategijski nivo i za sistem donošenja odluka uključiti i širi aspekt internog i eksternog okruženja, u skladu sa strategijskim ciljevima sistema budžetskog računovodstva na lokalnom nivou.

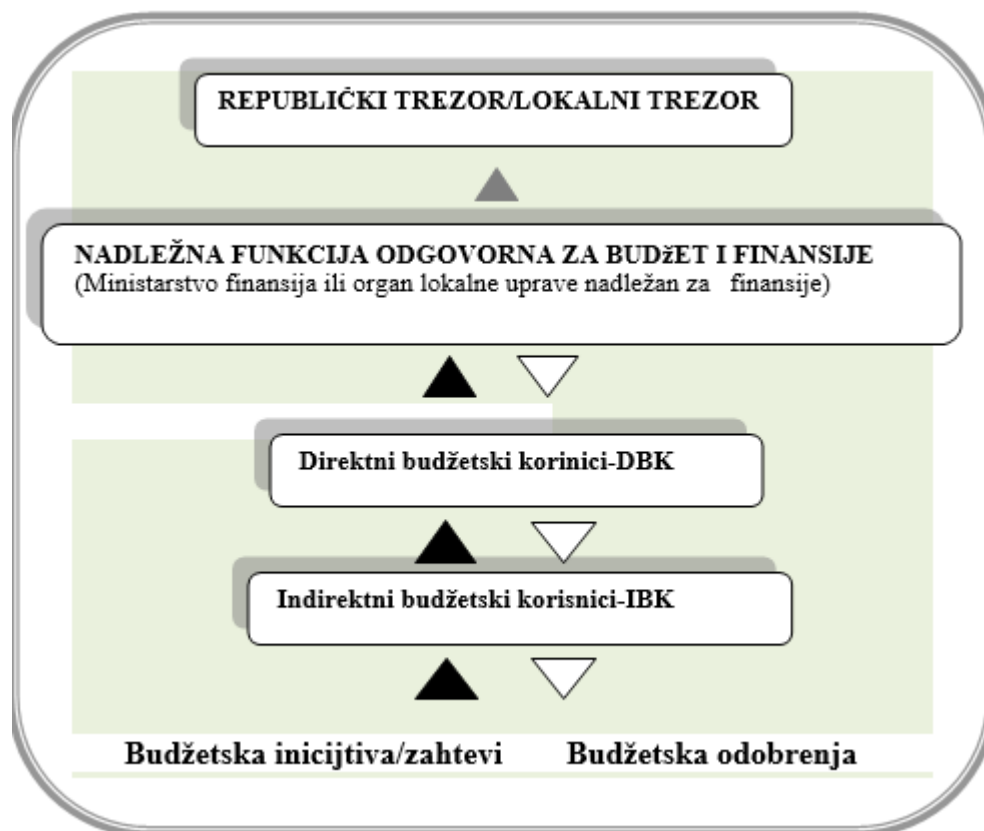
*---Aproprijacija je godišnji obim sredstava predviđenih za određene namene, utvrđena zakonom o budžetu Republike, odnosno Odlukom o budžetu lokalne vlasti i predstavlja ovlašćenje za trošenje sredstava do određenog iznosa i za određene namene za period od godinu dana, dok je **Kvota** visina rashoda i izdataka za tromesečni period ---*

---Direktni korisnici budžetskih sredstava (DBK) su organi i organizacije Republike i lokalnih vlasti i odgovorni su za računovodstvo sopstvenih transakcija, a u okviru svojih ovlašćenja i za računovodstvo indirektnih budžetskih korisnika. Indirektni korisnici budžetskih sredstava (IBK) su pravosudni organi, budžetski fondovi, mesne zajednice, javna preduzeća, fondovi i direkcije i dr.---

Budžetski korisnici, kao osnovni subjekti sistema budžetskog računovodstva, imaju obavezu izveštavanja o svojim finansijskim aktivnostima i vođenja finansijskih knjiga i usko su povezani sa centralnim (republičkim ili lokalnim) računovodstvenim sistemima kako bi se obezbedila potpuna konzistentnost podataka. Ukoliko su sistemi potpuno integrisani, računovodstveni sistemi budžetskih korisnika mogu biti deo centralnih računovodstvenih sistema. U državama gde budžetski korisnici vode posebne finansijske knjige, cilj je da se računovodstveni sistemi integrišu u centralni sistem. Tamo gde se računovodstvene knjige vode samo na centralnom nivou, dizajn informacionih sistema mora biti takav da stvori uslove u kojim će se omogućiti razvoj više decentralizovanog pristupa.

Iz tog razloga, u većini zemalja u tranziciji, pa i u Srbiji postoji tendencija sugerisanja odluka sa viših nivoa vlasti, bez adekvatne konsultacije i koordinacije, čime se stvara neefikasnost u planiranju i implementaciji budžeta. Bez obzira na stepen decentralizacije koji je adekvatan za određenu zemlju, budžetski okvir koji upravlja odnosima između centralnog i lokalnih budžeta mora biti jasan i efikasan. Finansijske transakcije na lokalnom nivou moraju biti konsolidovane sa transakcijama na centralnom nivou. U poslednje dve decenije preduzimaju se, sa promenljivim uspehom, i mere u cilju racionalnosti budžetskih odluka odnosno raspodele i trošenja budžetskih sredstava. U tom kontekstu, postoje opravdani razlozi za raspodelu odgovornosti između centralnog i sub-centralnih (lokalnih)

nivoa vlasti, kao jedan od preduslova uspostavljanja interoperabilnosti između ova dva nivoa upravljanja. Osnovni subjekti/učesnici budžetskog procesa prikazani su na sledećoj slici.



Slika 20: Hijerarhijska struktura učesnika budžetskog procesa

Sa stanovišta efikasnosti i lokalne odgovornosti, uticaj decentralizacije na upravljanje javnim rashodima je veoma složen. Svaki nacionalni entitet (republika, grad, opština itd.) mora imati svoj budžet, usvojen u skladu sa odredbama ustava i zakona. Ipak, postoje jake veze između centralnog-republičkog budžeta i lokalnog budžeta, jer izdaci, porezi i transferi između lokalnih budžeta imaju važan uticaj na ukupan centralni (republički) budžet. Osnovni ekonomski razlozi koji objašnjavaju potrebu za fiskalnom decentralizacijom su alokativna funkcija i postizanje efikasnije i efektivnije informisanje o potrebama i zahtevima zainteresovanih strana. Ekonomičnost obezbeđivanja usluga na lokalnom nivou i niži troškovi kontrole trošenja budžetskih sredstava, dovode poresku administraciju u neposredniju vezu sa obveznicima, čime se podstiče njihovo učešće u upravljanju javnim rashodima i mogućnost lokalnim trezorima da preuzmu odgovornost ne samo za svoj ekonomski, već i ukupni društveno-ekonomski razvoj. U prilog decentralizaciji ide i tehnološki napredak i primena savremenih informacionih tehnologija koji stimuliše decentralizaciju jer omogućava lakše i brže komuniciranje i razmenu informacija. Izbor modela fiskalne decentralizacije može imati značajan uticaj na makroekonomsko upravljanje i stabilnost kako na centralnom tako na lokalnom nivou.

1.2 Informacioni sistemi za upravljanje lokalnim finansijama - stanje i trendovi

U pokušaju da sagledaju opšte promene koje se danas dešavaju u sferi javnih finansija razvijene države nastoje da probleme prevaziđu transformisanjem budžetskih institucija i budžetskog sistema i procedura kao njegovih integralnih delova.

Veliki broj zemljama u razvoju sve više istražuje metode i sisteme za modernizaciju i poboljšanje upravljanja javnim finansijama. Tokom poslednjih 15 godina, došlo je do uvođenja integrisanog informacionog sistema za upravljanje finansijama (*IFMIS-Integrated Financial Management Systems*) u okviru sveobuhvatnih reformi finansijskog upravljanja, čiji je cilj unapređenje efikasnosti, efektivnosti, odgovornosti i transparentnosti, sigurnost upravljanja podacima i sveobuhvatno finansijsko izveštavanje. Obim i funkcionalnost jednog IFMIS varira od zemlje do zemlje i predstavlja kompleksan, strateški proces reformi⁷². Istraživanja su pokazala da se sistemi za upravljanje javnim finansijama u većini analiziranih zemalja sastoje od podсистema koji se odnose na planiranje (predviđanje rashoda i prihoda), pripremu budžeta, izvršenje budžeta, računovodstvo i finansijsko izveštavanje, upravljanje gotovim novcem, obračun zarada, upravljanje programima i sisteme kontrole.

Kao što je već urađeno u mnogim razvijenim ekonomijama, tako i u Srbiji, inicijalne reforme PFM (*Public Financial Management-Upravljanja javnim finansijama*) bile su koncentrisane na uspostavljanje funkcionalnog Trezora/FMIS-a i jedinstvenog računa Trezora (JRT) radi rešavanja operativnih/tehničkih problema. Informacioni sistem za upravljanje finansijama (*FMIS-Financial Management Systems*), koji je po fazama, uspostavljen na nivou Republike Srbije, kao centralnom nivou upravljanja finansijama, predstavlja skup aktivnosti i postupaka usmerenih na uspostavljanje finansijskog jedinstva u evidentiranju prihoda i primanja i izvršavanju rashoda i izdataka korisnika budžetskih sredstava. Ovim se obezbeđuje integritet budžetskog sistema i budžetskih ciljeva Republike Srbije. Postojećim informacionim sistemom obuhvaćene su procedure za evidentiranje aproprijacija, postupak planiranja izvršenja budžeta, postupak i uslovi za određivanje kvota, način preuzimanja obaveza, evidentiranje, sprovođenje i izveštavanje o preuzetim obavezama, kao i rokovi, uslovi i način plaćanja.

U pogledu terminologije, FMIS, platforma posebno osmišljena za javni sektor, se obično odnosi na kompjuterizaciju procesa upravljanja javnim rashodima, uključujući formulacije budžeta, izvršenje budžeta, upravljanje novčanim tokovima, kontrole, izveštavanja i računovodstvo, uz pomoć potpuno integrisanog sistema za finansijsko upravljanje resornih ministarstava i drugih budžetskih korisnika. Primena ovih sistema pruža pouzdane informacije za donosiocima odluka, obezbeđuje integraciju i komunikaciju sa svim relevantnim informacionim sistemima iz internog i eksternog okruženja i omogućava postizanje efektivne odgovornosti države sa aspekta podrške efikasnom donošenju odluka vezanih za nacionalni i lokalni budžet.

U većini zemalja Ministarstvo finansija je zaduženo za koordinaciju implementacije sistema finansijskog upravljanja na nivou države i odgovorno je za sveobuhvatnu efikasnost na centralnom nivou. Međutim, i pored toga što postoje primeri samostalno razvijenih finansijskih informacionih sistema na lokalnom nivou, interno dizajnirani i implementirani sistemi nisu integrisani i ne participiraju potrebe ostalih potencijalnih korisnika i drugih sistema iz okruženja. Institucionalizacijom lokalnih trezora omogućen je novi pristup finansijskom planiranju i upravljanju procesima lokalnih javnih finansija, posebno podсистema kojima se definišu osnovne funkcije budžetskog sistema (prihodi, rashodi, aproprijacije, kvote, preuzimanje obaveza, ugovaranja, primanja, izdaci, plaćanja, transfer sredstava, računovodstvene evidencije i dr.). Sa aspekta arhitekture i dizajna informacionih sistema, istraživanja u okviru postojeće strane literature su pokazala da, osim određenih principa, načelnog karaktera, koji se moraju poštovati, ne postoje posebni zahtevi i kriterijumi Evropske unije koji se odnose na razvoj informacionih sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora. Ovo pitanje je ostavljeno državama da same uredi sisteme za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou u skladu sa svojim pravnim sistemom, tradicijom budžetskog procesa i drugim specifičnostima.

⁷² Chêne, M., (2009), *The Implementation of Integrated Financial Information Management Systems (IFMS)*, viewed 06 April 2011, from <http://www.u4.no/helpdesk/helpdesk/query.cfm?id=196>

Menadžment lokalnih uprava realizuje upravljačke aktivnosti u domenu poslovno-finansijskog odlučivanja i sistemske upravljačke kontrole procesa⁷³, u zavisnosti od ovlašćenja i odgovornosti na različitim nivoima upravljanja i odlučivanja (strategijskom, taktičkom i operativnom). U skladu sa navedenim, za uspešan razvoj i funkcionisanje sistema lokalnih finansija i budžetskog procesa, neophodno je da menadžment prilikom odlučivanja, planiranja, kontrole i u komunikaciji sa okruženjem, raspolaže pouzdanim, tačnim, relevantnim i integrisanim informacijama o svim segmentima sistema u internom okruženju i u interakciji sa eksternim okruženjem. Izveštavanje mora uzeti u obzir i potrebe različitih grupa korisnika iz okruženja, relevantnih za lokalni nivo: državni organi, ministarstva, agencije, zakonodavna tela, poslovne banke, zatim grupe i pojedinci van javnog sektora kao što su mediji, korporacije, nevladine organizacije, međunarodne finansijske institucije i finansijska tržišta, investitori kao i drugi sistemi iz okruženja koji imaju određenu vrstu saradnje sa lokalnim upravama (trezorima). Iz tog razloga, neophodno je obezbediti interoperabilnost i integraciju procesa informacionih sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama sa procesima iz ostalih sistema, a pre svega sa centralnim nivoom (državni trezor).

S obzirom da FMIS omogućava integrisani proces preko modula za pripremu budžeta, izvršenje budžeta, upravljanje imovinom i sredstvima, finansijsko izveštavanje, nabavku i prikupljanje prihoda, u cilju postizanja interoperabilnosti, neophodno je da platforma za finansijsko upravljanje na lokalnom nivo podržava ključne procese vezane za računovodstvo, planiranje toka novca, upravljanje dugovanjima i finansijskim sredstvima, finansijsku analizu i analizu rizika kao i upravljanje dokumentacijom.

Značaj upravljanja procesima lokalnih finansija, ako se uzme u obzir činjenica da je u razvijenim zemljama veliki broj funkcija, vezanih za budžetski proces kao integralnog dela javnih finansija, distribuiran sa centralnog na lokalni nivo, ogleda se u većoj odgovornosti u upravljanju приходima i izdacima na lokalnom nivou⁷⁴. Veći značaj lokalnog budžeta i složenost sistema odgovornosti uslovlili su potrebu za povećanjem efikasnosti i kompetentnosti menadžmenta na lokalnom nivou u cilju kontrole svih poslovnih transakcija. Informacije o okruženju, zahtevi koje okruženje postavlja pred sistem i prilagodljivost tim zahtevima su od strateškog značaja za efikasno upravljanje procesima javnim finansijama na lokalnom nivou zato što direktno utiču na ostvarivanje postavljenih ciljeva i efekte donetih odluka. Eksterni uzroci promena u odvijanju ključnih procesa sastoje se u promenama u okruženju (opštem okruženju, operativnom i internom okruženju) koje dovode ili mogu dovesti do eksterne neravnoteže budžetskih procesa, odnosno njegove neusklađenosti sa zahtevima okruženja. Osnovni moduli platforme za upravljanje lokalnim javnim finansijama treba da obezbede informacionu podršku menadžmentu kroz Glavnu knjigu, upravljanje master podacima, poslovnu inteligenciju, javni portal, integracione *gateway* module i kroz široki opseg standardnih servisa i komponenta.⁷⁵

Za potrebe integracije procesa potrebno je razviti i primeniti aplikativno softversko rešenje koje obezbeđuje zahtevani nivo integracije informacija, njihovih tokova i relacija. Neophodno je ostvariti optimalnu dostupnost informacijama i kontinuirano prilagođavanje sistema promenama u okruženju i u okviru sistema.

U pojedinim zemljama u razvoju, *lokalni trezori* samostalno razvijaju informacioni sistem u okviru integrisanog pristupa jer smatraju da interno razvijen sistem više odgovara njihovim potrebama

⁷³ Tešić, B., (2011), „Upravljačko računovodstvo u funkciji podrške menadžmentu budžetskog računovodstva“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 54, jun 2011., str. 45-57., [COBISS.SR-ID 173276940], ISSN 1450-7005.

⁷⁴ De Mello, L., Barenstein, M., (2001), *Fiscal Decentralization and Governance: A Cross-Country Analysis*, IMF Working Paper. WP/01/71, Washington D.C., p. 3.

⁷⁵ Tešić, B., (2015), „Koncept sistema za podršku odlučivanju u okviru integrisanih informacionih sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 69, mart 2015, str. 65-77.

nego sistem koji je integrisan u okviru nekog drugog ministarstva⁷⁶. Međutim, informacioni sistemi koje razvijaju sami lokalni trezori često ne uzimaju u obzir potrebe ostalih potencijalnih korisnika. Planiranje informacionog sistema za finansijako upravljanje zahteva analizu svih korisnika sistema, kako internih (marketing, lokalna poreska administracija, plan i analiza i dr.), u okviru lokalnog trezora u kojima se sistemi implementiraju, tako i eksternih u vidu raznih institucija (Ministarstvo finansija, Poreska uprava, agencije, institucije revizije i kontrole, itd.). Ministarstvo finansija je u većini analiziranih zemalja zaduženo za koordiniranje implementacije sistema finansijakog upravljanja na centralnom (republičkom) nivou i odgovorno je za sveobuhvatnu efikasnost, pri čemu je za dizajniranje i implementaciju integrisanih sistema neophodna potpuna participacija i drugih sistema iz okruženja. Za potrebe potpune realizacije integrisanisanog pristupa, u analiziranim modelima određenih zemalja, izvršena je revizija postojeće organizacione strukture i procedura, što povećava troškove integracije (slučaj kada je broj učesnika u upravljanju budžetom veliki, kao što je u većini zemalja u tranziciji). Ponekad je zahtevana revizija određenih administrativnih aranžmana i definisanje distribucije odgovornosti kako bi se ostvarila efikasna automatizacija. Aktivnostima integrisanja različitih (pod)sistema budžetskog računovodstva, bilo da su automatizovani ili ne, prema metodologiji (BSP-*Business System Planning*⁷⁷, SSA-*Structured Systems Analysis*, SADT-*Structured Analysis and Design Technique*) i IDEF-*Integration Definition*), potrebno je sprovesti postupak analize i definisanja ciljeva sistema, identifikacije zahteva korisnika i okruženja, ključnih procesa i tokova podataka sistema, kao osnove za razvoj integrisanog modela informacionog sistema.

Komparacijom i analizom zahteva reformi javnih finansija na nivou pojedinih država, sa aspekta primene i korišćenja savremenih *ICT*, zahtevi na lokalnom nivou⁷⁸ usmereni su na razvoj informacionog sistema zasnovanog na procesu integracije i implementacije u sveobuhvatan sistem upravljanja javnim finansijama, što u okviru ovog segmenta reforme podrazumeva:

- projektovanje i izradu *nezavisne* komunikacione infrastrukture na centralnom nivou,
- projektovanje i uspostavljanje komunikacione infrastrukture lokalnih trezora, uz korišćenje postojećih sistema i kapaciteta,
- definisanje standarda horizontalne i vertikalne komunikacije *ICT*,
- definisanje osnovne funkcionalnosti informacionog sistema (*IS-Information system*) za upravljanje javnim finansijama lokalnih trezora,
- implementaciju međunarodnih standarda,
- pristup postojećim (nasleđenim) sistemima i razmenu podataka i informacija,
- integraciju procesa i aplikacija sa sistemima iz internog i eksternog okruženja i
- redizajn poslovnih procesa i unapredjenje radnih procedura u skladu sa mogućnostima savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija.

Kada je Srbija u pitanju, istraživanje, sa aspekta nivoa razvoja i implementacije informacionih sistema za upravljanje procesima lokalnih trezora, koje je obuhvatilo uzorak od sedam lokalnih trezora (Valjevo, Loznica, Mionica, Ub, Ljig, Osečina, Lajkovac)⁷⁹, pokazalo je da ne postoje razvijeni informacioni sistemi upravljanja finansijama i budžetskog računovodstva u skladu sa osnovnim funkcijama i zahtevima. Kod većine posmatranih i analiziranih lokalnih trezora, pod automatizacijom poslovnih procesa pomoću *ICT* podrazumeva se usvajanje i primena raznovrsnih tehnoloških i

⁷⁶ Condor, V., (2002), *Towards the harmonization of local accounting systems un the international context*, Financial Accountability and Management, Vol. 18, No.2, May, 129-162.

⁷⁷ Arsovski, Z., (2008), *Informacioni sistemi*, Ekonomski fakultet Kragujevac, Kragujevac, str.224.

⁷⁸ Kim, H. J., Bretschneider, S., (2004), *Local Government Information Technology capacity: An Exploratory Theory*, In Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 121-130.

⁷⁹ Tešić, B., (2006), *Automatizacija budžetskog računovodstva lokalnih samouprava*, elektronsko izdanje, E-volucija, Beogradska otvorena škola, Centar za proučavanje informacionih tehnologija.

nekompatibilnih rešenja kao što je obrada podataka podržana samostalno *razvijenim* aplikacijama u različitom hardverskom i softverskom ambijentu. Složeni procesi budžetskog računovodstva su retko automatizovani i u većini slučajeva se rade poluautomatski.

Neki od analiziranih lokalnih trezora (Valjevo) koriste softverska rešenja koja im omogućavaju da precizno vode određene finansijske transakcije. Korišćenje ovakvih programskih rešenja donekle predstavlja parcijalno uvođenje informacionih sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama. Međutim, i dalje ne postoji adekvatna komunikacija i razmena informacija između pojedinih podsistema kao što su računovodstvo i planiranje budžeta koji funkcionišu kao nezavisni sistemi iako se u velikoj meri međusobno prožimaju.

Osnovni razlozi slabe primene integrisanog pristupa i komunikacije sa internim i eksternim okruženjem, posebno nedostatak interoperabilnosti sa Republikom, su relativna nefleksibilnost postojećih primenljivih softvera i nedostatak korišćenja savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, čime se ne obezbeđuje pouzdana osnova za dugoročno planiranje. To je uslovalo potrebu za integrisanjem podsistema i funkcija koji se u okviru sistema izvršenja budžeta obavljaju i na centralnom i na lokalnom nivou. Ukoliko su implementirana dva različita sistema, oni moraju biti usko povezani.

Međutim, sa aspekta integracije sa sistemima iz okruženja, u većini slučajeva nisu dostupne blagovremene i jasne informacije koje omogućavaju efektivno izvršenje procesa i usluga na osnovu specifičnih zahteva korisnika. Uporedo sa razdvajanjem odgovornosti, neophodno je omogućiti računovodstvenu transparentnost i kvalitet budžetskih dokumenata i izveštavanja na vertikalnom nivou, obezbeđivanjem konzistentnih informacija potrebnih za odlučivanje. Neophodno je omogućiti računovodstvenu transparentnost i kvalitet budžetskih dokumenata i izveštavanja na vertikalnom nivou, obezbeđivanjem konzistentnih informacija potrebnih za odlučivanje. Transparentnost može da smanji asimetriju informacija u okviru definisanih postupaka i procedura upravljanja budžetskim procesima⁸⁰. U tom smislu, potrebno je da se u budžetskim dokumentima na nacionalnom nivou prikazuju tačne, detaljne, realne i sveobuhvatne informacije, posebno transferi između centralnog nivoa i finansiranja aktivnosti podnacionalnih nivoa kao što su lokalne samouprave, odnosno lokalni trezori.

1.3 Sistem lokalnih finansija i e-uprava

Detaljnim uvidom u domaću literaturu iz oblasti upravljanja lokalnim finansijama i praksu vođenja budžetskog računovodstva lokalnih trezora, može se konstatovati da problematika upravljanja budžetskim procesima lokalnih uprava nije dovoljno tretirana, dok se u inostranoj literaturi, koncept integracije razmatra samo sa aspekta informacionih sistema celokupne lokalne vlasti, odnosno e-uprave. U užem kontekstu, vezano za istraživanja prikazana u monografiji, e-uprava je definisana kao sistemsko korišćenje informacionih i komunikacionih tehnologija (ICT) za podršku funkcijama uprave usmerene ka njenim korisnicima na lokalnom i centralnom nivou, a pre svega obezbeđenje konzistentnih informacija i pružanje usluga⁸¹. Naime, određeni broj studija sprovedenih u razvijenim zemljama EU i sveta, pokazuje da je tokom poslednjih decenija veći broj lokalnih uprava stavilo akcenat na korišćenje informacionih sistema koji automatizuju poslovne procese čiji krajnji rezultat, u početku, nije doveo i do integrisanosti informacionih infrastruktura i tehnologija⁸². Razlog za to je

⁸⁰ Alt, J. E., Lassen, D. D., (2006), *Transparency, Political Polarization and Political Budget Cycles in OECD Countries*, American Journal of Political Science, Vol. 50, No. 3, pp. 530-550.

⁸¹ Gant, J., Chen, Y., (2001), *Transforming Local E-Government Services: The Use of Application Service Providers*, Government Information Quarterly, Vol 18, 343-355.

⁸² Beaumaster, S., (2002), *Local Government IT implementation issues: A challenge for public administration*, In Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE Computer Society, 1725-1734.

što je većina lokalnih samouprava razvila IT (*Information technology*) rešenja i informacione sisteme prema specifičnim zahtevima svojih organizacionih delova, zasnovane na samostalnim i nezavisnim aplikacijama, bez strategijskog planiranja integrisanog IS i informacione arhitekture kao osnove za razvoj i reinženjering budućeg IS. Tehnologije i rešenja razvijenih informacionih sistema bili su zasnovani na različitim hardverskim konfiguracijama koji funkcionišu pod različitim operativnim sistemima, različitim sistemima za upravljanje bazama podataka i korišćenju različitih programskih jezika.

Dakle, lokalne samouprave nisu razvijale informacioni sistem u skladu sa fazama životnog ciklusa razvoja IS, pa je takav pristup dovodio do vrlo heterogenih autonomnih i nezavisnih rešenja IS. U pokušaju da prevaziđu heterogenost aplikacija, lokalne samouprave su fokusirane na usvajanju raznih tehnoloških rešenja i standarda, kao što su poruke orijentisane na middleware (MOM-*Message Oriented Middleware* - srednji sloj orijentisan na poruke), Government Mark-Up Language (GovML) itd. Ova rešenja su usvojena sa ciljem da se prevaziđu problemi integracije, i namenjene su da ponude integrisanu IT infrastrukturu za podršku poslovnim procesima. Ipak, druga rešenja kao što su *Enterprise Resource Planning* (ERP), delimično su rešila probleme integracije primenom pristupa kojim se najčešće zamenjuju postojeće aplikacije, umesto integrisanja⁸³. Takve teorijske postavke ukazuju da lokalne samouprave funkcionišu nezavisno i ne razmenjuju informacije i funkcionalnosti sa drugim sistemima iz okruženja. Zbog nedostatka sposobnosti da se obezbedi odgovarajući okvir za upravljanje i integraciju dovodi se u pitanje i stepen ostvarenja postavljenih strategijskih i taktičkih ciljeva uspostavljanja efektivne e-uprave.

Analizirani okvir ključnih procesa i procedura sistema za upravljanje finansijama lokalnih uprava, kao integralnog dela e-uprave, počiva na konceptu e-uprave koji je evoluirao iz koncepta elektronskog poslovanja i neophodne komunikacije sa partnerima, dobavljačima i kupcima kao efikasnog načina pružanja usluga e-servisa⁸⁴. U takvom okruženju, poslovni procesi moraju se stalno optimizirati u okviru podsistema i u interakciji sa internim i eksternim sistemima. To zahteva integraciju i komunikaciju između poslovnih procesa i informacionih sistema sa različitim poslovnim sistemima, zadatak koji se realizuje pomoću EAI tehnologije⁸⁵. U tom kontekstu, implementacija CRM sistema je od velikog značaja zbog aktivnosti uključenih aktera i usklađivanja organizacionih komponenti i tehnologija neophodnih za realizaciju inicijalnog koncepta integracije. Prema Boulding (2005)⁸⁶, CRM predstavlja evoluciju marketinga ili brend-menadžment kupaca. Mnoge CRM aplikacija razvijene su da omoguće realizaciju različitih procesa marketinga, nabavke i prodaje, korišćenjem analize podataka iz datawarehouse, upravljanjem kampanjama, upravljanjem sadržajem itd., kako bi se povećao kvalitet integrisanih rešenja. Upotreba integrisanih CRM aplikacija za prikupljanje, obradu i distribuciju podataka o partnerima i klijentima kroz više kanala pozitivno utiče na efektivnost upravljanja komunikacijama sa kupcima i dobavljačima.

Dakle, svi navedeni problemi pokazuju na potrebu, da se u okviru lokalnih samouprava, izvrše strukturalne i operativne promene prilagođene promenljivim potrebama okruženja, unapredi proces odlučivanja na svim nivoima upravljanja, sprovede redizajn poslovnih procesa i integracija autonomno razvijenih informacionih sistema, među kojima je i informacioni sistem za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava/trezora.

⁸³ Themistocleous, M. and Corbitt, G., (2006), 'Is Business Process Integration Feasible?', *Journal of Enterprise Information Management*, 19(4): 434-449.

⁸⁴ Erasala, N., Yen, D.C., Rajkumar, T.M., (2002), *Enterprise Application Integration in the Electronic Commerce World*, Computer Standards & Interfaces, Vol. 25, No. 2, 69-82.

⁸⁵ Vasconcelos, A., Mira da Silva, M., Fernandes, A., Tribolet, J., (2004), *An Information System Architectural Framework for Enterprise Application Integration*, In Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICCS04, Hawaii, 225-233.

⁸⁶ Boulding, W., Staelin, R., Ehret, M., Johnston, J.W., (2005), *A Customer Relationship Management Roadmap: What Is Known, Potential Pitfalls and Where to Go*, *Journal of Marketing*, Vol. 69 (October), p. 155-166.

2. Planiranje sistema – definisanje zahteva

U savremenim uslovima poslovanja planiranje informacionih sistema nije samo funkcija menadžmenta, već je funkcija koja pokriva najveći broj aspekata strategijskog menadžmenta⁸⁷. Imajući u vidu osnovnu paradigmu upravljanja poslovnim procesima, planiranje razvoja integrisanog informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama⁸⁸ predstavlja značajnu fazu u životnom ciklusu razvoja ovog informacionog sistema, kako sa aspekta definisanja strategijskih ciljeva sistema, zahteva i potreba korisnika i organizacije za informacijama, tako i sa aspekta identifikacije i izbora ključnih procesa, klasa podataka, tokova podataka unutar sistema i sa sistemima iz internog i eksternog okruženja, informacione arhitekture i zahteva za kvalitetom menadžment informacionog sistema. Primenom metodologija (BSP-*Business System Planning*, SSA-*Structured Systems Analysis*, SADT-*Structured Analysis and Design Technique*) i IDEF-*(Integration Definition)*, u okviru strategijskog planiranja sprovedena je: analiza i definisanje modela organizacione strukture i ciljeva sistema, identifikacija poslovnih funkcija, analiza i definisanje zahteva korisnika i okruženja, identifikacija ključnih procesa, analiza tokova i skladišta podataka sistema kroz definisanje tokova kretanja informacija i modeliranje zahteva menadžmenta, kao osnove za razvoj integrisanog modela informacionog sistema.

2.1 Zahtevi za upravljanjem i integracijom procesa i zahtevi okruženja u sistemu lokalnih javnih finansija

Zadatak sistema za upravljanje lokalnim finansijama, kao računovodstvenog sistema, je da obezbedi informacije za donošenje odluka, planiranje i kontrolu planiranih aktivnosti od strane menadžmenta. Za efikasno upravljanje budžetskim procesima neophodno je unaprediti proces odlučivanja i upravljanja, obezbeđenjem raspoloživih konzistentnih informacija u okviru razvoja informacionog sistema koji te informacije generiše, obrađuje i distribuira. Jasno strukturirani podaci omogućuju da se usklade aktivnosti prikupljanja, registrovanja, obrade, kontrole, memorisanja, arhiviranja i distribucije informacija korisnicima na različitim nivoima upravljanja i odlučivanja.

Definisanje, sa jedne strane, misije, ciljeva, organizacione strukture, funkcionalne strukture, informacione strukture i upravljačke strukture posmatranog sistema, a sa druge strane, zahteva korisnika sistema, predstavljaju osnovu i preduslove izgradnje integrisanog informacionog sistema za podršku menadžmentu lokalnih trezora u odlučivanju. Razvoj modela integrisanih procesa informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, zasniva se na detaljnoj analizi zahteva i potreba korisnika za informacijama, identifikaciji i modeliranju ključnih procesa, koje kao rezultat daje detaljnu specifikaciju korisničkih zahteva na svim nivoima upravljanja i odlučivanja i precizno definiše stanje sistema, sve njegove podsisteme i funkcije koje sistem treba da obezbedi⁸⁹.

Zahtevi za integrisanje funkcionalne arhitekture i konfiguracije karakteristika podsistema i procesa, odnosno, zahtevi za integraciju fizičkih međuveza informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, uslovljeni su osnovnim namenskim okvirima budžetskog računovodstva lokalnih trezora i ciljevima sistema. Integracijom procesa planiranja i izvršenja budžeta, sa ostalim ključnim procesima, moguće je efektivno praćenje, kontrola i upravljanje procesima budžetskog računovodstva kroz sve segmente budžetskog ciklusa i transparentnost finansijskih transakcija. Za upravljanje budžetskim procesima, potrebno je da softverska podrška konsoliduje sve finansijske transakcije na nivou pojedinačnog događaja u sloju integracije informacija, kako bi se obezbedila

⁸⁷ Anderson, J.T. (2000). Strategic planning, autonomous action and corporate Performance, *Long Range Planning*, April.

⁸⁸ Kendall, K., & Kennal, J. (2006). *Management Information Systems-Managing the Digital Firm*. Pearson, Education International, Prentice Hall, New Jersey.

⁸⁹ Arsovski, Z.,(2008), *Informacioni sistemi*, Ekonomski fakultet Kragujevac, Kragujevac, str.243.

doslednost i konzistentnost podataka. Integrirana arhitektura takođe, treba da obezbedi neophodne informacije koje strategijski menadžment može koristiti za segmentaciju i analizu prihoda i rashoda u određenim vremenskim periodima.

Organizaciona struktura. Zahtevi za integracijom ogledaju se i u definisanju organizacione strukture koja je određena informacionim potrebama organizacije a snimanjem prostorne organizacije i organizacione alokacije svih resursa, traži se odgovor na pitanje kojim se postojećim informacionim resursima izvršavaju funkcije i procesi na svim nivoima upravljanja i odlučivanja.

Postojeća hijerarhijska organizacija trezora u Srbiji, od najvišeg, republičkog (centralnog) nivoa preko lokalnih trezora do krajnjih korisnika (direktnih i indirektnih) budžetskih sredstava, ujedno predstavlja i način konsolidacije sredstava, s tim što se konsolidacija obavlja u suprotnom smeru (od najnižeg nivoa do nivoa Republike). U Srbiji ne postoji opšte prihvaćen model organizacione strukture lokalnih trezora, jer na nju utiče mnogo faktora (broj stanovnika grada ili opštine, broj budžetskih korisnika, broj zaposlenih i dr.). Međutim, te razlike su više institucionalne nego funkcionalne prirode jer se odnose na nivoe nadležnosti i način konstituisanja pojedinih službi (broj gradskih/opštinskih uprava, odeljenja/odseci/sektori i sl.). S obzirom da organizaciona struktura podrazumeva relativno postojan odnos između funkcija, procesa i poslova, u Srbiji je potrebno uspostaviti mehanizme organizovanja finansijskog upravljanja lokalnih trezora nezavisne od Centralnog nivoa, kako bi se obezbedio integritet informacija na lokalnom nivou.

Funkcije i procesi. Na osnovu organizacione strukture, imajući u vidu korisnike finansijskog sistema lokalnih trezora različitih nivoa upravljanja i odlučivanja, raspodelu odgovornosti kao i složene tokove informacija, definisane su osnovne funkcije i procesi, odnosno aktuelne funkcionalne oblasti, kao logične celine grupe aktivnosti od kojih zavisi ostvarivanje ciljeva sistema, a odnose se na: Planiranje i pripremu budžeta, Apropijacije, Planiranje izvršenja budžeta i kvote, Preuzimanje obaveza za plaćanje, Plaćanje i transfer sredstava i Računovodstvo sa finansijskim izveštavanjem o izvorima budžetskih sredstava.

Ciljevi sistema. Potrebe i zahtevi korisnika za informacijama, osim izdvajanja i definisanja osnovnih funkcija procesa u sistemu, određeni su ciljevima koji se žele postići integriranim informacionim sistemom. Ciljevi informacionog sistema sa aspekta upravljačkih aktivnosti i odlučivanja, analizirani su a zatim i definisani u zavisnosti od nivoa i funkcija upravljanja i odlučivanja, što podrazumeva:

- postojanje različitih funkcija upravljanja i odlučivanja
- podela procesa upravljanja i odlučivanja na više nivoa sa različitim kompetencijama (operativni, taktički, strateški)
- različiti nivoi i funkcije upravljanja i rukovođenja postavljaju različite zahteve za obim i vrstu informacija koje im treba obezbediti.

Definisanje i analiza ciljeva u informacionom strategijskom planiranju je značajan metodološki korak, jer se ciljevi mogu uspešno postizati, meriti i od strane menadžmenta koristiti kao kontrolni mehanizam sistema samo ako su na adekvatan način podržani informacionim sistemom. Osnovna svrha analize ciljeva je:

- indentifikacija sistema ciljeva
- prepoznavanje i definisanje procesa koji mogu omogućiti postizanje postavljenih ciljeva,
- otkrivanje kritičnih faktora uspeha postizanja ciljeva
- analiza zahteva korisnika sistema i određivanje informacionih potreba za postizanje postavljenih ciljeva.

Zahtevi korisnika. Analiza zahteva korisnika na svim nivoima odlučivanja izvršena je na osnovu organizacione strukture, identifikovanih funkcija i procesa sistema za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou u skladu sa ciljevima sistema. Za definisanje i analizu informacionih potreba i zahteva korisnika koristi se sistemski pristup, koji podrazumeva ispitivanje tekućih i budućih zahteva i potreba za informacijama, i ne mora odgovarati trenutnom stanju već podleže evolutivnosti. Analiza stanja se mora uzeti u obzir u svim fazama razvoja informacionog sistema, ali ne u pogledu ograničenja već kao polazna osnova za projektovanje sistema sa aspekta definisanja korisnika sistema, definisanja ulaza i izlaza iz sistema, transformacije ulaza u izlaze, definisanja i analize tokova i skladišta podataka i dizajniranja interakcije korisnika sa sistemom (*interface-a*).

Kao integralni deo planiranja menadžment informacionog sistema lokalnih finansija, u okviru definisanih ciljeva, analiza zahteva korisnika zauzima značajno mesto. Sastoji se iz tri ključna koraka:

- Analiza i definisanje zahteva korisnika na svim nivoima upravljanja i odlučivanja
- Donošenje odluka o informacijama potrebnim da bi se zadovoljili zahtevi i potrebe korisnika
- Modeliranje zahteva menadženta kao podrška za upravljanje procesima u okviru sistema lokalnih finansija.

Zahtevi okruženja. Osnovne funkcije vezane za upravljanje procesima i promenama u sistemu lokalnih finansija odnose se na planiranje, organizovanje i kontrolu promena u bilo kom segmentu ili funkciji sistema, kojima se postiže realizacija procesa na višem nivou konzistentnosti sa zahtevima okruženja i ne može se uspešno implementirati, a da ne izazove i/ili promene u drugim delovima sistema.

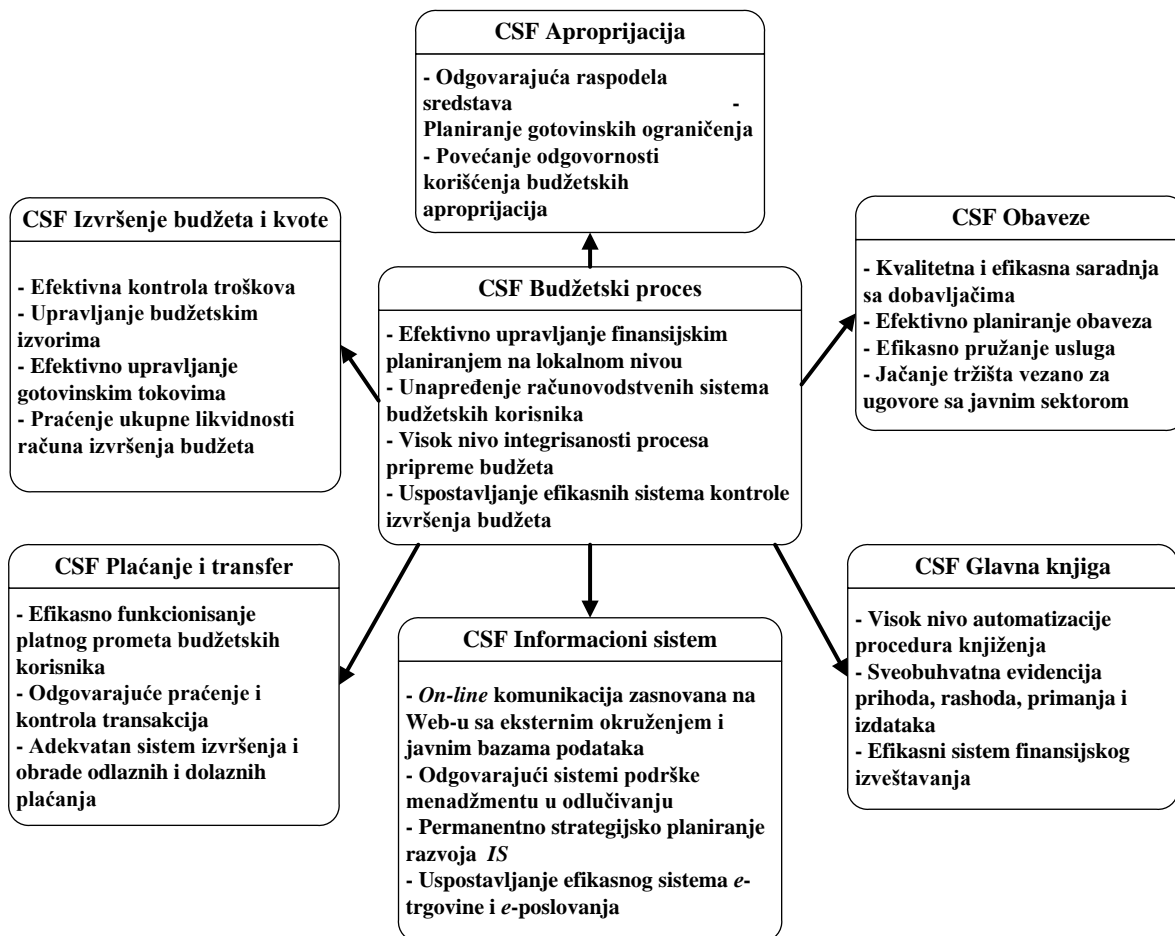
Utvrđivanje postojećih i pretpostavljanje budućih zahteva okruženja zasnovano je na dugoročnom strateškom planiranju. Cilj je da se zahtevi okruženja koji se postavljaju pred informacioni sistem za upravljanje lokalnim finansijama izraze preko merljivih parametara, kako bi moglo da se izvrši realno upoređenje sa rezultatima procesa. Zahtevi okruženja sistema za finansijsko upravljanje lokalnih trezora odnose se na:

- Interoperabilnost i standardizaciju informacija i izveštavanja sa okruženjem (Ministarstvo finansija, Poslovne banke, Uprava za trezor) koja je usmerena na ciljeve uspostavljanja međunarodnih standarda i standardne budžetske klasifikacije, omogućava analize na makroekonomskom nivou i unapređuje interoperabilnost između sistema različitih nivoa upravljanja i odlučivanja (sa centralnim nivoom, direktnim budžetskim korisnicima, drugim lokalnim trezorima i dr.);
- Konsolidaciju fiskalnih podataka za republički nivo po funkcijama i sektorskim kategorijama;
- Konsolidaciju informaciono-komunikacione platforme;
- Razmenu informacija sa okruženjem u cilju integracije aplikacija;
- Standardizovane formate dokumenata (fajlova) koji se razmenjuju sa sistemima iz okruženja.

Interoperabilnost zahteva određeni stepen kompatibilnosti između sistema koji razmenjuju informacije, kako bi se minimizirale transformacije koje se zahtevaju kod razmene podataka i obezbedili preduslovi za efektivnu interpretaciju prenetih podataka. Sa aspekta standardizacije i interoperabilnosti, osnovni tokovi informacija i izveštavanje u interakciji sa okruženjem (mesečni izveštaji o prihodima i rashodima ka Ministarstvu finansija, nedeljni pregledi evidentiranja transakcija u Glavnoj knjizi ka Upravi za trezor, godišnji bilansni izveštaji na nivou lokalnog trezora ka Ministarstvu finansija, Smernice za pripremu budžeta od Republičkog trezora i dr.) moraju biti usklađeni i prilagođeni definisanim formatima i oblicima prezentovanja podataka.

2.2 Model zahteva menadžmenta

Značajan aspekt savremenog pristupa razvoju i dizajniranju informacionih sistema odnosi se na poznavanje i izbor odgovarajućih metoda formiranja informacija namenjenih menadžmentu u skladu sa informacionim zahtevima i potrebama menadžmenta na svim nivoima upravljanja i odlučivanja. Sa ciljem da se dobije jasna i kontinuirana povezanost operativnog nivoa sa višim, stratejskim nivoom upravljanja, za definisanje i izbor informacija potrebnih za odlučivanje primenjen je metod kritičnih faktora uspeha - *KFU (CSF-Critical Success Factors)* kao efikasno sredstvo za razumevanje i identifikaciju informacionih zahteva menadžmenta. Većina kritičnih faktora uspeha je interna, ali su neki i eksterni. Osim toga, kritični faktori uspeha su sredstvo uspešnog ostvarivanja ciljeva jer se odnose na upravljanje tekućim operacijama i ključnim oblastima u kojima se zahteva visoka performantnost i obezbeđuju mere neophodne za kontrolu sistem menadžmenta. Na osnovu analiziranih i definisanih zahteva menadžmenta, definisane su odluke i informacije potrebne za realizaciju postavljenih ciljeva u okviru definisanih funkcionalnih celina.⁹⁰



Slika 21: Kritični faktori uspeha MIS za upravljanje lokalnim finansijama

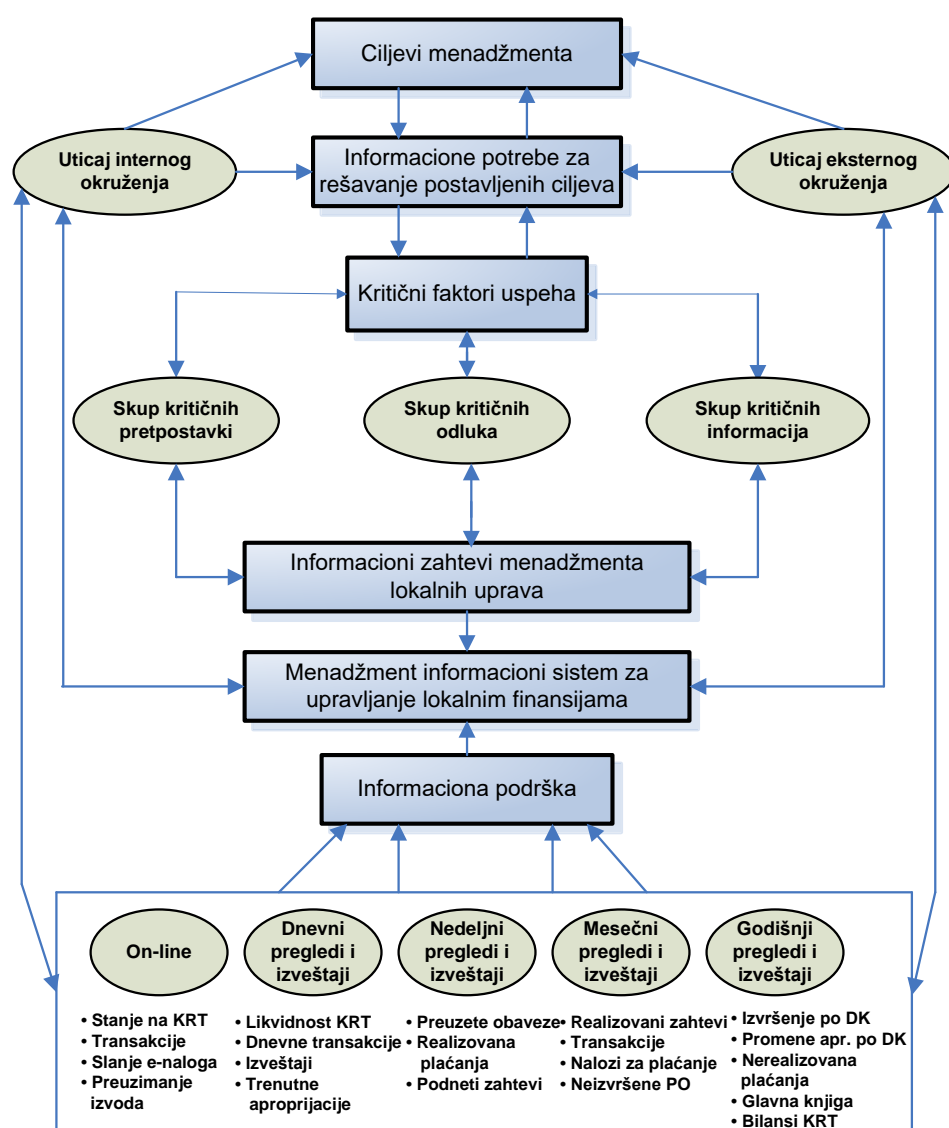
⁹⁰ Tešić, B., (2012), *Process management and success factor analysis of management information system of budget accounting of local treasuries*, International Journal Management Information system, University of Subotica, Vol. 7, No. 2, pp. 003-012, <http://www.ef.uns.ac.rs/mis/archive-pdf/2012%20-%20No2/MIS2012-2-1.pdf> (1), UDK 005.5:657.

Za definisane ciljeve sistema određeni su faktori kritični za postizanje ciljeva i definisane su odluke koje su ključne za kritične faktore uspeha. Korišćenjem metode analize sadržaja dokumenata i metode analize performansi i kapaciteta (koncentracija na ukupne systemske zahteve), izvršena je specifikacija zahteva i informacija, a zatim i modeliranje zahteva menadžmenta kao podrška upravljanju i odlučivanju. Na slici 21 prikazani su definisani kritični faktori uspeha celog sistema i pojedinačni kritični faktori uspeha za definisane funkcije sistema.

Ključne informacije su definisane kao podrška odlučivanju menadžmentu jer služe za praćenje kritičnih faktora uspeha i donošenje ključnih odluka. Ove informacije se identifikuju i definišu kao skup informacionih potreba i zahteva za vreme analize kritičnih faktora uspeha.

Ključne pretpostavke su važna osnova kritičnih faktora uspeha koje se u najvećoj meri odnose na okruženje i interakciju sistema sa okruženjem.

Ključne odluke su one odluke od kojih zavisi uspeh ili neuspeh određenog procesa, akcije ili aktivnosti.



Slika 22: Model zahteva menadžmenta

Model zahteva menadžmenta za informacijama (*slika 22*) predstavlja skup međuzavisnih aktivnosti i uticaja vezanih za interne i eksterne informacije reprezentovane u određenom obliku, koje su menadžmentu potrebne za donošenje efektivnih odluka.⁹¹

3. Razvoj sistema

Opređeljujući se za osnovni koncept razvoja informacionih sistema primenom metodologije životnog ciklusa (*SDCL - Systems Development Life Cycle*), na osnovu rezultata istraživanja, definisane strategije i ciljeva razvoja menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama u skladu sa zahtevima i potrebama korisnika sistema, izvršena je identifikacija i analiza ključnih procesa, modeliranje procesa upravljanja i odlučivanja, modeliranje podataka, modeliranje interfejsa za potrebe menadžmenta i modeliranje komunikacione infrastrukture sistema. Analiza sistema obuhvatila je segmentiranje sistema u komponente i analizu rada svake komponente i njihovih interakcija.

Postupak definisanja ključnih procesa realizovan je na osnovu ciljeva sistema sukcesivnom primenom *QFD (Quality Function Deployment)* metode koja je obuhvatila analizu zahteva korisnika na svim nivoima odlučivanja i analizu procesa koji svojim karakteristikama zadovoljavaju potrebe i očekivanja korisnika sistema. Analiza, izbor i identifikacija ključnih procesa, definisanje procesa poslovanja i upravljanje međusobno povezanim procesima i podsistemima u okviru sistema predstavljaju fazu razvoja sistema od koje zavisi kvalitet, efikasnost i efektivnost projektovanog menadžment informacionog sistema.

3.1 Logička specifikacija i izbor ključnih procesa

U okviru razvoja menadžment informacionog sistema za upravljanje finansijama na lokalnom nivou sproveden je postupak dizajniranja logičkog modela ključnih procesa sa definisanim tokovima informacija unutar logičkih podsistema, kao i tokovima informacija koje lokalni trezori razmenjuju sa internim i eksternim okruženjem. Na osnovu prethodno definisanih korisnika sistema, funkcionalnih oblasti, informacionih zahteva korisnika i ciljeva sistema, primenom metode *BSP (Business System Planning)* metode definisane su osnovne klase podataka i identifikovani ključni procesi sistema. Prilikom identifikacije ključnih procesa primenjen je inženjering procesa, odnosno procesni pristup kao osnova za definisanje strukture sistema, definisanje odgovornosti i nadležnosti menadžmenta i efikasno upravljanje procesima koje omogućavaju povratne veze i međusobne interakcije između procesa. Za definisanje strukture sistema korišćenjem *CRUD (Create, Read, Update, Delete)* matrice (*Proces/Klase podataka*), identifikovani su podsistemi informacionog sistema.

Zbog višestruke hijerarhijske strukture subjekata budžetskog procesa lokalnih trezora i različitog smera tokova kretanja informacija i finansijskih sredstava između njih („odozdo na gore“ i obrnuto), izvršeno je segmentiranje procedura kojim se želi urediti posmatrani sistem i opisani su postupci realizacije procesa vezanih za funkcionisanje sistema.

Matrica je segmentirana tako da pokazuje koji procesi i klase podataka čine prirodnu i konzistentnu logičku celinu. Klasa podataka predstavljena je kao logički oblikovan i povezan skup podataka koji se odnosi na jedan entitet. Procesni su definisani iz prethodno definisanih funkcija

⁹¹ Tešić, B., (2011), „Integracija menadžment informacionih sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora u Srbiji“, časopis za računovodstvo, reviziju i finansije: „Računovodstvo“, Savez računovođa i revizora Srbije, Beograd, broj 5-6, maj-jun 2011, str. 38-59, [COBISS.SR-ID 184339212], ISSN 0023-2394, ISSN 1450-6114.

sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih trezora. Ovakvo grupisanje daje bazu za uspostavljanje poslovnih podsistema, koji se dalje detaljno analiziraju u fazi analize sistema.

Na osnovu zahteva i potreba korisnika i definisanih informacionih resursa, u cilju postizanja interoperabilnosti i integracije sa FMIS platformom, identifikovani ključni procesi menadžment informacionog sistema lokalnih trezora, u okviru logički celina (podsistema) definisanih u **CRUD** matrici, su:

- Prosesi obrade aproprijacija;
- Prosesi za planiranje izvršenja budžeta i kvote;
- Prosesi preuzimanja obaveza;
- Prosesi obrade zahteva za plaćanje i transfer sredstava;
- Prosesi plaćanja;
- Prosesi knjiženja.

3.2 Izbor i definisanje procesa menadžmenta

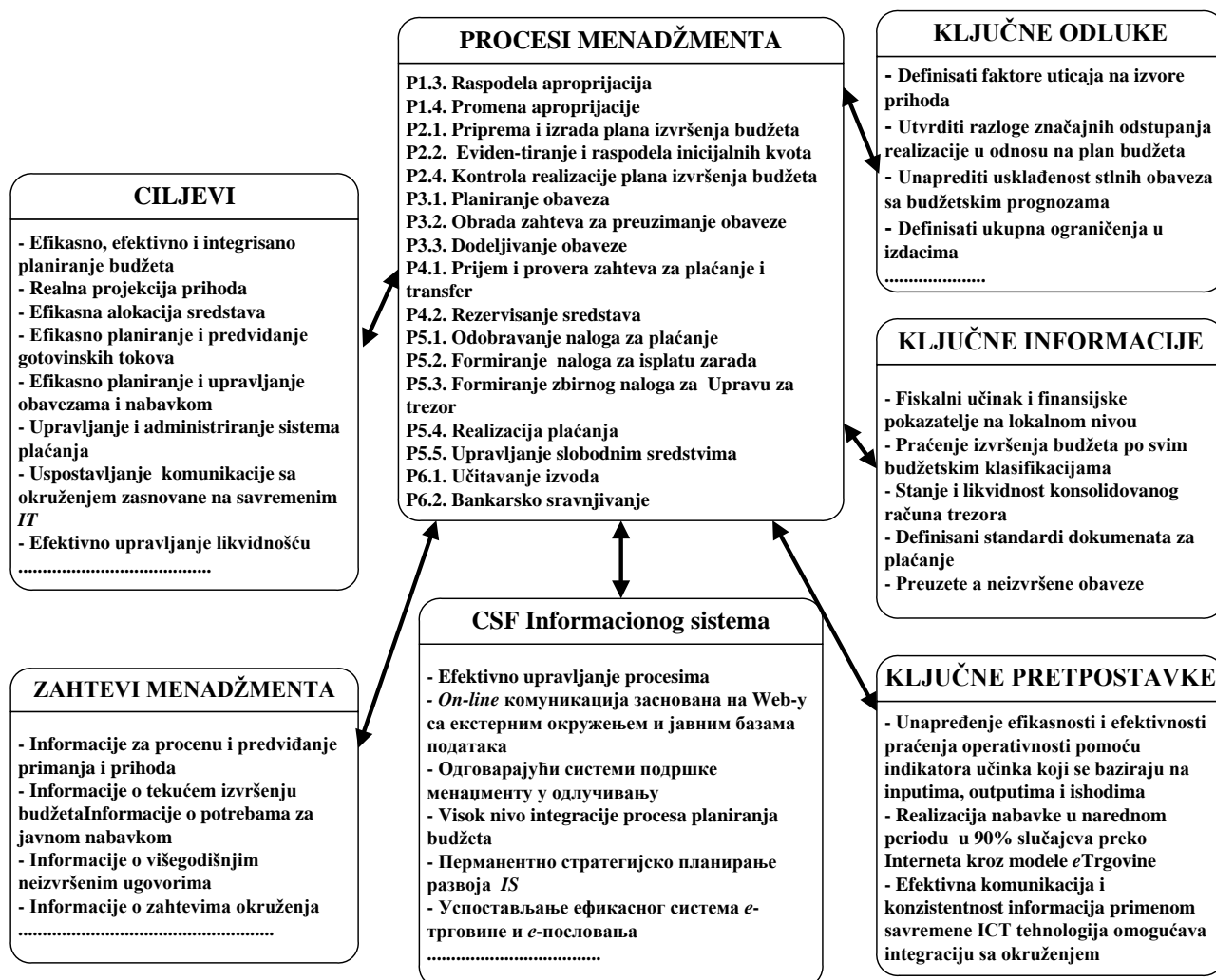
Procesi menadžmenta su usmereni na interakcije sa procesima iz okruženja, planiranje, kontrolu, merenje, praćenje, analiziranje, poboljšanje, unapređenje, upravljanje sistemom i odlučivanje. Tokovi informacija su usmereni ka procesima upravljanja kako bi menadžment raspolagao pravovremenim i kvalitetnim informacijama neophodnim za donošenje validnih poslovnih odluka.

Primenom prethodno definisanih kritičnih faktora uspeha, ključnih informacija, ključnih odluka i ključnih pretpostavki izabrani su ključni procesi menadžmenta koji ukazuju na segmente odgovornosti i nadležnosti menadžmenta.

Analizom zahteva menadžmenta za informacijama na svim nivoima upravljanja i odlučivanja, strategijskom, taktičkom i operativnom, mogu se identifikovati procesi u kojima menadžment ima odlučujuću ulogu, i čijim se unapređenjem žele postići unapred postavljeni ciljevi. Osnovni kriterijumi za izbor procesa menadžmenta budžetskog sistema lokalnih trezora su ciljevi procesa, zahtevi menadžmenta za proces, kao i kritični faktori uspeha, ključne odluke, ključne informacije i ključne pretpostavke razvoja sistema, s obzirom na ulogu koju imaju u odlučivanju menadžmenta, realizaciji procesa i ostvarenju definisanih ciljeva.⁹²

Analizom postavljenih kriterijuma sa aspekta zahteva menadžmenta za informacionim resursima na osnovu kojih donosi odluke i definiše pretpostavke i faktore kritične za realizaciju postavljenih ciljeva, definisani su procesi menadžmenta budžetskog sistema lokalnih trezora, procesi u kojima se menadžment (menadžment lokalnih trezora i menadžment direktnih budžetskih korisnika) pojavljuje kao nosilac i vlasnik procesa (*slika 23*).

⁹² Tešić, B., (2012), *Process management and success factor analysis of management information system of budget accounting of local treasuries*, International Journal Management Information system, University of Subotica, Vol. 7, No. 2, pp. 003-012, <http://www.ef.uns.ac.rs/mis/archive-pdf/2012%20-%20No2/MIS2012-2-1.pdf> (1), UDK 005.5:657.



Slika 23: Procesi menadžmenta

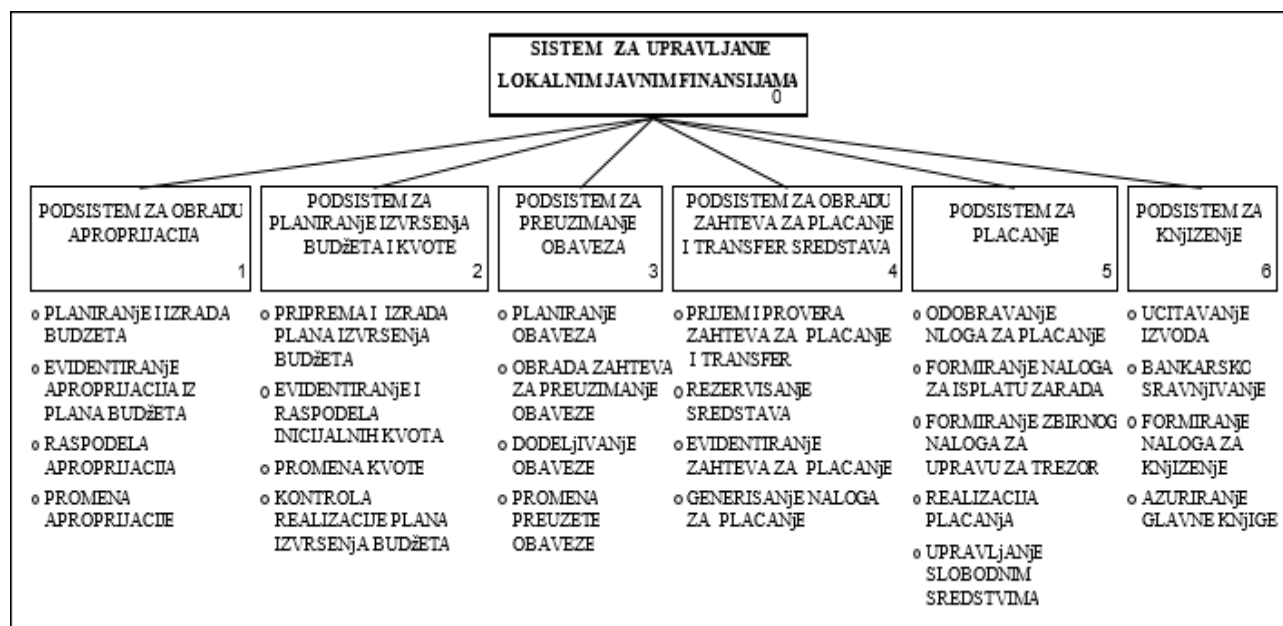
3.3 Model procesa upravljanja i odlučivanja

Faza funkcionalnog modeliranja realizovana je primenom procesno orijentisane metode *Strukturne sistem analize (SSA-Structured System Analysis)* kojom je predstavljena logika i hijerarhija odvijanja procesa, procedure koje se primenjuju i dokumentacija koja se koristi za odvijanje procesa. Funkcionalna dekompozicija sistema obuhvatila je definisanje kontekstnog dijagrama budućeg sistema i definisanje detaljnog stabla aktivnosti poslovnih procesa. U tu svrhu primenjena je tehnika modeliranja *IDEF0 (Integration DEFinition)* uz primenu *CASE* softverskog alata *BPWin (Business Process Windows)* koja u potpunosti podržava sve aspekte procesa. Korišćenjem ove metodologije omogućen je razvoj modela procesa u sistemu (proces, aktivnosti, operacije i zadaci) i postavljanje odnosa između procesa i podataka (informacije ili objekti) koji podržavaju integraciju sistema.

Kao što je prethodno navedeno, kroz postupak iterativnog nominovanja i preispitivanja procesa koji se realizuju u okviru sistema za upravljanje lokalnim finansijama, kao osnova za modeliranje procesa upravljanja i odlučivanja i modeliranje podataka, matricom *Proces/Klase podataka* definisani su sledeći logički podsistemi informacionog sistema:

- P1** - Podsystem za obradu aproprijacija,
- P2** - Podsystem za planiranje izvršenja budžeta i kvote,
- P3** - Podsystem za preuzimanje obaveza,
- P4** - Podsystem za obradu zahteva za plaćanje i transfer sredstava,
- P5** - Podsystem za plaćanje i
- P6** - Podsystem za knjiženje.

Na osnovu definisanih granica sistema, primenom metode rešavanja problema odozgo nadole (*top-down*)⁹³, definisano je stablo aktivnosti sistema, u kome su uspostavljene vertikalne (hijerarhijske) veze između aktivnosti. Na *slici 24* prikazano je stablo aktivnosti informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava.



Slika 24: Stablo aktivnosti informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava

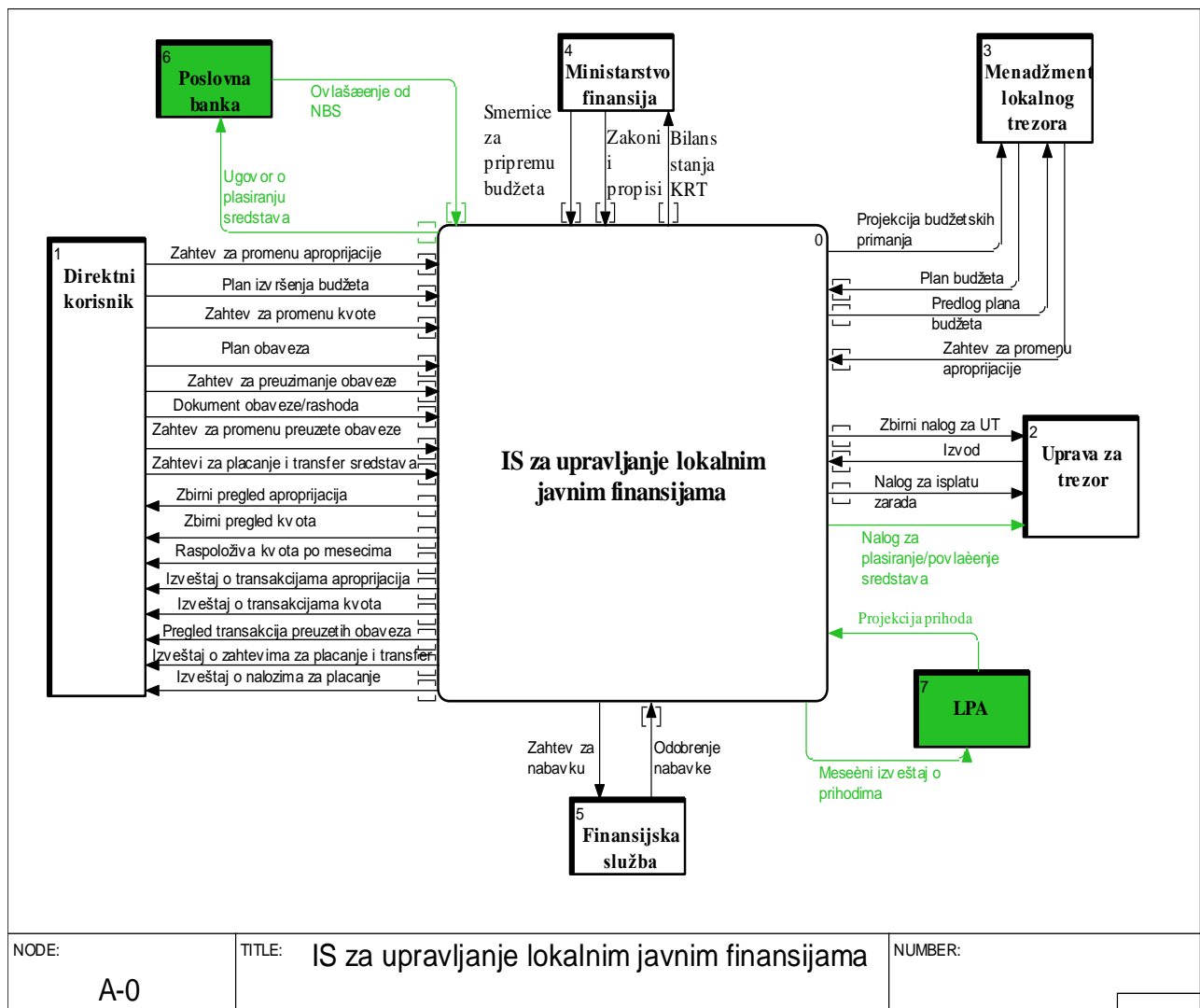
Modelom procesa predstavljena je logička specifikacija informacionog sistema, definisani su ulazi i izlazi iz procesa, hijerarhija odvijanja procesa, uslovljenost i povezanost odvijanja procesa, kao i veze između *interface*-a i skladišta podataka, sa odgovarajućim procesima. Identifikovane i definisane međusobne relacije između funkcija i procesa su rezultat analize i istraživanja, kao i iskustava autora u praktičnoj primeni i analizama iz predmetne oblasti. Dizajnirani tokovi podataka, procesi, ulazi, izlazi i skladišta podataka predstavljaju uvod u fazu projektovanja novog informacionog sistema.

Sa aspekta vlasnika sistema predstavljen je dijagram konteksta kojim su opisani procesi na globalnom nivou menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, indentifikovani su svi *interface*-i (elementi okruženja) i njihove veze sa razvijenim sistemom.

Na *slici 25* prikazan je kontekstni dijagram sistema, sa relacijama sistema sa okruženjem i vezama (tokovi podataka). Između sistema i okruženja obavlja se stalna dinamička razmena podataka i informacija. Pravovremena dostupnost odgovarajućih infromacija ima ključnu ulogu prilikom donošenja odluka koje se odnose, kako na svakodnevno funkcionisanje, tako i na planiranje i

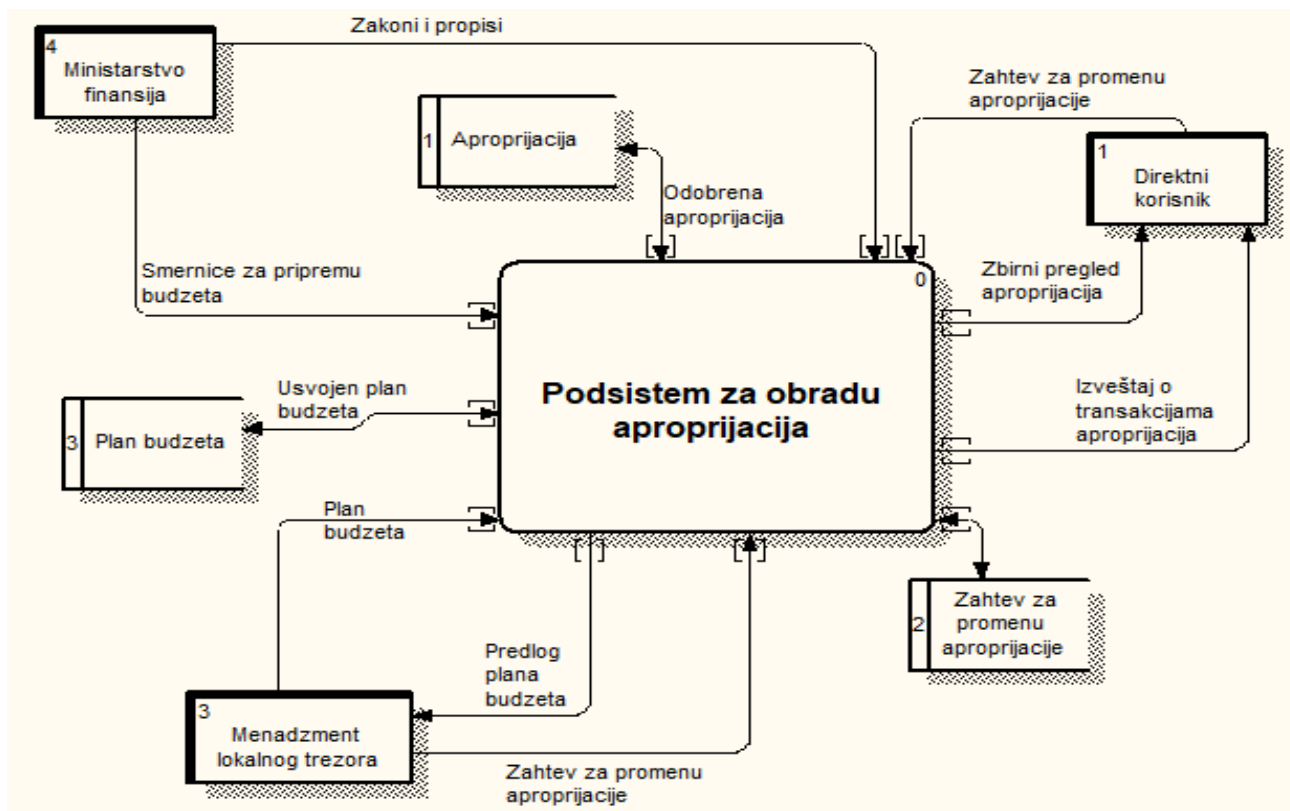
⁹³ Veljović, A., 2003, „Projektovanje informacionih sistema“, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2003, ISBN: 86-7310-249-9.

prognoziranje kratkoročnog i dugoročnog kretanja finansijskih tokova. Proces donošenja odluka, koji je podržan menadžment informacionim sistemom lokalnih trezora, vezan je za informacije iz različitih internih izvora (Lokalna poreska administracija, e-uprava, e-marketing) i eksternih izvora (Ministarstava, Uprava za trezor, poslovne banke, drugi lokalni trezori).

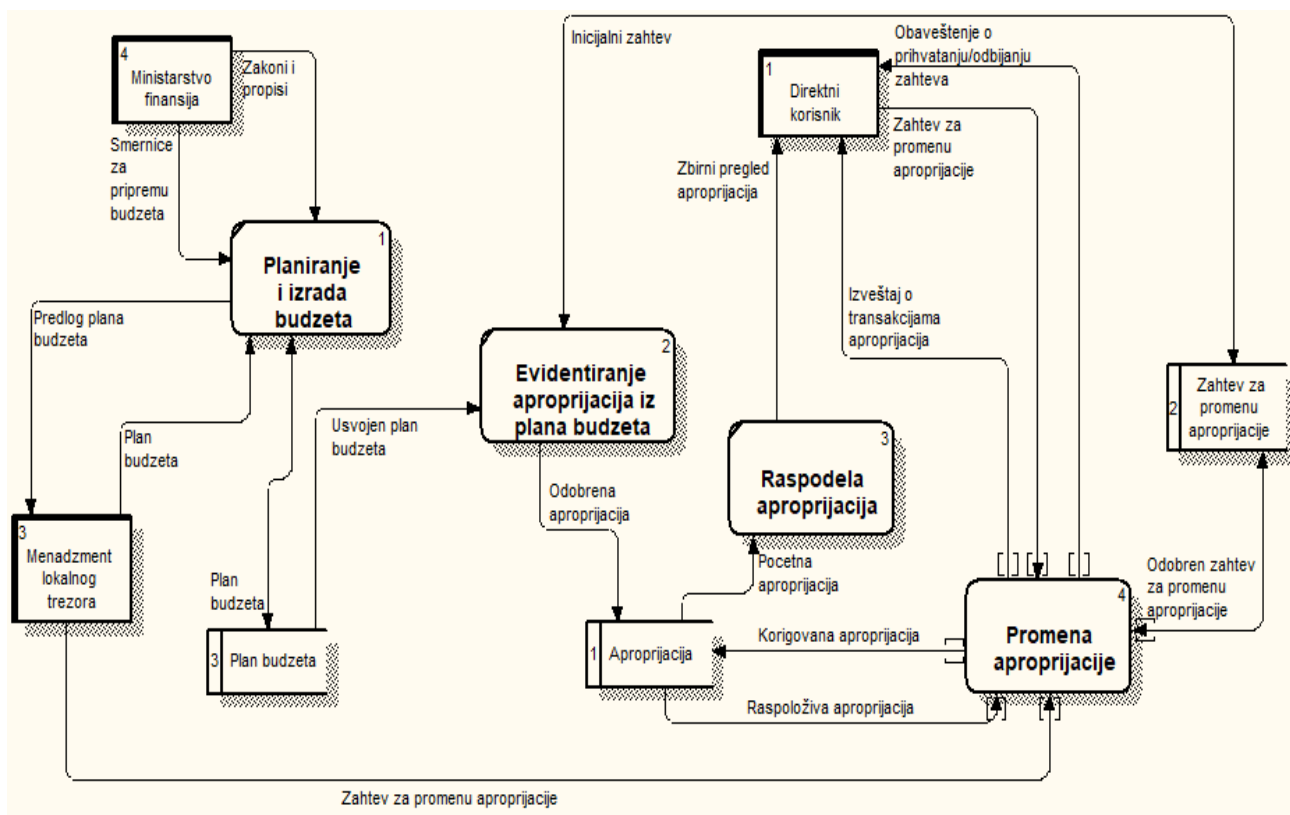


Slika 25: Kontekstni dijagram sistema

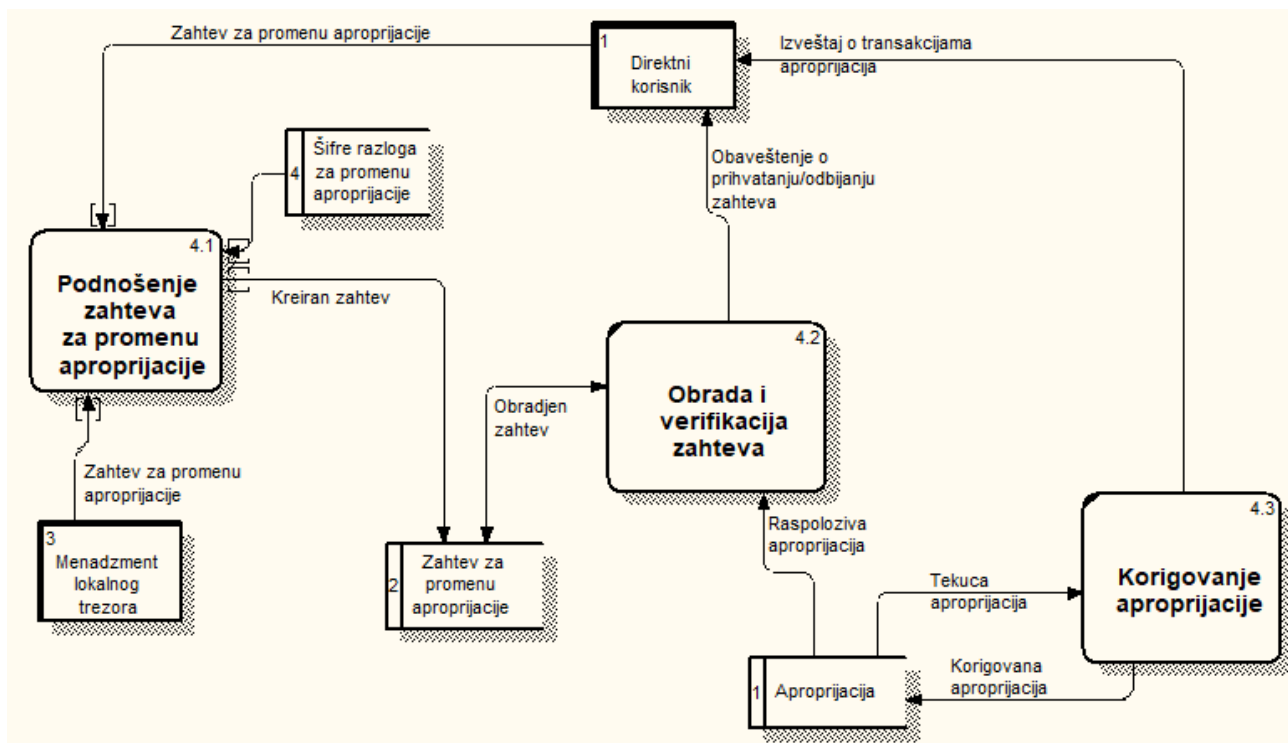
Hijerarhijska dekompozicija sistema na niže nivoe, kroz dizajnirane dijagrame nultog nivoa, korenske dijagrame (srednjeg nivoa) i dijagram primitivnih funkcija, predstavljena je dijagramima dekompozicije dela korenskog dijagrama menadžment informacionog sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora za Podsystem „Obrada aproprijacija“ (slika 26), kroz korenski dijagram podsistema (slika 27), korenski dijagram za proces „Promena aproprijacija“ (slika 28) i dijagram primitivnih funkcija za aktivnost „Podnošenje zahteva za promenu aproprijacije“ (slika 29).



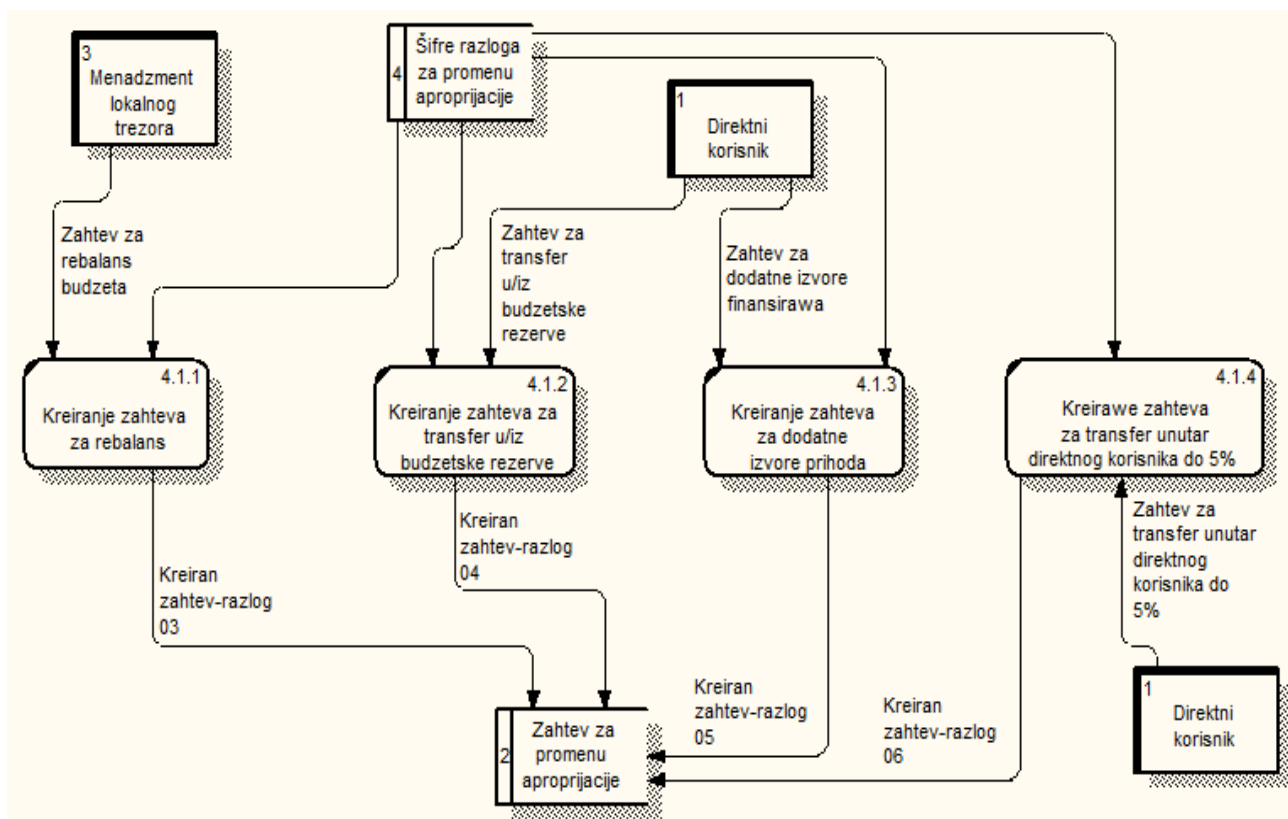
Slika 26: Deo korenskog dijagrama za Podsystem „Obrada aproprijacija“



Slika 27: Korenski dijagrama za Podsystem „Obrada aproprijacija“



Slika 28: Korenski dijagrama za proces „Promena aproprijacije“



Slika 29: Dijagram primitivnih funkcija za Proces „Podnošenje zahteva za promenu aproprijacija“

3.4 Model podataka

Model podataka predstavlja transformaciju modela procesa u model strukture podataka koji obezbeđuje osnovu za dizajniranje baze podataka i arhitekture informacionog sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama. Za transformaciju modela procesa u model podataka korišćene su metode za opis tokova podataka i skladišta podataka kao i postupci za normalizaciju podataka u forme koje eliminišu moguće redundanse istih tipova podataka. Modeliranje podataka je realizovano kroz:

- identifikaciju i opisivanje skladišta i tokova podataka,
- transformaciju skladišta i tokova podataka u model podataka,
- razvoj integrisanog modela podataka,
- identifikaciju svih tipova entiteta, na bazi: rezultata modelovanja procesa; rezultata analize tokova podataka i tokova i sadržaja dokumenata; rezultata analize zahteva i informacionih potreba korisnika,
- utvrđivanje veza i tipova veza između entiteta i predstavljanje modela dijagramom,
- utvrđivanje relevantnih obeležja za svaki tip entiteta, osobina obeležja i određivanje obeležja kandidata za primarni ključ i
- definisanje ograničenja nad entitetima i podacima.

Za potrebe modeliranja podataka istraživana je i definisana struktura podataka za model koji podržava definisane ciljeve, ključne procese, zahteve korisnika na strategijskom, taktičkom i operativnom nivou, zahteve okruženja i zahteve za funkcionalnom i upravljačkom integracijom procesa. Za potrebe integracije aplikacija sa okruženjem u cilju konsolidacije podataka na svim hijerarhijskim nivoima organizacione strukture, neophodno je dizajnirati softversku arhitekturu zasnovanu na savremenim informaciono-komunikacionim tehnologijama i Web konceptu. U analizi i definisanju tokova podataka između lokalnih trezora i okruženja korišćen je procesni pristup (BPM-*Business Process Management*, BPR-*Business Process Reengineering*, BSC-*Balanced Scorecard*).

Kreiranje *ER (Entity-Relationship)* modela podataka je realizovan primenom *IDEFXI* tehnike modeliranja uz korišćenje *CASE* softverskog alata *ERWin*. Ovaj zadatak obuhvatio je identifikaciju entiteta (objekata) u sistemu, njihovih atributa (osobina) i relacija (zavisnost, ograničenja). Kao rezultat ove faze izrađen je odgovarajući model podataka kao podrška osnovnim funkcijama i osnova za modeliranje interfejsa.

U postupku modeliranja podataka definisana je struktura podataka (entiteti, relacije, atributi) kroz postupke za održavanje i korišćenje podataka, skup operacija nad tipovima strukture i ograničenja nad podacima. Tokovi i skladišta podataka definisana u postupku modeliranja procesa sistema, predstavljaju složene (izvedene) objekte. Njihovom dekompozicijom („analizom objekata“) došlo se do baznih objekata i njihovih međusobnih veza. Model podataka za skup dijagrama tokova podataka predstavljen je kao minimalna realizacija strukture podataka iz koje se bilo koji tok ili skladište podataka može generisati.

Struktura tokova i skladišta podataka predstavljena je kroz kompoziciju komponenata, odnosno konstrukciju čije su komponente atributi. Za prikaz entiteta utvrđena je selekcija atributa, integritet atributa (tip, ograničenja i pravila) i kardinalnost veza između entiteta. Opisana pomoću agregacije, specijalizacije i skupa komponenti, uz analizu i dekompoziciju do baznih objekata iz skupa, na slici 30 prikazana su definisana složena skladišta podataka na primeru, „Aproprijacija“, „Plan budžeta“ i „Zahtev za promenu aproprijacije“.

Modeliranje podataka realizovano je primenom pravila za modeliranje podataka, pravila integriteta podataka, normalizacije podataka, zavisnosti između entiteta i primenom metoda klasifikacije, generalizacije i agregacije kao osnovnih oblika apstrakcije. Uspostavljanje relacija i veza, kao logičke asocijacije (agregacije) između entiteta, je uslov za utvrđivanje efektivne arhitekture sistema i kompoziciju sistemskih delova.

<i>Skladište podataka „Aproprijacija“</i>
<p><<u>Sifra budžetskog korisnika</u>, Naziv, Tip.. <u>Sifra aproprijacije</u>, Budžetska godina, Datum kreiranja <u>Sifra trezora</u>, Naziv, Mesto {<<u>Sifra ekonomske klasifikacije</u>, Naziv, Opis <u>Sifra funkcionalne klasifikacije</u>, Naziv, Opis <u>Sifra izvora finansiranja</u>, Naziv, Opis>} Početna aproprijacija, Tekuća aproprijacija Raspoloživa aproprijacija Rezervisana aproprijacija Potrošena aproprijacija Datum promene aproprijacije ></p>

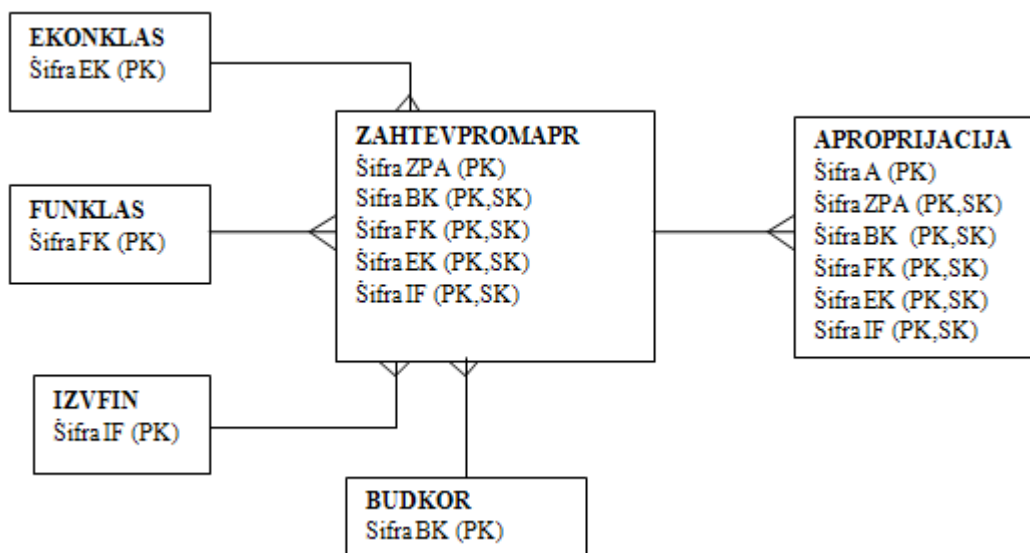
<i>Skladište podataka „Plan budžeta“</i>
<p>< <u>Sifra plana</u>, Budžetska godina, Datum plana, Ukupni iznos <u>Sifra trezora</u>, Naziv, Mesto, <u>Sifra razloga</u>, Opis razloga <u>Sifra budžetskog korisnika</u>, Naziv, Matični broj, PIB, Odgovorno lice,.... {< <u>Sifra ekonomske klasifikacije</u>, Naziv ekonomske klasifikacije, <u>Sifra funkcionalne klasifikacije</u>, Naziv funkcionalne klasifikacije <u>Sifra izvora</u>, Naziv izvora>} Iznos aproprijacije ></p>

<i>Skladište podataka „Zahtev za promenu aproprijacije“</i>
<p>< <u>Broj zahteva</u> <u>Sifra budžetskog korisnika</u>, Naziv, Matični broj, PIB, Datum zahteva, Ukupni iznos <u>Sifra razloga</u>, Opis razloga, {< <u>Sifra ekonomske klasifikacije</u>, Naziv ekonomske klasifikacije >} {< <u>Sifra funkcionalne klasifikacije</u>, Naziv funkcionalne klasifikacije >} {< <u>Sifra izvora</u>, Naziv izvora>} <u>Sifra aproprijacije</u>, Početna aproprijacija,.... Iznos duguje Iznos potražuje ></p>

Slika 30: Primeri složenih skladišta podataka u Podsystemu „Obrada aproprijacija“

Zavisnost između entiteta definisana je uvrđivanjem ključeva, kao identifikatora veze, stepena zavisnosti i kardinalnosti entiteta. Pomoću skupa komponenti prikazan deo razvijenog modela podataka, kroz primere složenih tokova podataka i skladišta podataka za segment koji se odnosi na skladište podataka „Zahtev za promenu aproprijacije“ (slika 31).

Sa aspekta ograničenja nad vrednostima tipova podataka, preko kojih se definiše korektnost podataka, i definisanih tipova podataka odnosno domena podataka, u tabeli 1 prikazan je opis atributa, domen, ograničenje i akcija (poruka koja ukazuju na narušenost ograničenja ili domena) za skladište podataka „Zahtev za promenu aproprijacije“.



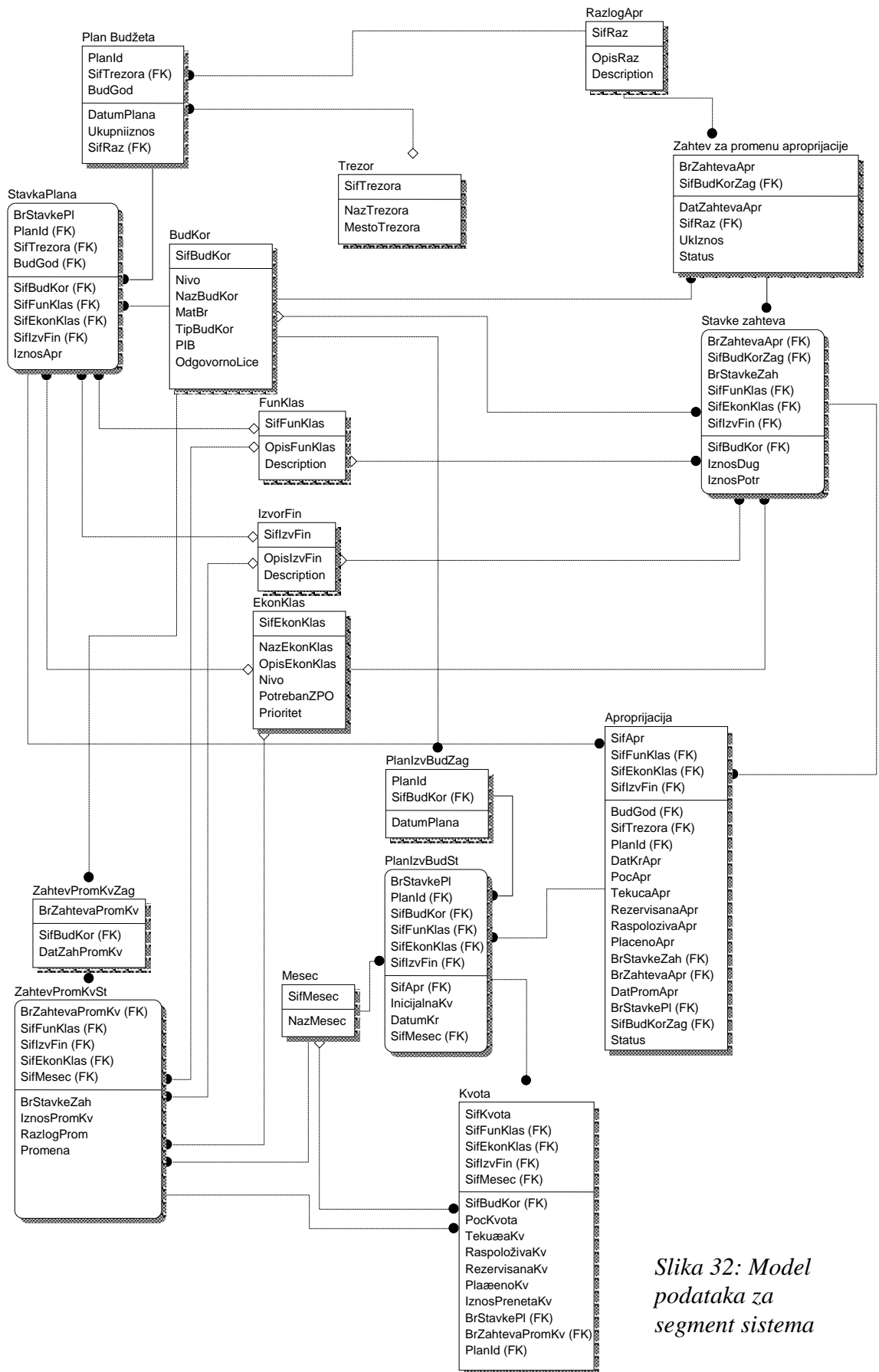
Slika 31: Razvijen model podataka za segment koji se odnosi na skladište podataka „Zahtev za promenu aproprijacije“

Tabela 1: Opis komponenti (atributa) toka/skladišta podataka „Zahtev za promenu aproprijacije“

ZAHTEV ZA PROMENU APROPRIJACIJE			
Naziv polja (atributa)	Domen	Ograničenja	Inače (akcija)
Šifra Zahteva	Number (4 by)	Not null	Neodgovarajuća šifra
Šifra Budžetskog korisnika (Zag)	Number (5 by)	Not null	Neodgovarajuća šifra
Šifra Budžetskog korisnika	Number (5 by)	Null	Neodgovarajuća šifra
Šifra razloga	Number (4 by)	Between 1 and 6	Neodgovarajuća šifra
Šifra ekonomske klasifikacije	Number (6 by)	Not null	Neodgovarajuća šifra
Šifra funkcionalne klasifikacije	Number (3 by)	Null	Neodgovarajuća šifra
Šifra izvora finansiranja	Number (4 by)	Not null	Neodgovarajuća šifra
Datum zahteva	Date	Dd/mm/gggg	
Iznos duguje	Currency (8)		
Ukupan iznos	Currency (8)		
Iznos duguje	Currency (8)		
Iznos potražuje	Currency (8)		

Kroz identifikaciju entiteta, odnosno definisanje objekata od interesa za posmatranje i definisanje veza između objekata, dizajniran je **ER (Entity Relationship)** model podataka postupkom *odozgo nadole*. Segmenti dijagrama modela podataka sistema prikazani su na primeru Podсистема „Obrada aproprijacija“ i „Planiranje izvršenja budžeta i kvote“ (slika 32).

---MMF (Međunarodni monetarni fond) izdatke klasifikuje prema: **Ekonomskoj klasifikaciji** (klasifikacija prema prirodi izdataka), **Funkcionalnoj klasifikaciji** (prema nameni-funkcijama izdataka), **Organizacionoj klasifikaciji** (klasifikacija po direktnim budžetskim korisnicima), **Izvorima finansiranja** (izdvojeni fondovi sa specifičnim namenama i iz specifičnih izvora)---



Slika 32: Model podataka za segment sistema

3.5 Model interfejsa

Model *interface*-a menadžment informacionog sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora dizajniran je u skladu sa organizacionom strukturom na osnovu modela procesa, modela podataka i zahteva menadžmenta za informacijama na svim nivoima upravljanja i odlučivanja. U postupku modeliranja *interface*-a, na osnovu zahteva za dizajn ulaza i izlaza, definisanih u analizi sistema, izvršena je specifikacija tehničkog dizajna za korisničke ulaze i izlaze. Na osnovu identifikovanih atributa koje treba registrovati i specifikacije načina kontrole i provere podataka, izvršen je proces dizajniranja ulaza u sistem. Analizom ulaznih podataka čija transformacija obezbeđuje zahtevane informacije o stanju procesa i sistema, dizajnirani su izlazi iz sistema. Za potrebe dizajniranja *interfac*-a, definisane su uloge, ovlašćenja i pravila za korišćenje i izvršavanje određenih operacija nad podacima, za sve menadžment nivoe. Dizajnirani *interface* ima ulogu da na efikasan i efektivan način razmenjuje potrebne informacije u okviru projektovanog sistema i sa relevantnim okruženjem.

Interface menadžment informacionog sistema je struktuiran i dizajniran tako da zadovolji potrebe krajnjih budžetskih korisnika, kako direktnih tako i indirektnih, ali deo funkcionalnosti definisan je za specifične potrebe menadžmenta lokalnih trezora. Integralni deo aplikacije dizajniran je tako da predstavlja kompleksno rešenje razvijeno u cilju efikasnog upravljanja lokalnim finansijama.

Funkcija *interface*-a u integraciji informacionih resursa je da omogući pristup potrebnim aplikacijama i razmenu informacija između aplikacija u skladu s poslovnim procesom. Mogućnost personalizacije *interface*-a omogućuje da se svakom korisniku dozvoli pristup aplikacijama koje su samo njemu potrebne.

Ekрани i meniji razvijeni su tako da obezbede:

- kompletne informacije o unosu koji važi u tom trenutku,
- sadržaj prozora pretraživača kroz definisana polja i stavke menija,
- pregled određenih polja kojima se pokreće određena aktivnost,
- mogućnost vraćanja na prethodni ekran,
- obavezno polje koje se mora popuniti kako bi se realizovala aktivnost,
- sistemska polja koja se popunjavaju automatski,
- polja koja se mogu popuniti iz prethodne liste raspoloživih upisa i
- liste podataka koje je korisnik prethodno definisao da bi se omogućilo efikasno registrovanje podataka.

U cilju detaljne razrade dizajna sistema, na osnovu definisanih zahteva vlasnika i korisnika sistema na strategijskom, taktičkom i operativnom nivou upravljanja i odlučivanja, koncipirana su rešenja dizajna menija. U zavisnosti od toga kome je namenjen, menadžmentu lokalnih trezora ili menadžmentu budžetskog korisnika, definisana je lista menija i podmenija za različite nivoe odlučivanja sa kratkim opisom svake stavke i definisanim ovlašćenjima. Posebno su označene stavke menija kojima ima pristup korisnik sa posebnim ovlašćenjem, jer se odnose na menadžment višeg nivoa odlučivanja.

4. Dizajn sistema

Dizajniranje informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama zasnovano je na istraživanju i realizaciji aktivnosti koje se odnose na procese (funkcije, veze između procesa), podatke (objekti poslovanja, zahtevi za podacima), *interface* (kontekst sistema, zahtevi za *interface*-om) i lokaciju (zahtevi za komunikacijama), na osnovu definisanih modela podataka, modela procesa, modela *interface*-a i modela mreže u fazi analize sistema. Izvršena je analiza i distribucija procesa

sistema kako bi se ispunili komunikacioni zahtevi potrebni za realizaciju novog informacionog sistema.

Istraživanja realizacije integrisanog informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih trezora sprovedena su korišćenjem sledećih softverskih alata: *Microsoft SQL Server*, kao sistem za upravljanje bazama podataka, *Microsoft Visual Studio.NET razvojno okruženje*, programski jezik *Microsoft Visual C#.NET*, *.NET Framework* okruženje u kojem se izvršava program, *ADO.NET* klase objekata za vezu sa bazom podataka, *XML (EXtensible Markup Language)* i *.NET Web servisi*. *Microsoft SQL Server* svojim mogućnostima zadovoljava visoke kriterijume razvoja baza podataka svih finansijskih institucija, pa samim tim i lokalnog trezora.

4.1 Dizajn arhitekture aplikacije

Dizajniranjem procesa sistema, na osnovu detalja arhitekture aplikacije, stvoreni su uslovi za transformaciju normalizovanog modela podataka u bazu podataka i dizajniranje baze podataka, odnosno logičko projektovanje kojim je obuhvaćeno prevođenje konceptualnog modela podataka u logičku strukturu baze podataka. Na osnovu logičkog dizajna baze podataka i fizičkog modeliranja procesa realizovano je kreiranje fizičkog modela baze podataka i generisanje šeme baze podataka koju podržava izabrani sistem za upravljanje bazom podataka (*MS SQL Server*). Šemom baze podataka, koja predstavlja fizički dizajn sistema i strukturni model **DB**, opisana je arhitektura sistema, tehnički resursi i razvojni alati. Strukturnom metodologijom, na osnovu definisanih objekata sistema (entiteti, atributi i relacije), korišćenjem **ER (Entity Relationship)** dijagrama u modeliranju podataka, izvršeno je generisanje baze podataka iz postavljenog modela podataka. Korišćenjem metoda i softverskih alata za razvoj baza podataka (**DB-Data Base**) u Web okruženju, definisana je struktura baze podataka: tabele i njihova međuzavisnost (imena polja, primarni i strani ključevi i relacije).

Poštujući pravila normalizacije i referencijalnog integriteta, sa aspekta podataka izvršena je analiza podataka i definisana distribucija podataka čime je dobijen normalizovani distribuirani model podataka koji u skladu sa budućim potrebama omogućuje razvoj i dizajn rešenja baze podataka. Za potrebe fizičkog dizajniranja baze podataka, sa aspekta procesa, na osnovu definisanih zavisnosti entiteta, modela procesa i detalja vezanih za arhitekturu aplikacije, definisan je distribuirani model procesa i jedinice dizajna. Cilj navedenih aktivnosti je definisanje specifikacije dizajna neredundantne i fleksibilne baze podataka koja je adaptivna za buduće zahteve i proširenja.

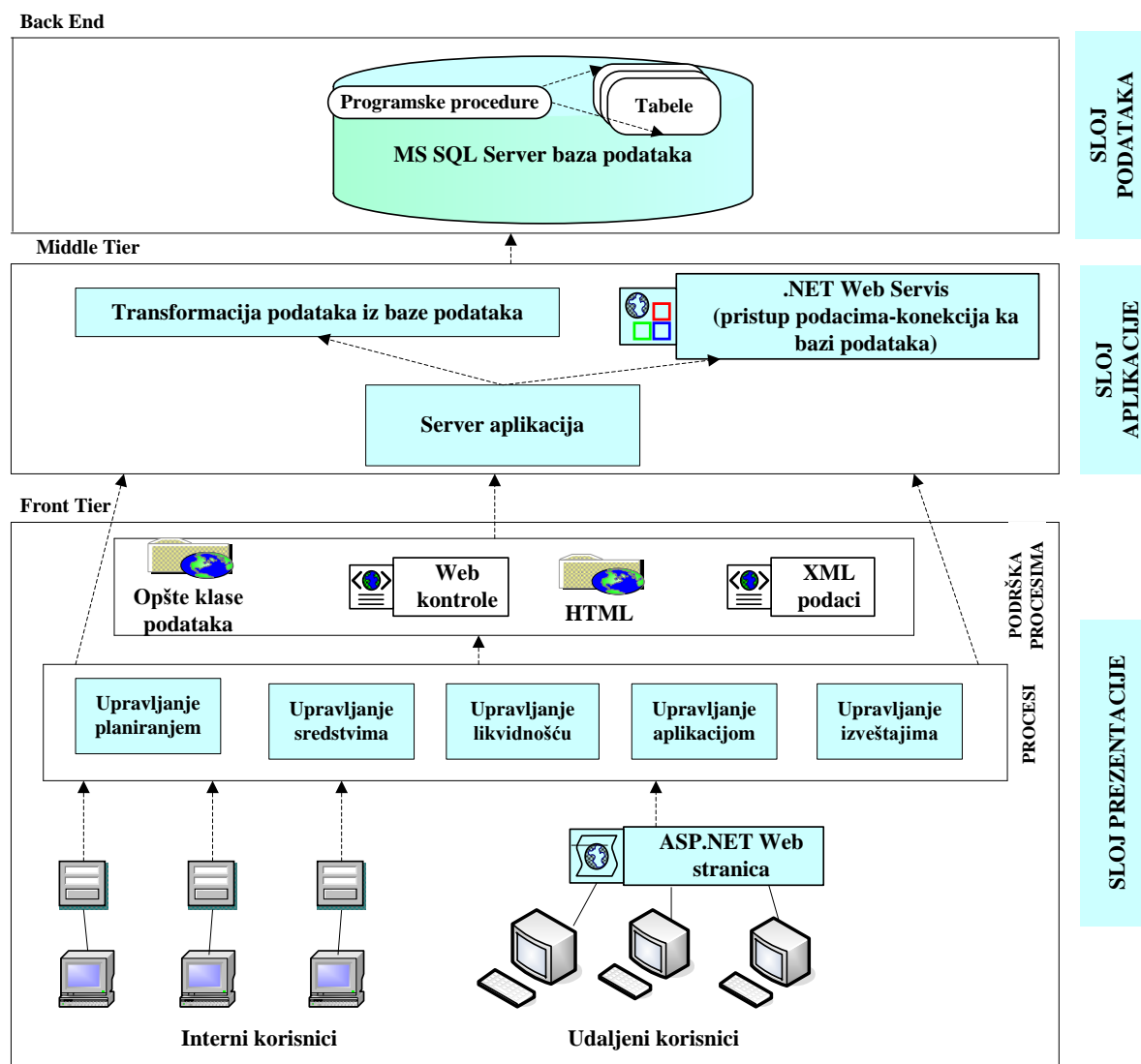
Kako bi se minimalizirale transformacije, koje se zahtevaju kod razmene podataka, i obezbedili preduslivi za efektivnu interpretaciju podataka, prilikom transformacije fizičkog modela podataka izvršena je racionalizacija i optimizacija pojavnih oblika određenih entiteteta čiji se podaci ponavljaju. Dizajn logičke šeme baze podataka realizovan je primenom postupaka normalizacije i analize događaja u skladu sa identifikovanim potrebama korisnika za deljenjem određenih podataka i informacija između podsistema - aplikacija, i zahtevima da pojedini podsistemi pristupaju samo određenom skupu podataka u okviru tabela baze podataka.

Dizajniranje arhitekture aplikacije u Web okruženju zasnovano je na prototipu modela organizacione strukture lokalnih trezora i rezultatima istraživanja vezanim za potreban nivo automatizacije poslovnih procesa, komunikacione zahteve, za управљање пословним процесима⁹⁴, zahteve za integracijom sa relevantnim okruženjem i broj budžetskih korisnika.

Efikasno rešenje arhitekture Web aplikacije, koje je rezultat istraživanja u fazi planiranja i analize sistema, projektovano je da može odgovoriti na informaciono-komunikacione zahteve sistema i da se može izbalansirati za kasnije održavanje, proširenje po broju korisnika (uključenje indirektnih

⁹⁴ Arsovski, Z., Arsovski, S., Stefanović, M., (2007), *A New Approach to Managing Application Development From Aspects of Quality*, International Journal for Quality Research, Vol 1, No 3, pp. 171-180.

budžetskih korisnika u kasnijim fazama razvoja menadžment informacionog sistema) i nadgradnju u pogledu funkcionalnosti.



Slika 33: Logička arhitektura aplikacije menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama

Na osnovu istraživanja, u skladu sa ciljevima sistema, osnovne karakteristike projektovanog prototipa arhitekture aplikacije su:

- Podrška logičkim modelima informacionih podsistema, koji su projektovani da podrže sve vrste transakcija, primenom savremenih **ICT** tehnologija zasnovanih na Web-u;
- Integracija i transparentnost podataka u okviru projektovanih informacionih podsistema;
- Standardizacija procesa i podrška za standardizovani jezik **HTML** za prikaz podataka i **XML** za opis podataka, kao uslov za interoperabilnost i mogućnost razmene podataka sa drugim sistemima za upravljanje javnim finansijama iz internog okruženja (Lokalna poreska administracija, sistemi e-uprave) i eksternog okruženja (drugi lokalni trezori, trezor Republike), kroz jedinstven računovodstveni proces,
- Mogućnosti pretraživanja baze podataka po različitim kriterijumima;

- Dizajn *interface*-a, u skladu sa zahtevima različitih menadžment nivoa, zasnovan na logici i prirodi informacionih resursa javnih finansija lokalnih uprava - centralna forma (osnovni meni) obezbeđuje identifikacione podatke o lokalnom budžetu kao centralnom objektu, drugi, zavisni podaci, dostupni su realizacijom logički imenovanih subformi (tabova), čime je obezbeđena proširljivost sistema, odnosno programska podrška integraciji ključnih procesa u okviru definisanih podsistema i
- Mogućnost korišćenja Web-servis tehnologija za integraciju sa sistemima iz okruženja.

Sa aspekta arhitekture sistema, Web aplikacija menadžment informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou realizovana je kao višeslojna, u osnovi troslojna, koja podrazumeva razdvajanje sloja podataka, sloja poslovne logike (aplikacije) i sloja prezentacije. Sastoji se od klijentskog dela, odnosno prezentacionog sloja koji predstavlja *interface* sistema ka korisnicima (*Web browser*), servera aplikacije (server na kome je smeštena Web aplikacija) sa pridodatim softverskim komponentama, na srednjem nivou i servera baze podataka (*Database Server*) na nivou podataka, koji upravlja bazom podataka i baziran je na *SQL (Structured Query Language)* tehnologiji. Logički pogled na aplikaciju prikazan je na slici 33.

Prezentacioni sloj, koji predstavlja ASP.NET Web stranice, ima ulogu da preuzima i prikazuje podatke iz aplikacionog sloja kao i da podatke iz Web/HTML formi uputi aplikacionom sloju u cilju dalje obrade. Komponente sloja prezentacije (forme i klase podataka) komuniciraju sa klasama iz aplikacionog sloja, podržavaju ključne procese i upravljačke aktivnosti ili su u funkciji podrške specifičnim zahtevima razvijenog informacionog sistema. U sloju aplikacije obrađuju se podaci dobijeni iz baze podataka i transformišu se u formu podataka (objekti, liste ili nizovi objekata koji predstavljaju podatke), odnosno oblik koji je pogodan za manipulaciju u prezentacionom sloju.

Aplikacioni klijent, koji odgovara prezentacionom sloju, zadužen je za podršku upravljanja prezentacijom i autentifikaciju i autorizaciju korisnika, prilikom uspostavljanja veze sa aplikacijom. Korišćenjem Intranet/Internet tehnologije, pristupa se serveru aplikacije, na kome je smeštena Web aplikacija i Web servisi, preko kojih se fizički kreira konekcija ka bazi podataka, pristupa podacima u bazi podataka, sprovodi manipulacija nad podacima i upravlja transakcijama. Potrebni podaci smešteni su na *SQL* bazi podataka zajedno sa uskladištenim procedurama.

Poslovna logika i pristup podacima obezbeđeni su preko nezavisnih kompajliranih komponenti i *XML*-a, u cilju jednostavnog upravljanja, komunikacije i integracije različitih tipova i izvora podataka.

Projektovani prototip omogućuje da korisnici rade sa predefinisanim dokumentima, obrascima i izveštajima, čime se obezbeđuje uniformnost i standardizacija izlaznih podataka. Izveštaji, koji se odnose na aproprijacije, razne vrste zahteva, obaveze ili plaćanja, mogu biti generisani kako na *FrontEnd* aplikaciji (deo aplikacije koji kontroliše unos i distribuciju podataka, odnosno komunikaciju s korisnikom) tako i na *BackEnd*-u (izvor podataka).

U slučajevima kada predefinisani izveštaji nisu dovoljni, korisniku je omogućeno da upotrebom nekog drugog alata za generisanje izveštaja, kao što su *CrystalReports* ili *MS Excel*, formira odgovarajuće izveštaje ili da, u kasnijem radu, projektuje i koristi *OLAP* tehnologije za detaljnu analizu podataka.⁹⁵ U zavisnosti od zahteva korisnika, prilikom detaljne analize, utvrđeni se standardi za izveštavanja, *ad-hoc* pretraživanja, napredne analitike - brze tabele, pregled ključnih činilaca (pokazatelja), personalizovane stranice prema tipu korisnika i drugo.

⁹⁵ Tešić, B., (2010), „Primena OLAP modela u praćenju upravljanja javnim finansijama“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 13/51, str. 89-97, [COBISS.SR-ID 173276940], ISSN 1450-7005.

4.2 Arhitektura integracije menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama

Na osnovu iskustva organizacija koje su integrisale **IT** infrastrukturu putem EAI u literaturi⁹⁶ su analizirane prednosti koje proizilaze iz korišćenja EAI tehnologije, i to: organizacione (rezultati u organizaciji poslovnih procesa), upravljačke (efektivno odlučivanje na svim menadžment nivoima), operativne (unapređenje operativne efikasnosti), strateške (unapređenje komunikacije sa partnerima i dobavljačima) i tehničke (postizanje integracije na različitim nivoima, odnosno na nivou podataka, objekata i procesa).

Osnovno obeležje integracije procesa sistema za upravljanje lokalnim finansijama sa procesima iz okruženja je da integrisani procesi povezuju, najpre procese sistema u internom okruženju (lokalna poreska administracija, marketing funkcija, funkcija plana i analize, **IT** podrška) a zatim i u okviru šireg koncepta e-uprave kao i procese sistema iz eksternog okruženja.

Korišćenjem koncepta razvoja **ERP** sistema koji integriše protok informacija u svim funkcijama, postignut je definisani cilj integracije strukture i funkcionalnosti informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava, na osnovu dizajnirane softverske arhitekture čiji informaciono-komunikacioni nivo omogućava navedenu integraciju. Međutim, ERP sistemi ne dozvoljavaju organizaciji da izvrši značajne promene u svojim sistemima sa aspekta integracije, jer prilagođavanje ERP sistema može biti kompleksno, skupo i rizično. EAI koncepti su, jedna od mogućnosti za prevazilaženje nekih od ograničenja ERP sistema, kroz pružanje integrisane organizacione infrastrukture. EAI koncept ima mogućnost da kontroliše i distribuira informacije kroz organizaciju i da efikasno upravlja interakcijama sa okruženjem.

S obzirom da EAI koncept ne podržava integraciju različitih hardverskih i softverskih sistema koji su implementirani u okruženju, za potrebe realizacije integracije menadžment informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava sa informacionim sistemima iz okruženja korišćeni su Web servisi zasnovani na **XML**-u. Tokom proteklih nekoliko godina, koristili su se ad-hoc pristupi koji koriste prednosti osnovne infrastrukture Interneta. Naime, Web servisi obezbeđuju sistematski i proširiv okvir za integraciju aplikacija, korišćenjem Web protokola zasnovanim na otvorenim XML standardima⁹⁷. Web servisi predstavljaju skup tehnologija koje su nezavisne od platforme, projektovane za prosleđivanje mrežnih servisa i usluga posredstvom lokalnih mreža ili Interneta. Drugim rečima, Web servisi podržavaju EAI koncept tako što EAI deluje kao softver, kojim se informacije organizacionog ERP sistema, prevode u formate koje su razumljive za druge aplikacije.

U ovom postupku primenjen je pristup direktne integracije u poslovne procese informacionih sistema iz okruženja kao i način koji podrazumeva ekspoziciju funkcionalnosti menadžment informacionog sistema lokalnih javnih finansija, korišćenjem integracionog međunivoa - *middleware*. *Middleware*, odnosno Web servis, je nivo u kome se mogu realizovati sva logička pravila konkretne aplikacije. Osnovna uloga Web servisa je da omogući kreiranje distribuiranog integracionog međunivoa - *distributed middleware*. Osim toga, Web servisi su najnoviji pristup u razvoju integracije e-poslovanja. Zasnovani su na standardima koji omogućavaju da se izgradi zajednička infrastruktura poslovnih integracija sa relevantnim okruženjem, bez obzira na osnovnu IT infrastrukturu.

Najznačajniji aspekt Web servisa je zasnovanost na standardima i arhitektura orijentisana ka servisima, sa ciljem integracije baza podataka, aplikacija i mreže u celinu koja korisnicima omogućava niz usluga pristupom preko pretraživača (Browser-a). *Visual Studio.NET* razvojno okruženje, u okviru koga je projektovana aplikacija, predstavlja jedno od programskih sredstava za realizaciju Web

⁹⁶ Irani, Z., Themistocleous, M., Love, P. E. D., (2003), *The Impact of Enterprise Application Integration on Information System Lifecycles*, Information & Management, Vol. 41, No. 2, 177-187.

⁹⁷ Chen, M.(2003), *Factors Affecting the Adoption and Diffusion of XML and Web services Standards for E-Business Systems*, International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 58, No. 3, 259-279.

servisa. *Visual C#.NET*, kao deo projektovane platforme, pruža mogućnost korišćenja alata za kreiranje, razvoj, upravljanje i korišćenje Web servisa, na osnovu proširivog *XML*-a. Web servisi i upotreba višeslojnih komponentnih aplikacija omogućavaju povezivanje ovih servisa u okviru i izvan sistema koristeći standarde na osnovu proširivog Extensible Markup Language (*XML*) koji je baziran na sledećim standardima: *SOAP (Simple Object Access Protocol)* za prenos *XML*-kodiranih podataka i daljinski pristup uslugama u platformi na nezavisan način; *UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)* za opis, pretraživanje i integrisanje podataka, i *WSDL (Web servis Description Language)* koji obezbeđuje *XML* semantiku za opis raspoloživih Web servisa⁹⁸. U poređenju sa tradicionalnim EAI, gde je kao najčešći metod korišćena elektronska razmena podataka (*EDI*), *XML* je specijalno dizajniran da koristi Internet kao mehanizam prenosa podataka gde se poslovni dokumenti i usluge mogu slobodno razmeniti elektronskim putem.

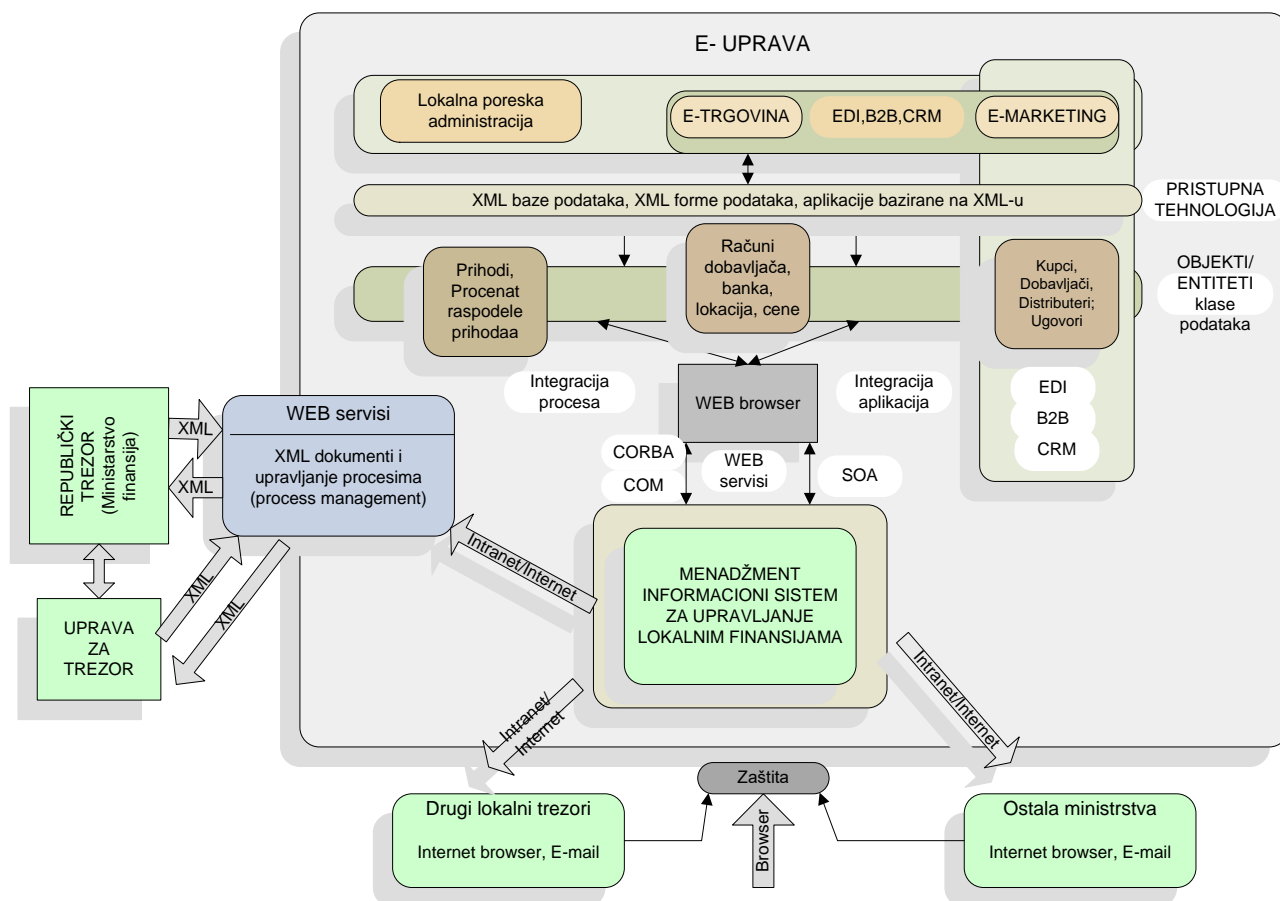
Sa ciljem da omogući aplikacijama integraciju i deljenje podataka putem Interneta, korišćen je *SOA (Service-Oriented Architecture-Servisno orijentisana arhitektura)* pristup kao koncept koji na efikasan način podržava poslovne procese, omogućava integraciju aplikacija, podataka i funkcija i unapređuje integraciju upotrebom softverskih *interface-a*, integrišući postojeću infrastrukturu i softverska rešenja. Rešenja usmerena na arhitekturu vođenu poslovnim procesima omogućavaju kvalitetno upravljanje promenama, kontinuiranu verifikaciju kvaliteta i prilagodljivost stalnim i brzim promenama u okruženju.

Servisno orijentisana arhitektura zasnovana na Web servisima omogućava najviši nivo systemske integracije. S obzirom da integracija informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava zavisi od funkcija eksternih informacija, neophodno je da eksterni informacioni sistemi imaju karakteristike koje omogućavaju integraciju. Implementacija servisno orijentisane arhitecture (*SOA*) povećava mogućnosti za uspešnu integraciju i podržava upravljanje poslovnim procesima (*BPM*) u celom sistemu u cilju optimalnog korišćenja poslovnih procesa u sistemu i procesa iz okruženja⁹⁹. *SOA* ne samo da pomaže da se razvije fleksibilna softverska aplikacija, već i omogućava integraciju sa drugim sistemima.

Na slici 34 prikazan je model integracije menadžment informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava sa relevantnim okruženjem. U okviru *e-uprave* razmatran je nivo integracije vezan za domen konceptualnog projektovanja, koji zahteva rešavanje problema iz aplikacionog pogleda na interoperabilnost, korišćenjem tehnologija koje omogućavaju interoperabilnost, kao što su *COM (Component Object Model)/DCOM (Distributed COM)*, *CORBA (Common Object Request Broker Architecture)* ili *XML* Web servisi. Izdvojeni su interni sistemi sa kojima integracija može kvalitativno unaprediti sistem upravljanja lokalnim finansijama, kao što je *e-trgovina* i *e-marketing*. Elektronsko poslovanje u okviru budžetskog računovodstva, analizirano je i kao podrška i kao deo ključnih procesa, čime se obezbeđuju zahtevi kvaliteta za raspoloživost, integritet i poverljivost informacija procesiranih/sadržanih u primarnim procesima. Razvijene metodologije e-poslovanja fokusirane su prvenstveno na analizu informacija i veze u modelu podataka. Za ovu studiju slučaja, analizirana je standardizacija razmene podataka u različitim Web tehnologijama sa aspekta primene *XML* tehnologije, kontrole pristupa *XML* dokumentima, *XML* baza podataka, *XML* formi podataka i aplikacija baziranih na *XML*-u.

⁹⁸ Curbera, F., Duftler, M., Khalaf, R., Nagy, W., Mukhi, N., Weerawarana, S., (2002), *Unraveling the Web Services Web – An Introduction to SOAP, WSDL, and UDDI*, IEEE Internet Computing, March / April, 86-93.

⁹⁹ Bajwa, I.S., Kazmi, R., Mumtaz, S., Choudhary, M. B., Naweed, M.S., (2008), *SOA and BPM Partnership: A paradigm for Dynamic and Flex-ible Process and I.T. Management*, Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol 35, 16-22.



Slika 34: Model integracije informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama sa okruženjem

Razvoj arhitekture integrisanog informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava definisao je i strukturirao postupke pomoću kojih je omogućeno modeliranje i upravljanje u realnom vremenu, uz obavezno uspostavljanje komunikacije sa državnim organima, finansijskim institucijama kao i sa dobavljačima koji zauzimaju značajno mesto u poslovanju direktnih budžetskih korisnika, i posredno utiču na procese za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava/trezora (preuzimanje obaveza za plaćanje prema dobavljačima). Proces integracije sa aplikacijama *e-uprave* može unaprediti odnose direktnih budžetskih korisnika sa dobavljačima primenom **B2B** i **CRM** modela i **EDI** tehnologije u okviru sistema *e-poslovanja* pružanjem različitih usluga.

Efikasno integrisano rešenje, deljenjem i integracijom informacionih resursa, doprinosi većoj efikasnosti elektronskog sistema nabavke za lokalne potrebe (planiranje nabavki, organizacija nabavki uključujući elektronske konkurse, prezentaciju izveštaja o nabavci i nadgledanje) integrisanjem sa **CRM** sistemima koji povezuju resurse dobavljača, proizvođača, distributera i samih kupaca. Na taj način mogu se prevazići problemi koji nastaju kada aplikacija iz okruženja obezbeđuje specifičan interfejs sa određenim pravilima i funkcionalnostima, što je slučaj sistema *e-marketinga* i sistema javne nabavke u okviru lokalnih trezora.

U cilju kontinuiranog unapređenja integracije, neophodno je u narednom periodu obezbediti koordinaciju sa inicijativom za uvođenje *e-uprave* i drugim **ICT** projektima u okviru lokalnih samouprava, posebno onih koje se odnose na razvoj sistema za realizaciju javnih nabavki za budžetske korisnike i razvoj podrške pristupa pouzdanim javnim statistikama.

4.3 Dizajn korisničkog interfejsa za potrebe menadžmenta

Za potrebe menadžmenta na operativnom, taktičkom i strategijskom nivou, dizajniran je *interface* koji omogućava adekvatno upravljanje sredstvima budžeta, praćenje procesa i uočavanje nepravilnosti. Na osnovu specifičnosti analiziranih zahteva menadžmenta, dizajniranim *interface*-ima koji predstavljaju osnovu aplikacije zasnovane na Web-u, upravljanje sredstvima i kontrola likvidnosti omogućena je:

- kontrolom izvršenja budžeta u okviru planiranih aproprijacija,
- kontrolom zahteva za promenu aproprijacija preko raspoloživih i rezervisanih aproprijacija,
- kontrolom stanja Konsolidovanih računa trezora,
- kontrolom stanja računa izvršenja budžeta lokalnog trezora,
- autorizacijom i verifikacijom zahteva/naloga i
- izdavanjem naloga za plasiranje sredstava kod banaka.

Na osnovu definisanog dizajna menija i *interface*-a za korisnike različitih nivoa odlučivanja, sistem za nadzor (monitoring) i upravljanje prikazuje statuse svih zahteva/naloga za plaćanje (*slika 35*).¹⁰⁰ U skladu sa definisanim ovlašćenjima i odgovornostima, menadžment na različitim nivoima upravljanja i odlučivanja vrši različite akcije u postupku verifikacije dokumenata (overavanje, odbijanje, otkazivanje ili odobravanje).

Menadžmentu je omogućeno reagovanje u situacijama: kada je inicirana neobično velika transakcija, kada preuzimanje obaveza ili zahtev za plaćanje dostigne definisani limit, u slučaju nelikvidnosti konsolidovanog računa trezora i kada nastanu tehnički problemi u komunikaciji sa budžetskim korisnicima ili Upravom za trezor. Kriterijumi za izbor zahtevanih podataka za prikaz, su svi elementi aproprijacija, preuzetih obaveza, zahteva za plaćanje i naloga za plaćanje.

БрЗахтеваАпр	ШифБуджКор	ШифРазлога	Трезор	ДатЗахтеваАпр	УкИзнос	Статус
1	7704	4	107	08/02/2010	20000000	3-odobren
2	7704	4	107	11/01/2010	300000	1-kreiran
3	7704	4	107	01/01/2011	150000	2-overen

Slika 35: Dizajn ekrana sa poljima za različite uloge korisnika (taktički i strategijski nivo)

¹⁰⁰ Tešić, B., (2011), „Menadžment informacioni sistemi budžetskog računovodstva lokalnih trezora u web okruženju“, doktorska teza, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, 25. novembar 2011., COBISS.SR-ID 512845404.

4.4 Web aplikacija

Web aplikacija menadžment informacionog sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora, razvijena u Visual Studio.NET okruženju, zasnovana je na integriranoj bazi podataka i funkcionalno prati logički model poslovnih procesa. Web aplikacija je razvijena korišćenjem komponentne tehnologije zasnovane na programskom jeziku C# (*C Sharp*) u razvojnom okruženju *Visual Studio 2008*, koje pripada grupi okruženja za brzi razvoj aplikacija (*RAD-Rapid Application Development*) jer obezbeđuje napredne alate za razvoj, funkcije za otklanjanje grešaka, funkcionalnost projektovane baze podataka i inovativne funkcije za razvoj aplikacije.

Osnovni koncept projektovane distribuirane Web aplikacije je komunikacija sa korisnikom preko vizuelnog grafičkog *interface*-a koji je odvojen od logike aplikacije. Za grafički prikaz se koristi klijentski program - *Web browser*, čije zahteve obrađuje *Web server*, koji je odgovoran za održavanje svih resursa potrebnih aplikaciji. Kod Web serverskog programiranja, Web server obavlja dve osnovne funkcije, prosleđuje podatke za prikaz grafičkog *interface*-a (*HTML* kôd) i izvršava program koji definiše logiku aplikacije. Podatke koje korisnik upućuje serveru, preuzimaju aktivne stranice i transformišu ih u *SQL* upite bazi podataka. Ostvaruje se konekcija sa bazom podataka, podaci se prihvataju iz baze i ugrađuju u *HTML*, koji se prosleđuje serveru a zatim preko Web klijenta korisniku.

Funkcionalnost aplikacije prikazana je na primeru podnošenja Zahteva za promenu aroprijacije, odnosno Zahteva za transfer u/iz budžetske rezerve, na nivou menadžmenta lokalnih uprava. U cilju optimizacije, povećanja brzine i efikasnosti, korisnicima koji su ovlašćeni samo za unos i izmene omogućeno je da iz padajućih menija izaberu postojeće elemente Zahteva za promenu aroprijacije (slika 36).¹⁰¹

МЕНАДЖМЕНТ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ БУДЖЕТСКОГ РАЧУНОВОДСТВА ЛОКАЛНИХ ТРЕЗОРА
(МИСБРЛТ)

Креирање захтева за трансфер у/из буџетске резерве

Буџ. корисник: Трезор:

Број захтева: Датум: Укупан износ:

Бр.захтева	Апр	Буџетски кор.	ШифРазлога	Трезор	Дат.Захтева	Апр	Ук.Износ	Статус
1		7704	4	107	08/02/2010		20000000	3-odobren
2		7704	4	107	11/01/2010		300000	1-kreiran

Бр. ставке: Буџ.кор.: Економ.шифра:

Функција: Извор фин.:

Другује: Потражује:

	Број ставке	Број Захтева	ШифБуџКор	ШифФункКлас	ШифЕконКлас	ШифИЗВФин	Износ	Другује
И	Б	1	1	7704	012	472100	02	0
И	Б	2	1	7704	012	472100	02	0

Slika 36: Funkcionalnost forme za unos podataka

¹⁰¹ Tešić, B., (2011), „Menadžment informacioni sistemi budžetskog računovodstva lokalnih trezora u web okruženju“, doktorska teza, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, 25. novembar 2011., COBISS.SR-ID 512845404.

5. Mogućnost implementacije razvijenog menadžment informacionog sistema u koncepte sistema za podršku odlučivanju

Cilj ovog dela monografije je definisanje konceptualnog modela informacione infrastrukture sistema za podršku odlučivanju i upravljanje lokalnim javnim finansijama kako bi se obezbedile konzistentne informacije i adekvatni analitički izveštaji neophodni menadžmentu javnog sektora u procesu donošenja strategijskih odluka i postiglo efektivno upravljanje ključnim budžetskim procesima u lokalnoj upravi.

S obzirom na ulogu koju imaju sistemi za podršku odlučivanju (DSS- *Decision Support System*), kao vrsta informacionih sistema koja se razvija brzim tempom ali ne dobija akademsku pažnju koju zaslužuje, ovo istraživanje ima za cilj da smanji sve veći jaz između istraživanja i prakse u oblasti DSS¹⁰² i da izgradi teorijski okvir za dizajn DSS sa aspekta unapređenja performansi ključnih procesa u oblasti lokanih javnih finansija.

Upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou obuhvata sadržaje koji, sa više aspekata, utiču na efektivno odvijanje ključnih procesa, na lokalnom nivou (horizontalna struktura) i na nivou viših nadležnih institucija i ministarstava (vertikalna struktura), što uključuje permanentno donošenje raznovrsnih odluka na različitim nivoima (*multidecision problem*) upravljanja i odlučivanja i zahteva odgovarajuće analitičke mogućnosti. U te svrhe, potrebno je definisati bazu podataka, bazu modela, bazu znanja, korisnički interfejs i složenije analitičke alate koji to omogućavaju¹⁰³.

Za ispunjavanje složenijih zadataka u odnosu na transakcioni sistem, koncept sistema za podršku odlučivanju, zasnovan je na primeni inteligentnih metoda koje objedinjuju elemente statističke analize, poslovne inteligencije, pronalaženja zakonitosti u podacima, matematike, menadžmenta i drugih područja¹⁰⁴. Osim toga, model odlučivanja, kao normativni model, ima podršku velikog broja kvantitativnih tehnika, kao što su stablo odlučivanja, matrica plaćanja, analiza tačke pokrića, linearno programiranje, prognoziranje i modeli operacionih istraživanja.

Analiza i istraživanje razvoja sistema za podršku odlučivanju lokalnih finansija zasniva se na sledećim karakteristikama: 1) podrška rešavanju nestruktuiranih problema, 2) podrška donosiocima odluka na svim nivoima upravljanja i odlučivanja (individualnog i grupnog), koja objedinjuje rasuđivanje i objektivne informacije, 3) podrška svim fazama procesa donošenja odluka (obaveštavanje, projektovanje, izbor i implementacija), 4) podrška različitim načinima odlučivanja, 5) interaktivnost i prilagođavanje zahtevima menadžmenta, 6) unapređenje efektivnosti (tačnost, pravovremenost, kvalitet), 7) korišćenje kvantitativnih modela i 8) mogućnost distribuiranja za korišćenje preko Web-a.

Modeliranje i predložene metodologije realizacije sistema za podršku odlučivanju zasnivaju se na konceptima skladišta podataka (*data warehousing*), *OLAP*-a i alatima poslovne inteligencije (*business intelligence*).

5.1 Procesi i model odlučivanja

U uslovima gde se zahtevi okruženja neprestano menjaju a uticaji odluke mogu biti dalekosežni i teško predvidivi, pored efikasnog upravljanja podacima i bazama podataka i efektivne interpretacije informacija, za svaku odluku je potrebno definisati tok akcije korišćenjem pouzdanih, preciznih i konzistentnih informacija.

¹⁰² Arnott, D., & Pervan, G., (2005), A critical analysis of decision support systems research, *Journal of Information Technology*, 20(2), 67-87.

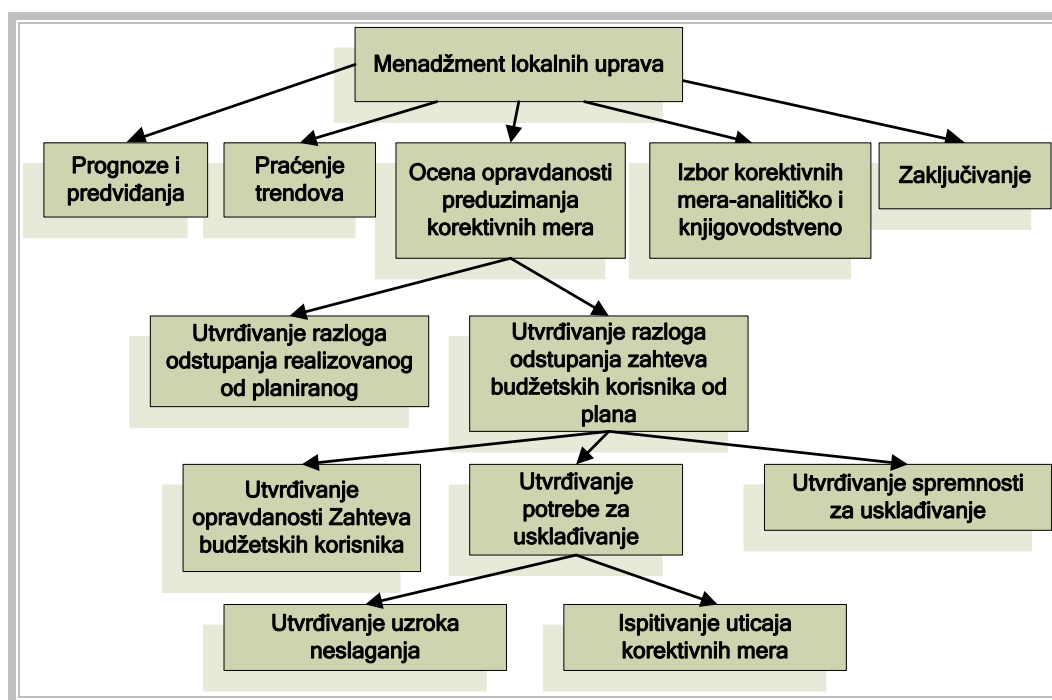
¹⁰³ Turban E., Aronson J.E., (2007), „Decision Support and Business Intelligence Systems“, Prentice Hall College.

¹⁰⁴ Power, D.J., (2002), „Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers“, Quorum Books, Westport Conn.

Sa aspekta uloge menadžmenta, odlučivanje u procesima planiranja budžeta, prognoziranja i sastavljanja projekcija prihoda i rashoda, odnosi se na delimično strukturane odluke, i samim tim predstavlja potencijalne oblasti analize razvoja sistema za podršku odlučivanju. Analizirane su mogućnosti izgradnje skladišta podataka kao informacione baze podataka dizajnirane za podršku jedne ili više klasa analitičkih zadataka, kao što su nadgledanje i izveštavanje, analiza i dijagnoza i simulacija i planiranje.

U skladu sa istraživanjem i analizama kroz sve faze razvoja menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, imajući u vidu specifičnosti budžetskog procesa kao integralnog dela upravljanja javnim finansijama, za potrebe analize izvršena je dekompozicija procesa odlučivanja menadžmenta lokalnih trezora, na primeru segmenta koji se odnosi na ocenu opravdanosti preuzimanja korektivnih mera usklađivanja plana budžeta sa zahtevima budžetskih korisnika za sredstvima (slika 37).¹⁰⁵

Dekompozicija procesa odlučivanja za izabrani segment, predstavlja osnovu za istraživanja u oblasti ocene kvaliteta, efektivnosti, performansi i unapređenja procesa menadžment informacionog sistema, sa aspekta efektivnosti odlučivanja.



Slika 37: Dekompozicija procesa odlučivanja menadžmenta lokalnih uprava

Za potrebe modeliranja procesa odlučivanja, na osnovu identifikovanih i analiziranih ključnih procesa, izvršena je analiza modela odlučivanja u oblasti lokalnih finansija. Polazeći od toga da sistem za podršku odlučivanju koristi istorijske operativne podatke kao ulaz, podržava matematičke modele analize poslovanja i produkuje informacije značajne za proces odlučivanja, predloženi su modeli za podršku odlučivanju koji se odnose na proces odlučivanja u segmentu analize uzroka odstupanja realizacije izvršenja budžeta od plana budžeta i alokacije budžetskih sredstava (tabela 2).

¹⁰⁵ Tešić, B., (2015), „Koncept sistema za podršku odlučivanju u okviru integrisanih informacionih sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 69, mart 2015, str. 65-77.

Табела 2: Модели одлучивања

PROCES ODLUČIVANJA	PREDLOŽENI MODELI
Otkrivanje i analiza uzroka odstupanja realizacije izvršenja budžeta od plana	Model za analizu podataka iz Glavne knjige (vremenski period duži od 5 godina); Deskriptivni model analize; Model upravljačkog računovodstva; <i>Cash-Flow</i> model; Funkcija cilja
Otkrivanje kritičnih područja koja ugrožavaju predviđanja i prognoze	Model kritičnih faktora uspeha; Funkcija cilja; Prediktivni stohastički linearni modeli vremenskih serija
Utvrđivanje potrebe usklađivanja	Procesni model; Model simulacije; Model evaluacije
Utvrđivanje prioriternih područja prilikom alokacije budžetskih sredstava	<i>Cost-benefit</i> analiza; Model linearnog programiranja; Model za analizu troškova neefektivne alokacije sredstava
Utvrđivanje uzroka odstupanja	Heuristički model uzroka odstupanja; Procesni model; Model za alternativno odlučivanje; Model optimizacije
Izbor korektivnih mera i analiza njihovog delovanja	Modeli projekcije planiranja (<i>What-If</i>); Ekspertni sistem
Praćenje rezultata korektivnih mera	Međubilans realizacije izvršenja budžeta; Bilans stanja realizacije u odnosu na plan

Za izgradnju i razvoj skladišta podataka čiji je fokus na podacima, a ne na poslovnim procesima i funkcijama, kao što je to slučaj sa transakcionim sistemima, potrebno je izvršiti analizu izvora podataka (interni i eksterni), pripremiti podatke (ekstrakcija, filtriranje, transformisanje), zatim iz operativne baze izdvojiti i sačuvati podatke u posebne baze - skladište podataka iz kojih se procesiraju podaci (upiti, generisanje izveštaja, predviđanje, analiza, modeliranje) za potrebe prezentacije i vizualizacije. Podaci u skladištu podataka su konzistentni podaci koji se analitičkom obradom mogu izdvajati i međusobno povezivati.

Kao integralni deo planiranja, sistem za podršku odlučivanju lokalnih trezora iz definisanih skladišta podataka može koristiti podatke za interpretaciju istorijskih podataka, predviđanje budućih trendova kao i za određivanje i merenje pokazatelja uspeha. Istraživanjem i analiziranjem podataka iz unutrašnjih i eksternih izvora, menadžment može definisati kretanje trendova u određivanju inicijalnih aprijacija i kvota, alokacije sredstava, preuzetih obaveza za plaćanje, izvršenja budžeta po standardnim budžetskim klasifikacijama za svakog budžetskog korisnika, realizacije planiranog i dr.

Osnovni izvori podataka za koncept skladišta podataka su operativni (transakcioni), odnosno **OLTP** podaci i eksterne informacije nastale kao istorija poslovanja ili podaci uzeti iz velikih javnih baza podataka.

S obzirom da se u skladištu podataka koristi dimenziona struktura podataka, čija je prednost mogućnost vizualizacije podataka, predlog modela za predviđanje i projekcije budžetskih sredstava je višedimenziona analiza, kao najčešće korišćen način proširenja mogućnosti upita i izveštaja. Višedimenzionalnom analizom, podaci se strukturiraju, čime je omogućen brz i efikasan pristup odgovorima na zahteve menadžmenta. Zasniva se na modelu podataka i omogućava pregled podataka iz više perspektiva ili dimenzija. Korišćenjem više dimenzija, model obezbeđuje efektivan pristup podacima i značajno utiče na performanse sistema, posebno u situacijama kada se koriste visoko normalizovane strukture podataka za koje je potrebno višestruko grupisanje između tabela sa različitim dimenzijama podataka.

Najpogodniji način za obavljanje višedimenzionalne analize je primena **OLAP**-a, čije su karakteristike višedimenzionalna struktura definisana dimenzijama i kvantitativnim podacima. Korišćenjem **OLAP**-kocke podaci se mogu organizovati po nivoima detaljnosti, razvrstavanjem u određene kategorije (kreiranje hijerarhije dimenzija). U slučaju budžetskog sistema lokalnih uprava,

analiza podataka o izvršenju budžeta budžetskih korisnika u odnosu na planirane aroprijacije može se vršiti za godinu, mesec ili kvartalno u zavisnosti od zahteva korisnika¹⁰⁶.

Podaci o izvršenju budžeta se nalaze u različitim tabelama, tako da se u višedimenzionalnoj kocki skladište podaci za svakog budžetskog korisnika po svim klasifikacijama rashoda za definisani vremenski period. Na taj način, podaci potrebni za analizu trendova izvršenja budžeta mogu se dobiti izdvajanjem ćelija određenog budžetskog korisnika i pripadajućih rashoda za određeni vremenski period. Adekvatan primer je višedimenziona kocka na segmentu funkcionalne oblasti „Izvršenje budžeta“, čije su dimenzije: vreme, budžetski korisnici i budžetske klasifikacije rashoda (ekonomska, funkcionalna kao i izvor finansiranja) kroz hijerarhijski red sumiranja (republički trezor, lokalni trezor, budžetski korisnik) koji odgovara hijerarhijski definisanoj organizacionoj strukturi. U zavisnosti od zahteva menadžmenta mogu se primeniti i druge dimenzije: preuzete obaveze, plaćanje, transferi, isplate zarada i dr.

5.2 Model sistema za podršku odlučivanju u oblasti lokalnih javnih finansija baziran na Web-u

Ubrzan razvoj informacionih tehnologija doveo je do razvoja sistema za podršku odlučivanju baziranim na Web-u, kao automatizovani sistem koji pruža informacije za podršku odlučivanju ili alate za podršku odlučivanju menadžmentu korišćenjem Web tehnologija. Osnovna prednost sistema za podršku odlučivanja baziranog na Web-u je prenos, prikaz i analiza kvantitativnih i kvalitativnih informacija, potrebnih donosiocima odluka, i efikasna komunikacija između članova timova u procesu odlučivanja, korišćenjem klijent-server arhitekture i mreže sa *TCP/IP* protokolom¹⁰⁷.

Predlog aplikativnog softvera sistema za podršku odlučivanju u oblasti lokalnih javnih finansija zasniva se na reprezentaciji podataka potpuno odvojeno od skladišta podataka, u skladu sa integrisanom arhitekturom menadžment informacionog sistema. Na slici 38 prikazan je predlog *Web* koncepta i strukture sistema za podršku procesima odlučivanja u budžetskom procesu lokalnih uprava (trezora), baziranog na Web-u.¹⁰⁸

Sistem se može dinamički povezati na izvore informacija i može dinamički menjati korisnički *interface* u skladu sa privilegijama korisnika.

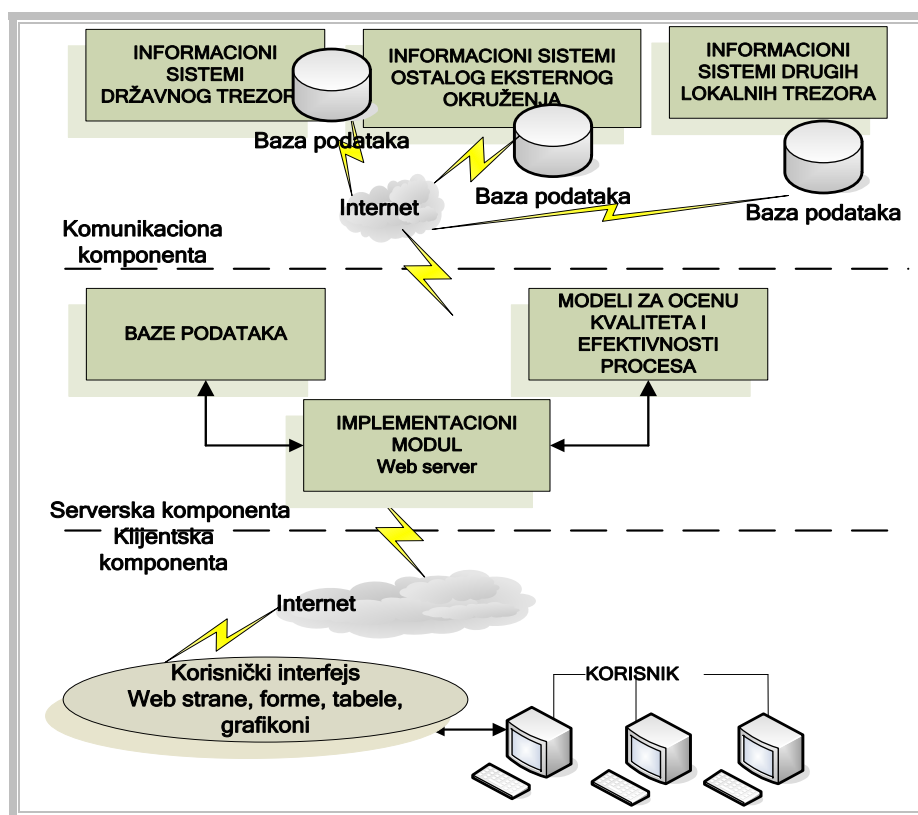
Prototip predloga sistema sastoji se iz sledećih komponenti:

- baza podataka koja se koristi za skladištenje podataka za merenju performansi i kvaliteta procesa za upravljanje lokalnim finansijama kao i baze podataka o parametrima i njihovim karakteristikama iz eksternog okruženja (republički trezor, drugi lokalni trezori);
- model za ocenu kvaliteta i efektivnosti budžetskog procesa finansijskog sistema lokalnih uprava-trezora koji sadrži modele za analizu i utvrđivanje kvaliteta i bazu znanja, na osnovu koje se kreira struktura upravljanja kvalitetom procesa. Modeli mogu biti izgrađeni kao Web servisi a može se definisati i poseban modul za dinamičku selekciju Web servisa, odnosno za dinamičku selekciju modela;
- korisnički *interface* koji omogućava interakciju između korisnika i sistema i
- implementacioni modul koji upravlja distribucijom podataka u sistemu i komunikacijom sa korisnikom.

¹⁰⁶ Tešić, B., (2010), „Primena OLAP modela u praćenju upravljanja javnim finansijama“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 13/51, str. 89-97, [COBISS.SR-ID 173276940], ISSN 1450-7005

¹⁰⁷ Zhang, S., Goddard, S., (2007), „A software architecture and framework for Web-based distributed Decision Support Systems“, Decision Support Systems 43, 1133–1150.

¹⁰⁸ Tešić, B., (2015), „Koncept sistema za podršku odlučivanju u okviru integrisanih informacionih sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 69, mart 2015, str. 65-77.



Slika 38: Arhitektura sistema za podršku odlučivanju bazirana na Web-u

Pored serverske strane (baza podataka, model i implementacioni modul) i klijentske strane (korisnički interfejs), moguće je izdvojiti i posebnu celinu koja predstavlja komunikaciju između sistema za podršku odlučivanju i baze podataka sa podacima o kvalitetu i ocenama performansi procesa.

Na osnovu definisane arhitekture, imajući u vidu istraživanja i primere dobre prakse primene DSS sistema u oblasti upravljanja finansijama, mogu se definisati sledeći rezultati implementacije predloženog modela:

- Blagovremeno objavljivanje: tradicija redovnog objavljivanja konzistentnih informacija o javnim finansijama na lokalnom nivou preko namenskih web sajtova.
- Vidljivost FMIS-a: sveobuhvatne informacije o osnovnom FMIS rešenju i skladištu podataka koje je korišćeno za objavljivanje informacija o javnim finansijama.
- Opcije dinamičkih upita: pristup informacijama za sve prihode, alokacije i rashode preko korisnički definisanih (dinamičkih) upita u bazama podataka informacionog sistema za upravljanje finansijama, Web baziranog informacionog sistema za podršku odlučivanju ili skladišta podataka.
- Transparentni budžetski podaci: prikazivanje obimnog skupa transparentnih budžetskih podataka koji su objavljeni iz FMIS-a i DSS-a.
- Pouzdanost podataka o javnim finansijama: generisanje izveštaja neophodnih za praćenje, analizu, prognoziranje i planiranje budžeta, upravljanje problemima.

Kvalitet prikazivanja: postojanje interaktivnih i lakih za upotrebu grafičkih interfejsa za prikazivanje podataka o lokalnim javnim finansijama i obezbeđivanje analitičkih upita kroz adekvatne opcije za pretraživanje/preuzimanje.

Nastavak istraživanja može obuhvatiti dalju razradu komponenti modela *DSS*-a, što se posebno odnosi na sugestivnu komponentu, u smislu realizacije *Data mining* algoritama u izabranom programskom okruženju, kao i algoritamske realizacije predloženog modela.

6. Efektivnost i kvalitet informacionog sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama

Modeliranje efektivnosti i kvaliteta projektovanog informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama obuhvatilo je analizu i ocenu efektivnosti i kvaliteta sistema i definisanje performansi ključnih karakteristika procesa. Polaznu osnovu analize predstavljaju istraživanja rezultata razvijenog aplikativnog softvera za podršku procesima na operativnom, taktičkom i stratezijskom nivou, sa aspekta evidentiranja podataka značajnih za praćenje karakteristika ključnih procesa (vreme, odstupanja, kvalitet), identifikacije objekta merenja, dodavanja novih atributa objekata merenja značajnih za kontrolu i upravljanje, identifikacije odstupanja od zadatih vrednosti karakteristika objekata merenja i zahteva za promenu konfiguracije sistema u zavisnosti od promena ključnih procesa (dodavanje, brisanje i/ili promena strukture aktivnosti i redosleda izvršavanja aktivnosti, odnosno promena uloga i odgovornosti korisnika sistema).

Efektivnost i kvalitet razvijenog aplikativnog softvera proverena je testiranjem softvera kroz njegovu implementaciju u realnim uslovima i ocenom efektivnosti koja podrazumeva analizu i ocenu dobijenih rezultata (efekata) u skladu sa postavljenim ciljevima. Na osnovu definisanih ciljeva sistema utvrđene su i definisane potrebe merenja i praćenja performansi u funkciji strateškog i operativnog odlučivanja. Analiziranjem podataka o performansama procesa identifikovane su potrebe za korektivnim merama ili poboljšavanje procesa.

Za potrebe istraživanja i analize ispunjenja potreba i zahteva korisnika, identifikovani su ključni indikatori performansi menadžment informacionog sistema, definisani tako da mere vitalne procese i aktivnosti, odnosno kritične faktore uspeha kao osnovne pokazatelje kvaliteta procesa i sistema u celini. Analizirana je konkretna struktura indikatora i ključni indikatori performansi u funkciji odlučivanja i upravljanja. Izabrani indikatori performansi, povezani sa stratezijskom piramidom odlučivanja, predstavljaju osnovu za merenje ostvarenja strategije i ciljeva sistema i ocenu efektivnosti ključnih procesa i aktivnosti upravljanja menadžment informacionog sistema budžetskog računovodstva. Model performansi menadžment informacionog sistema ukazuje na nivoe ispunjenosti zahteva i potreba svih korisničkih grupa budžetskog računovodstva, na osnovu razvijenog integrisanisanog modela kvaliteta i efektivnosti informacionog sistema, koji u jednom delu svojih karakteristika sadrži veličine performansi kojima se iskazuje uticaj informacionog sistema na nivo ispunjavanja potreba i zahteva korisnika.

6.1 Model kvaliteta i efektivnosti

Kriterijumi za modeliranje efektivnosti i kvaliteta razvijenog informacionog sistema su: (1) dostupnost informacionog sistema i informacija korisnicima i menadžmentu, (2) usklađenost sa informacionim sistemima iz okruženja, (3) prilagodljivost informacionog sistema novim uslovima i zahtevima, (4) nivo usaglašenosti između korisničkih zahteva i informacionog sistema, (5) kvalitet izlaznih informacija, (6) nivo bezbednosti podataka i modela, (7) stepen ostvarivanja postavljenih ciljeva menadžmenta, (8) jednostavnost, konzistentnost, doslednost, pravovremenost i sveobuhvatnost dobijenih informacija, (9) adekvatna distribucija informacija, (10) obezbeđenje informacione podrške neophodne za donošenje odluka u stratezijskom upravljanju i odlučivanju i (11) stepen automatizacije procesa.

Zahtevi standarda za kvalitetom budžetskog procesa, u okviru javnih finansija, definisani su na osnovu ključnih procesa, zahteva korisnika na svim nivoima odlučivanja, raspodele odgovornosti menadžmenta, kritičnih faktora uspeha (CFS-*Critical Success Faktors*), i menadžmenta finansijskim resursima. Primena metodologije upravljanja poslovnim procesima (BPM-*Business Process Management*)¹⁰⁹ i procesnog pristupa u sistemu menadžmenta kvalitetom predstavlja jedan od značajnijih faktora uspeha upravljanja javnim finansijama jer omogućava: definisanje ciljeva ključnih procesa u odnosu na kritične faktore uspeha; analizu, definisanje i ispunjavanje zahteva korisnika; kontrolu realizacije procesa; kontinuirano praćenje i merenje rezultata performansi i efektivnosti procesa i iterativno unapređenje procesa zasnovanog na prihvatljivim merljivim indikatorima.

Pored kritičnih faktora uspeha koji su fokusirani na oblasti koje obezbeđuju realizaciju definisanih ciljeva, u cilju efikasnog upravljanja procesima definišu se i ključni indikatori performansi (KPI- *Key Performance Indicator*) kao merljivi pokazatelji za merenje učinka u pogledu ispunjavanja strateških i operativnih ciljeva¹¹⁰. Oni pružaju kritične informacije, tokove kretanja informacija i generisane finansijske izveštaje menadžmentu lokalnih uprava neophodne za praćenje, kontrolu, merenje i unapređenje performansi budžetskog procesa u skladu sa strateškim ciljevima¹¹¹.

Fokusiranjem na procese, menja se poimanje organizacije, tačnije, orijentacija na poslovne funkcije ustupa mesto orijentaciji na procese. Primena informacionih tehnologija na optimizaciji funkcijskih procesa nije dala očekivane rezultate i zato je neophodno da se organizacija fokusira na krosfunkcijske procese, pristup koji nije nov, jer je već primenjen u konceptima BPR (Business Process Reengineering) i BPM (Business Process Management), razvijenim početkom devedesetih godina. Primenom procesnog pristupa u projektovanju IS (Information System), uz poštovanje principa upravljanja kvalitetom, rešeni su krupni problemi raspodele ovlašćenja/odgovornosti u okviru poslovnih procesa i standardizacije osnovne dokumentacije – obrazaca i izveštaja.¹¹²

Od strategijskog menadžmenta lokalne uprave se očekuje da definiše ciljeve i kritične faktore uspeha kao osnove za identifikaciju ključnih poslovnih procesa u cilju ostvarenja definisanih ciljeva i misije. U cilju efikasnog upravljanja poslovnim procesima, kojim se definišu ciljevi ključnih procesa u odnosu na ključne faktore uspeha, neophodno je definisati ključne indikatore, kao kvalitativne i kvantitativne pokazatelje za merenje, praćenje i upravljanje rezultatima ključnih procesa lokalnih budžeta. Poboljšanje ključnih procesa može se postići ako se ciljevi mogu meriti pomoću *KPI*, koji, pored toga što izražavaju ciljeve upravljanja, omogućavaju i merenje strateških performansi. Pored navedenog, od kvalitetnog alata za upravljanje poslovnim procesima očekuje i da:

- omogući dizajniranje i analizu poslovnih procesa u svrhu optimizacije poslovnih procesa (u skladu sa definiisanom strategijom);
- sadrži mehanizam za simuliranje poslovnih procesa, generisanjem *BPEL*-a (*Business Process Execution Language*) uklanjajući jaz između modela procesa i stvarnog izvršenja procesa i time omogući implementaciju željenih poslovnih procesa u praksi;
- omogući monitoring izvršavanja procesa.

Imajući u vidu da se uticajem na ključne indikatore performansi može uticati i na performanse sistema, a samim tim i ostvarivanje ciljeva, modeliranje kvaliteta sistema budžetskog procesa lokalnih uprava treba da se zasniva na definisanim ciljevima (*šta*) i strategiji razvoja sistema (*kako*), kritičnim faktorima uspeha (*oblasti na koje se fokusira*), ključnim indikatorima performansi (*metrika*) i ključnim

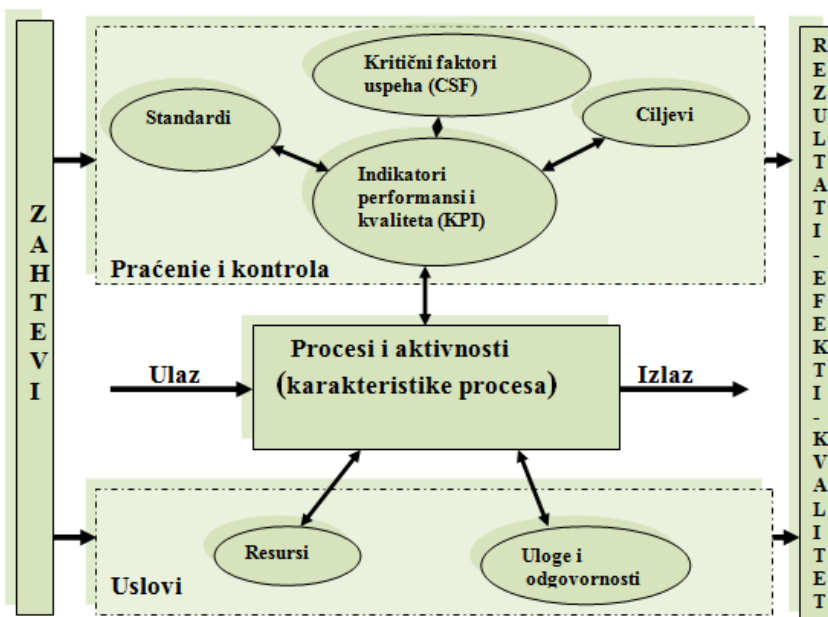
¹⁰⁹ Jeston, J., & Nelis, J., (2008), *Business Process Management*. Butterworth-Heinemann, Elsevier, Amsterdam.

¹¹⁰ Neely, A., Gregory, M., & Platts, K., (2005), Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 25:1228 – 1263 (Page 4).

¹¹¹ Kronz, A., (2006), Managing of Process Key Performance Indicators as Part of the ARIS Methodology. In *Corporate Performance Management: ARIS in Practice*, pages 31–44. Springer Berlin Heidelberg.

¹¹² Boad, P., Dave, S., Andrew, G. & Simon, H., (2008). *Business Information Systems*. 2nd ed. California: Sage Publications.

akcionim inicijativama. Precizno definisani ciljevi, zasnovani na opredeljenju zadovoljenja korisnika, su uporedivi i merljivi a njihova konkretizacija odvija se kroz identifikovane procese delegiranjem odgovornosti i ovlašćenja na svim menadžment nivoima upravljanja i odlučivanja. Procesnim pristupom koji predstavlja osnovni pristup u upravljanju pomoću ciljeva, definiše se plan akcija ostvarenja definisanih ciljeva, prikazan kroz generički model kvaliteta (slika 39).



Slika 39: Generički model kvaliteta procesa

Indikatori uspeha realizacije ciljeva. Ciljevi sistema za upravljanje lokalnim finansijama razvijeni su za potrebe korisnika, odnosno dekompozicijom ciljeva, koji su proistekli iz strateških opredeljenja i vizije sistema, definisane su potrebe i zahtevi korisnika koji opredeljuju karakteristike kvaliteta procesa. S obzirom da se praćenjem ostvarenja karakteristika procesa prati i ostvarenje ciljeva, izvršena je transformacija strateških ciljeva u ciljeve i zadatke koje treba ostvariti na nivou poslovnih procesa i definisan je uticaj efektivnosti poslovnih procesa na ostvarenje strateških ciljeva. U tabeli 3 prikazani su strateški ciljevi upravljanja javnim finansijama (grupisani na osnovu definisanih opštih i posebnih ciljeva sistema) i fiskalni indikatori koji se na njih odnose.

Табела 3: Групе стратежких циљева управљања јавним финансијима

Cilj		Fiskalni indikatori
C1	Fiskalna kontrola i stabilnost i finansijska disciplina	Ukupna i primarna ravnoteža, poštovanje ograničenja, usklađenost plana i izvršenje budžeta, kontrola stvaranja obaveza, preuzete a ne/realizovane obaveze
C2	Strateško preusmeravanje sredstava i ekonomičnost	Struktura potrošnje po budžetskim korisnicima i sektorima, jasno definisanje i izrada strateškog okvira prioriteta
C3	Ekonomično pružanje usluga	Operativna efikasnost korišćenja budžetskih sredstava, troškovi usluga koji odražavaju kvalitet
C4	Efikasno i efektivno izvršenja budžeta (rashodi)	Izvršenje budžeta u skladu sa planovima, zakonskom regulativom i jedinstvenom budžetskom klasifikacijom, standardizovano i interoperabilno praćenje i kontrola izvršenja na svim nivoima odlučivanja

Osnovna uloga upravljačke strukture lokalnih uprava je donošenje efektivnih odluka iz čega proizilazi da kvalitet i efektivnost ciljeva unapređuje proces odlučivanja i omogućava efikasnije

praćenje i upravljanje procesima budžetskog ciklusa. Određenost ciljeva pomaže u definisanju parametara za ocenu kvaliteta i rezultata procesa i omogućava upravljačkoj strukturi vrednovanje i poboljšanje u kritičnim aktivnostima budžetskog procesa.

Uzimajući u obzir specifičnosti upravljanja javnim finansijama na lokalnom nivou, u skladu sa definisanom misijom i vizijom, izvršena je dekompozicija strateških ciljeva kvaliteta koji se na osnovu ključnih procesa koji učestvuju u njihovoj realizaciji mogu podeliti u tri osnovne grupe: ***ciljevi vezani za planiranje budžeta, ciljevi vezani za kontrolu izvršenja budžeta i ciljevi vezani za sisteme standardne budžetske klasifikacije i primenu računovodstvenih standarda.***

Табела 4: Analiza specifičnih ciljeva Kontrole izvršenja budžeta

C - KONTROLA REALIZACIJE PLANA IZVRŠENJA BUDŽETA	
Cilj 1	Efikasna implementacija budžeta i visok nivo usaglašenosti planiranih rashoda sa planovima izvršenja budžetskih korisnika
Cilj 2	Alokacijska efikasnost sredstava - alociranje sredstava na strateške prioritete u okviru planiranih ograničenja
Cilj 3	Efikasan sistem internog upravljanja realizacijom budžeta na svim nivoima upravljanja i odlučivanja
Cilj 4	Efektivno upravljanje gotovinskim tokovima i slobodnim sredstvima budžeta
Cilj 5	Uspostavljanje efektivnih sistema kontrole izvršenja budžeta (sveobuhvatno i konzistentno evidentiranje i kontrola transakcija)
Cilj 6	Uspostavljanje kontrole usaglašenosti višegodišnjih obaveza kroz integrisano upravljanje dugom
Zahtevi i potrebe korisnika (ulaz)	<ul style="list-style-type: none"> - Pouzdane informacije o izvršenju budžeta u prethodne dve godine - Sistemsko izveštavanje o preuzetim obavezama i izdacima u faci verifikacije - Informacije o početnim aproprijacijama i raspodeli sredstava po funkcionalnoj klasifikaciji, - Tačne i balagovremene informacije o raspoloživim sredstvima - Mogućnost praćenja izvršenja budžeta po svim budžetskim klasifikacijama, - Programska kontrola ograničenja u odnosu na tekuće i raspoložive aproprijacije - Mogućnost adekvatne provere zahteva za plaćanje i transfera sredstava, - Informacije o planiranim prihodima po direktnom korisniku i funkcionalnoj klasifikaciji - Informacije o transakcijama preuzetih obaveza i raspoloživim aproprijacijama za preuzete obaveze
Kritični faktori uspeha (informacije, odluke, pretpostavke)	Integracija procesa planiranja i izvršenja budžeta; Visok stepen kooperativnosti sa zahtevima budžetskih korisnika; Poštovanje budžetskih ograničenja; Izvršenje budžeta u skladu sa planom uz minimum odstupanja; Kontrola preuzimanja obaveza i plaćanja; Poštovanje zakona o javnim nabavkama; Planiranje budžeta prema učinku i rezultatima; Usklađivanje obaveza sa planiranim i raspoloživim aproprijacijama; Nabavka roba i usluga može se obavljati (90%) preko Interneta kroz modele <i>e-trgovine</i>
Potrebni standard za zadovoljenje zahteva korisnika (inicijativa)	Definisane uloge i odgovornosti; Finansijsko izveštavanje koje omogućava komparativnu analizu planiranog i realizovanog; Jasno definisanje i izrada strateškog okvira prioriteta; Izveštavanje o tokovima izvršenja budžeta i tokovima gotovine; Promene u strukturi lokalne potrošnje i usklađenost sa ekonomskim prioritetima; Definisani procesi kontrole, praćenja i korektivnih mera; Adekvatan model kvaliteta, efektivnosti i performansi; Definisani indikatori performansi za ocenu kvaliteta procesa; Dizajn korisničkog interfejsa za potrebe menadžmenta na svim nivoima upravljanja; Podaci o budžetu koji odražavaju tekuću politiku i obaveze, trendove i prognoze; Razvoj sistema za realizaciju javnih nabavki za budžetske korisnike; Definisana struktura i arhitektura javnih servisa; Uvođenje elektronskog sistema nabavke (<i>e-konkursi, prezentacije</i>)
KPI	Stepen usklađenosti planiranog sa izvršenjem budžeta (%); Odstupanje planova izvršenja budžeta budžetskih korisnika od usvojenog plana budžeta (%); Odnos zahteva budžetskih korisnika i plana budžeta (%); Odstupanje stvarnih izdataka od alociranih sredstva po prioritetnim oblastima (%); Procenat iznosa prekoračenja u odnosu na odobrena sredstava (aproprijaciju; kvotu); Stepent automatizacije procesa izvršenja budžeta budžetskih korisnika; Planiranje budžeta na bazi učinka; Kvalitet usluga koje u okviru odobrenih sredstava pružaju budžetski korisnici
Izvor verifikacije cilja	Pregledi i izveštaji koje obezbeđuje menadžment informacioni sistem za upravljanje lokalnim finansijama; Informacije iz eksternog okruženja; Javne baze podataka, Integrisani sistemi e-poslovanja

Za potrebe istraživanja postignutih rezultata sa aspekta kvaliteta i efektivnosti budžetskog procesa, definisanjem opštih ciljeva, a zatim njihovom dekompozicijom na specifične (posebne) ciljeve, analizirani su kritični faktori uspeha ciljeva, procesi koji učestvuju u realizaciji ciljeva, potrebni resursi, standardi za zadovoljenje zahteva korisnika, indikatori merljivosti ostvarenja cilja i izvor verifikacije cilja. Očekivani rezultat analize je odgovor na ciljeve i mere uspeha sistema u skladu sa zahtevanim izlazima i očekivanim nivoima performansi za određeni izlaz. U tabeli 4 prikazani su operativni instrumenti kontrole kvaliteta definisanih specifičnih ciljeva vezanih za grupu ciljeva - *Kontrola izvršenja budžeta*.¹¹³

Kvalitet i efektivnost procesa. Za potrebe analize efektivnog struktuiranja i dizajniranja procesa, postupkom identifikacije i uspostavljanjem relacija između procesa, izvršeno je mapiranje procesa praćenja i kontrole i definisana je mapa procesa, koja identifikuje sve elemente, tokove i međuzavisnost elemenata i aktivnosti u okviru procesa, sa akcentom na procese kontrole, praćenja, merenja i unapređenja. Procesi merenja, analize i poboljšavanja definisani su kao procesi potrebni za unapređenje sistema na osnovu podataka potrebnih za analizu performansi u cilju poboljšanja efektivnosti i efikasnosti sistema. U njih spadaju procesi merenja, praćenja i oditinga, preduzimanja korektivnih i preventivnih mera i predstavljaju integrisani deo procesa menadžmenta sistemom, menadžmenta resursima i menadžmenta realizacije. Praćenje kvaliteta procesa podrazumeva praćenje efektivnosti i efikasnosti procesa na osnovu rezultata procesa dok efektivnost procesa predstavlja sposobnost procesa da postigne željene rezultate.

Za identifikovane procese, koji su ključni za merenje kvaliteta i efektivnosti sistema, pored već analiziranih aspekta vezanih za procese upravljanja lokalnim finansijama (odgovornost za proces, ulazi i izlazi iz procesa, veze između procesa, potrebni resursi) definisani su ciljevi procesa, karakteristike i kriterijumi za merenje kvaliteta procesa. Kako je ispunjenje ciljeva sistema zavisno od realizacije ključnih procesa, definisane su osnovne karakteristike kvaliteta procesa usmerenih na ciljeve budžetskog sistema, koje se odnose na: (1) efektivno planiranje i pripremu budžeta, (2) obim i sveobuhvatnost budžeta, (3) standarde budžetske klasifikacije, (4) aproprijacije i gotovinska ograničenja, (5) veze sa okruženjem i (6) potpuno, blagovremeno, pouzdano, uporedivo, relevantno i dosledno izveštavanje i usklađenost sa primenljivim standardima, zakonima i propisima.

Na osnovu ključnih ciljeva i uticaja na kvalitet sistema i zadovoljenje zainteresovanih strana, definisani su ciljevi karakterističnih procesa i mere uspeha na osnovu kojih je izvršena analiza na nivou procesa i na nivou aktivnosti. Na nivou procesa, urađene su procesne liste na osnovu kojih su analizirane mere i ciljevi procesa kroz pitanja: da li su definisani ciljevi ključnih procesa povezani međusobno i sa ciljevima sistema, da li su poslovni procesi dekomponovani u logične i efikasne procese i podprocesse i da li se upravlja procesima i performansama procesa. Na nivou aktivnosti analizirana su pitanja: da li su aktivnosti i standardi vezani za zahteve korisnika usaglašeni sa zahtevima procesa, da li se zahtevi aktivnosti odražavaju u sistemu i da li su koraci aktivnosti u logičkom redosledu usaglašeni sa očekivanim rezultatima i definisanim karakteristikama kvaliteta procesa.

¹¹³ Tešić, B., (2017), „Determinante za definisanje indikatora performansi procesa u okviru sistema za upravljanje lokalnim finansijama”, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 79, septembar 2017.

Табела 5: Analiza efektivnosti procesa „Kontrola realizacije plana izvršenja budžeta“

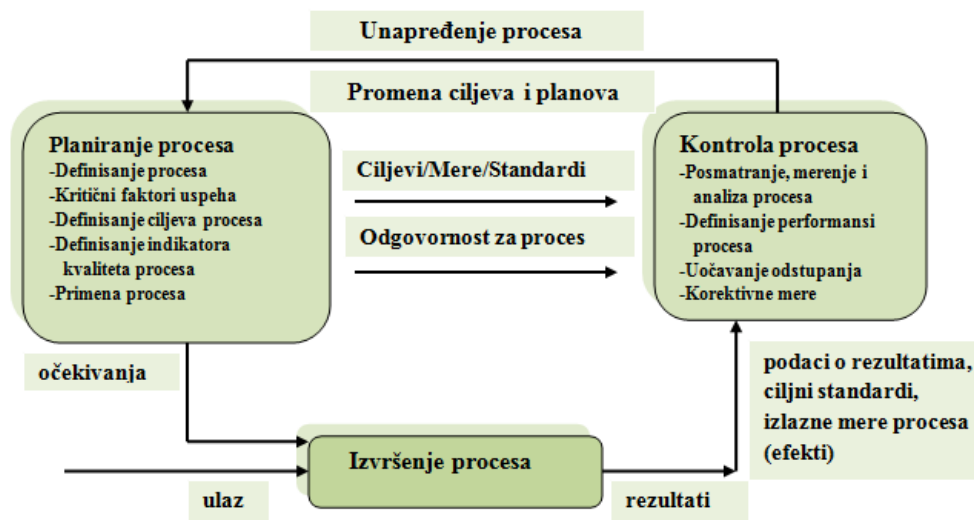
CILJEVI PROCESA	PROCES	AKTIVNOST
Kontrola budžetskih ograničenja	<i>Контрола реализације плана</i>	P 2.1.2.-Usklađivanje projekcije budžetskih primanja sa planom izvršenja budžeta P 2.4.1-Kontrola izdataka u fazi verifikacije (preuzimanja obaveza i plaćanja)
Uspostavljanje efektivnih sistema kontrole izvršenja budžeta	<i>извршења буџета</i>	P 2.4.2- Kontrola rashoda u okviru planiranih ograničenja
Kritični faktori uspeha	Sveobuhvatno i blagovremeno evidentiranje, praćenje i kontrola transakcija na osnovu inputa, outputa i rezultata; Upravljanje budžetskim izvorima	
Rezultat procesa	Kontrola plana potrošnje budžetskih korisnika u skladu sa utvrđenim obimom rashoda; Upravljanje prekoračenjima odobrenih sredstava	
Indikator (karakteristike) kvaliteta procesa	Odnos planiranih budžetskih izdataka u odnosu na planirane izdatke za prethodnu godinu po budžetskom korisniku (razlika)(%) Učešće budžetskih korisnika u procesu pripreme i formulacije budžeta (da/ne) Učinak po direktnom korisniku i funkcionalnoj klasifikaciji u odnosu na raspoloživa sredstva (%); Struktura ostvarenih rashoda u odnosu na planirane (%)	
Efekat koji se postiže ispunjenjem cilja	Razvoj sektorskih strategija i planiranje rashoda; Obezbeđenje usklađenosti stvarnih izdataka sa prioritetima; Jedinstven proces planiranja budžeta; Priprema početnih limita; Efektivno upravljanje tokovima primanja i izdataka; Kontrola implementacije budžeta; Upravljanje utvrđenim nivoima potrošnje za različite sektore i aktivnosti	

Polaznu osnovu za analizu kvaliteta i efektivnosti budžetskog procesa u okviru javnih finansija na lokalnom nivou i identifikovanje procesa koje treba unaprediti čine: definisane odgovornosti i vlasništva nad procesima, identifikovani ključni faktori uspeha i uspostavljanje adekvatnog sistema merenja kvaliteta i efektivnosti procesa. Realizacija ove aktivnosti ima za cilj da kroz identifikovane ključne faktore uspeha procesa i definisane ciljeve za svaki proces, definiše rezultate procesa, odgovarajuće indikatore kvaliteta procesa i efekte koji se određenim procesom postižu. Predstavljen je primer analize procesa - *Kontrola realizacije izvršenja budžeta* (tabela 5). Za svaki proces i aktivnost formulisani su ciljni standardi efektivnosti, odnosno definisani su zahtevi performansi procesa.¹¹⁴

U skladu sa ciljevima, unapređenje efektivnosti poslovnih procesa obuhvata: (1) planiranje procesa na osnovu definisanih ciljeva i karakteristika kvaliteta procesa, (2) upravljanje izvršenjem procesa i njihovo kontinuirano unapređenje u cilju dobijanja očekivanih rezultata, (3) uvođenje postupaka koji smanjuju vreme upravljanja i obezbeđuju optimalno korišćenje resursa, (4) kontrola i merenje kvaliteta osnovnih procesa i svih dodatnih aktivnosti i (5) uvođenje sistema praćenja rezultata poslovnih procesa u cilju uočavanja odstupanja i sprovođenja korektivnih mera (*slika 40*)¹¹⁵.

¹¹⁴ Tešić, B., (2017), „Determinante za definisanje indikatora performansi procesa u okviru sistema za upravljanje lokalnim finansijama“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 79, septembar 2017.

¹¹⁵ Tešić, B., (2011), „Model of Quality and Effectiveness of Management Information Systems of Local Treasuries Budget Accounting“, 5th. International Quality Conference", may 2011, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, pp. 379-386, ISBN 978-86-866663-68-9.



Slika 40: Model efektivnosti procesa

Za dalji postupak unapređenja procesa neophodno je da donosioci odluka usklađuju procese sa ciljevima, kontinuiranim praćenjem, merenjem i upravljanjem performansama izraženim preko mera performansi. Iz tog razloga, akcenat je na razvoju i implementaciji informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, koji je zasnovan na arhitekturi poslovne organizacije lokalne uprave i integraciji poslovnih modela sa implementacionim modelima tj. softverskom arhitekturom e-uprave. Pored toga, potrebno je definisanje sistema za merenje performansi i primenu korektivnih i preventivnih mera i analizu informacionih zahteva o efektivnosti preduzetih aktivnosti i mera u cilju kontinuiranog poboljšanja rezultata procesa.

6.2 Strategijsko planiranje performansi

U skladu sa tendencijama razvijenih zemalja za reformisanjem tradicionalnog pristupa procesu budžetiranja u organizacijama javnog sektora, poslednjih godina došlo je do pomeranju ka budžetiranju zasnovanom na rezultatima, tj. ostvarenim performansama¹¹⁶. Takav pristup zahtevao je razvijeniji sistem definisanja performansi, koji pored merila inputa (ulaganja) uključuje i merljive indikatore efekata (rezultata), kvaliteta pruženih usluga, efektivnosti i efikasnosti. Njihova adekvatna primena predstavlja podršku u procesu definisanja planiranih - budžetskih ciljeva, počev od planiranja budžeta do kontrole izvršenja budžeta, kao pretpostavke za adekvatnu alokaciju resursa u narednom periodu. Sa druge strane, istraživanja pokazuju da u većini lokalnih uprava (lokalnih trezora) takva merila performansi nisu prisutna ili se ne sprovode¹¹⁷, a kao strategijski važan kontrolno-upravljački problem navodi se nepostojanje integrisanog informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou, koji bi omogućio efektivno upravljanje procesima i uspostavljanje jedinstvenog kvantitativnog i sveobuhvatnog sistema merenja indikatora performansi budžetskog procesa.

Uvođenjem integrisanog informacionog sistema za upravljanje finansijama (FMIS-*Financial Management Systems*), koji u zavisnosti od funkcionalnosti varira od zemlje do zemlje, omogućena je adekvatna primena sistema performansi na centralnom nivou, kao podrška realizaciji definisanih budžetskih ciljeva, kroz sve faze budžetskog procesa, i pretpostavka za adekvatnu alokaciju resursa u narednom fiskalnom periodu.

¹¹⁶ Poister, T. (2003). *Measuring Performance in Public and Nonprofit Organizations*. San Francisco: Jossey-Bass.

¹¹⁷ Anthony, R., Govindarajan, V. (2007). *Management Control Systems*. New York: McGraw Hill.

Program Javni rashodi i finansijska odgovornost (PEFA - *Public Expenditure and Financial Accountability*)¹¹⁸, koji je započet 2001. godine, stvorio je uverljiv i sveobuhvatan okvir za vršenje procene funkcionalnosti upravljanja javnim rashodima (PFM-*Public Financial Management*), a koji je od 2005. godine primenjen u velikom broju zemalja - u zemljama različitog nivoa prihoda, različitih administrativnih nasleđa, kao i u različitim geografskim regionima. Predstavlja metodologiju za merenje učinka upravljanja javnim finansijama (PFM) (mereno stepenom ispunjenosti definisanih pokazatelja), odnosno, definiše u kojoj meri sistemi, procesi i institucije doprinose postizanju željenih budžetskih ishoda: ukupne fiskalne discipline, strateške dodele sredstava i efikasnog pružanja usluga.¹¹⁹

Savremeni sistemi merenja performansi posebno potenciraju povezanost sa strategijom i u skladu sa tim autori¹²⁰ su definisali četiri tipa savremenih modela za merenje poslovnih performansi. Tip A su finansijska i nefinansijska merila performansi koja su implicitno ili eksplicitno povezana sa strategijom i usmerena na procese odlučivanja i ocene poslovnih performansi. Kod modela tipa B, pored karakteristika vezanih za tip A, postoje i eksplicitni uzročno-posledični odnosi između merila. Model tipa C služi za odlučivanje i evaluaciju organizacionih i upravljačkih performansi. I na kraju, modele tipa D, odlikuje, pored karakteristika prethodnih modela, i uticaj na monetarne kompenzacije. U sva četiri slučaja značajnu ulogu ima primena ICT i adekvatno razvijen informacijski sistem zasnovan na procesnom pristupu.

Sa aspekta sagledavanja mogućnosti primene ICT u unapređenju poslovnih procesa u lokalnoj upravi, potrebno je uspostavljanje strategije razvoja ICT i uspostavljanje (projektovanje) sistema merenja performansi u okviru celokupne strategije razvoja javne uprave. Strategijsko planiranje performansi (*slika 41*) započinje analizom trenutnog stanja procesa i informacionog sistema u celini, u okviru koga se definišu ciljevi na svim nivoima odlučivanja, vizija i misija, strategija i poslovni planovi, na osnovu kojih se determinišu funkcionisanje sistema.¹²¹ Određenost ciljeva pomaže u definisanju parametara za ocenu kvaliteta i rezultata procesa i omogućava upravljačkoj strukturi vrednovanje i poboljšanje sistema u kritičnim aktivnostima procesa.

U sledećoj fazi definišu se koncepti za merenje performansi i ocenu kvaliteta, odnosno efektivnosti sistema koji su fokusirani na zahteve i potrebe korisnika sistema i predstavljaju osnovu za generisanje modela kvaliteta i efektivnosti sistema. Polazeći od procesno orijentisane organizacione strukture, u ovoj fazi se definišu upravljačke aktivnosti na nivou poslovnih procesa, korišćenjem razvijenih metoda upravljanja procesima kao osnove za primenu kontinuiranog unapređenja procesa sistema. Upravljanje procesima i upravljanje sistemom kvaliteta na bazi procesa, kao osnove za modeliranje efektivnosti sistema, zasniva se na sledećim kriterijumima: (1) identifikovanje neophodnih procesa za sistem menadžmenta kvalitetom i njihova primena kroz sistem, (2) određivanje redosleda i međusobnog uticaja za identifikovane procese, (3) definisanje kriterijuma i postupaka potrebnih za obezbeđenje ovih operacija i efikasno upravljanje procesima, (4) obezbeđivanje pristupačnosti neophodnim resursima i informacijama kao podrške operacijama i praćenju procesa, (5) merenje, praćenje i analiza procesa i (6) primenjivanje neophodnih akcija za ostvarivanje planiranog rezultata i kontinuiranog poboljšanja procesa.

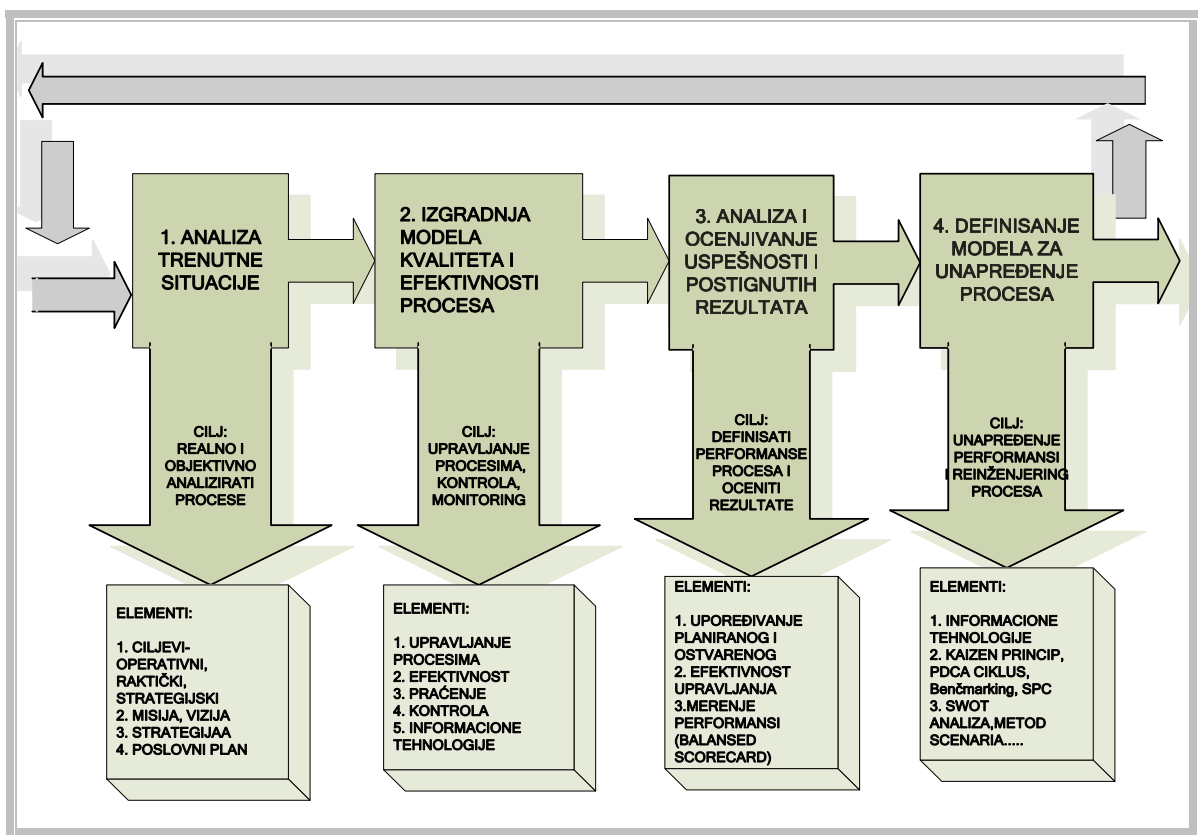
¹¹⁸ PEFA (2008), "Guidelines for application of the PEFA-Performance Measurement Framework at Sub National Level", *Public Expenditure & Financial Accountability*. Volume 2, March, Paris, 2008.

¹¹⁹ PEFA (2013), "PEFA-Performance Measurement Framework at Sub National Level-definitions and typology", PEFA Secretariat, Working paper prepared by Jamie Boex. 2013.

¹²⁰ Franco-Santos, M., Lucianetti, L., Bourne, M. (2012). "Contemporary performance measurement systems: a review of their consequences and a framework for research", *Management Accounting Research*. 23, pp. 79-119.

¹²¹ Tešić, B., (2011), *Quality, effectiveness and management information systems performance of local treasuries budget accounting*, International Journal for Quality Research, Vol.5, No 3, pp. 159-168, ISSN 1800-6450, University of Montenegro and University of Kragujevac, (Srpski citatni indeks), pp. 159-169, Vol. 5, No 3.

Nakon toga je neophodno definisati ciljne performanse procesa koje determinišu opšta stremljenja pojedinačnih poslovnih procesa i predstavljaju operacionalizaciju ciljnih performansi sistema. Odnose se na sve poslovne procese i u skladu su sa jasno definisanim ulogama i odgovornostima menadžmenta lokalne uprave na svim nivoima upravljanja i odlučivanja za svaki pojedinačni poslovni proces. S obzirom da se efektivnost i efikasnost procesa ocenjuje internim i eksternim procesima preispitivanja, da bi se definisala veza između strategije i ciljeva sistema sa performansama procesa, potrebno je identifikovani procese kontrole i praćenja, u cilju verifikacije rezultata kontrolinga i efektivnosti ciljeva procesa.



Slika 41: Strategijsko planiranje performansi

U četvrtoj fazi potrebno je definisati model kontinuiranog poboljšanja procesa koji, na osnovu analiziranih i identifikovanih stanja procesa, objedinjuje savremene ICT, kontroling i kvalitet. Osnovu modela predstavlja racionalizacija i po potrebi redizajn ili reinženjering procesa ključnih procesa sistema. Klasični pristup unapređenja zasnovan je na metodologijama (Kaizen, Benčmarking, Statistička kontrola procesa, metod scenaria i dr.), među kojima se izdvaja Demingov PDCA ciklus koji planira promene, implementira ih i na osnovu utvrđenih razlika između planiranih i ostvarenih rezultata realizuje dalja unapređenja procesa.

6.3 Model indikatora performansi procesa

Imajući u vidu logiku funkcionisanja informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama, koji podrazumeva planiranje, obezbeđenje resursa za realizaciju plana, realizaciju plana, proveru efektivnosti i efikasnosti realizacije plana i sprovođenje mera poboljšanja u narednom ciklusu, identifikovanjem kriterijuma za merenje performansi procesa, definisani su procesi upravljanja, praćenja i merenja, njihove interakcije kao i procesi kontrole i unapređenja sistema, neophodni za sistem menadžmenta kvalitetom.

Definisani ključni indikatori performansi, odnosno pokazatelji uspešnosti sistema za upravljanje javnim finansijama (*slika 42*), predstavljaju integrisane ocene performansi sledećih grupa indikatora:

- Realizacija planiranja budžeta - ukazuju u kojoj je meri planirani budžet pokazatelj stvarne realizacije u praksi, ispituje varijacije između rashoda, planiranih i aktuelnih prihoda kao i to da li neizmirene obaveze menjaju strukturu planiranih rashoda;
- Sveobuhvatnost i transparentnost - ispituju distribuciju informacija sa centralnim nivoom koja se odražava na efektivno upravljanje informacionim resursima i lokalnim finansijama;
- Predvidljivost i kontrola izvršenja budžeta - ocenjuju efikasnost menadžmenta da efektivno, tačno i blagovremeno alociraju sredstva u okviru planiranog budžeta;
- Računovodstvo, evidentiranje i izveštavanje - prikazuju prilagodljivost i dostupnost informacija menadžmentu na svim nivoima o implementaciji budžeta, kao sredstvo za upravljanje i kontrolu procesima budžetskog računovodstva.

U ovom delu korišćena je osnovna sintagma metodologije SixSigma, koja podrazumeva *definisanje, merenje, analizu, kontrolu procesa i poboljšanje*. Osnovna namena Six sigma modela u okviru metrike je merenje varijabilnosti procesa koja služi za merenje nivoa kvaliteta i predstavlja standard koji ukazuje na nivo kontrole nad bilo kojim procesom u sistemu¹²². Primenom ove metodologije, koja se u osnovi bazira na Statističkoj kontroli procesa (*SPC*), mogu se pronaći i ukloniti uzroci varijacije u procesima i razviti alternative koje će dovesti do smanjenja varijacija.

Definisanje, kao prva faza SixSigma metodologije, podrazumeva mapiranje, odnosno identifikaciju ključnih procesa čija se efektivnost i efikasnost prati. Pored toga, definišu se i ključni faktori procesa koji će biti mereni, analizirani, kontrolisani i poboljšani. Merenje podrazumeva kvantifikovano odstupanje od indikatora performansi tako što se definišu merila performansi, odnosno kvaliteta, a za svako merilo definiše se standardna vrednost kako bi se ustanovilo odstupanje u skladu sa definisanim ciljevima procesa. Standardi se utvrđuju na osnovu usvojenog sistema merenja (indikatora, metodologije merenja idr.). U fazi analize identifikuju se input varijable koje mogu da utiču na kvalitet i kvantitet outputa u zavisnosti od mera performansi. Primenom statističkih metoda proveravaju se i testiraju određene pretpostavke o faktorima koji su kritični za ishod. Kontrola procesa podrazumeva monitoring procesa preko definisanog mernog-kontrolnog sistema indikatora performansi.

U skladu sa navedenim, model za merenje performansi sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama definisan je na osnovu karakteristika koje sa aspekta kritičnih faktora uspeha, ključnih indikatora kvaliteta procesa, indikatora efektivnosti ciljeva i očekivanih rezultata i efekata realizacije procesa koji imaju odlučujuću ulogu u obezbeđenju efektivnosti i kvaliteta razvijenog menadžment informacionog sistema. Na *slici 42* prikazan je model za merenje indikatora performansi ključnih budžetskih procesa.¹²³

¹²² McCarty, T., Daniels, L., Bremer, M., Gupta, P., (2005), *The Six Sigma Black Belt Handbook*, McGraw Hill.

¹²³ Tešić, B., (2017), „*Determinante za definisanje indikatora performansi procesa u okviru sistema za upravljanje lokalnim finansijama*“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 79, septembar 2017.

Proces	Ciljevi Procesa	Kritični faktori uspeha	Rezultat realizacije procesa	Efekti realizacije ciljeva	Indikatori performansi procesa	REFERENTNE VREDNOSTI
Planiranje i izrada budžeta	-Planiranje budžeta u okviru realnih očekivanih prihoda -Alokacijska efikasnost sredstava	-Trendovi budžetskih prihoda (najmanje dve godine unazad) -Ukupna i sektorska ograničenja u izdacima	-Integrirano planiranje budžeta na svim nivoima upravljanja i odlučivanja -Uravnotežen i sveobuhvatan plan budžeta	Jasno definisani početni limiti, Fiskalna stabilnost, Realna projekcija prihoda i rashoda, Raspodela odgovornosti i nadležnosti u procesu pripreme i planiranja budžeta	Odstupanje očekivanih prihoda (%) od stvarnih prihoda u prethodne dve godine	<97%- Zadovoljava u potpunosti <94%- Zadovoljava <92- Delimično zadovoljava <90- Ne zadovoljava
Raspodela aroprijacija	- Obezbeđenje usklađenosti stvarnih izdataka sa prioritetima - Jasno definisanje i izrada strateškog okvira prioriteta	-Planovi budžeta klasifikovani po standardnim šiframa budžetske klasifikacije -Poštovanje i usklađivanje sa zahtevima budžetskih korisnika	-Definisan plan potrošnje budžetskih korisnika po svim budžetskim pozicijama -Generisanje informacija iz finansijskih izveštaja	-Razvoj sektorskih strategija i planiranje rashoda, -Obezbeđenje usklađenosti stvarnih izdataka sa prioritetima, -Efikasan proces planiranja budžeta, -Efektivna priprema početnih limita	Odnos strukture ostvarenih rashoda u odnosu na odobreni budžet (%)	>5% (u bilo kojoj od poslednje tri godine)- Zadovoljava u potpunosti 5-10% (u najviše jednoj od poslednje tri godine)- Zadovoljava 10-15% (u najviše jednoj od poslednje tri godine)- Delimično zadovoljava 10-15% (u najmanje dve od poslednje tri godine)- Ne zadovoljava
Kontrola realizacije plana izvršenja budžeta	Uspostavljanje efektivnih sistema kontrole izvršenja budžeta	Sveobuhvatno i blagovremeno evidentiranje, praćenje i kontrola transakcija na osnovu inputa, outputa i rezultata	Upravljanje prekoračenjima sredstava i troškovima nižim od predviđenih	-Upravljanje tokovima troškova -Kontrola implementacije budžeta -Upravljanje utvrđenim nivoima potrošnje za različite sektore i aktivnosti	Odstupanje ostvarenih rashoda od prvobitno planiranih primarnih rashoda (%)	5-10%- Zadovoljava u potpunosti 10-15%- Zadovoljava 15-20%- Delimično zadovoljava >20%- Ne zadovoljava
Preuzimanje obaveza	Efikasno planiranje i upravljanje obavezama i nabavkom	Uskladiti stalne obaveze sa budžetskim prognozama	Plan obaveza usaglašen sa planovima izvršenja budžeta i plaćanje ugovorenih obaveza tokom godine	Planiranje obaveza u skladu sa raspoloživim sredstvima	Iznos neizmirenih obaveza (procentualni udeo u ukupnim rashodima)	<2%-Zadovoljava u potpunosti 2-8%- Zadovoljava 8-12%-Delimično zadovoljava >12%- Ne zadovoljava
Realizacija plaćanja	Uspostavljanje komunikacije sa okruženjem zasnovane na savremenim IT	On-line komunikacija zasnovana na Webu sa eksternim okruženjem	Elektronski registar naloga za plaćanje i elektronski transfer podataka koji obezbeđuje finansijsko izveštavanje	-Unapređenje procesa plaćanja -Adekvatna podela odgovornosti u fazi verifikacije	Broj realizovanih naloga za plaćanje u odnosu na podnete zahteve	<97%-Zadovoljava u potpunosti <94%-Zadovoljava <92-Delimično zadovoljava <90-Ne zadovoljava
Bankarsko savetovanje	Interoperabilnost sa sistemima iz okruženja i pouzdano savetovanje rashoda sa glavnom knjigom	Sveobuhvatna evidencija prihoda, rashoda, primanja i izdataka u skladu sa standardnom budžetskom klasifikacijom	Usaglašenost procesa budžetskog računovodstva sa međunarodnim računovodstvenim standardima	-Podrška za automatizovani prijem i obradu izvoda -Blagovremenost i redovnost sravnjenja računa -Kvalitet i efektivnost finansijskog izveštavanja	Trendovi usaglašavanja realizovanih transakcija sa elementima naloga za knjiženje	<i>Dnevno</i> - Zadovoljava u potpunosti <i>Nedeljno</i> - Zadovoljava <i>Mesečno</i> - Delimično zadovoljava <i>Kvartalno</i> - Ne zadovoljava

Slika 42: Indikatori performansi (pokazatelji uspeha) procesa sistema za upravljanje lokalnim finansijama

Identifikacija mogućnosti za unapređenje ključnih procesa sistema za upravljanje javnim finansijama na lokalnom nivou uključila je analizu performansi poslovnih procesa, kao i probleme koji se javljaju u određenim vremenskim ciklusima (proteklim ili narednim). Rangiranje potencijalnih unapređenja ključnih procesa utvrđuje se na osnovu mogućnosti procesa da se, kroz promene u njegovom izvršenju, realizuje željeni output (kvalitet).

Poboljšanje procesa, kao poslednja faza SixSigma metode, ima značajnu ulogu u postupku unapređenja jer se u ovoj fazi potvrđuju ključne varijable i kvantifikuju efekti/uticaji varijabli na ishod/rezultat, odnosno kvalitet output-a. U fazi poboljšanja iznalaze se rešenja za eliminisanje odstupanja i sprovode se korektivne mere na osnovu neusaglašenosti dobijenih analizom indikatora performansi. Korektivne mere obuhvataju utvrđivanje problema, preduzimanje korektivne akcije i praćenje efekata korektivne akcije. Na primer, ukoliko se analizom dobijenih performansi ustanove neusaglašenosti između planiranih i ostvarenih rashoda, kako na ukupnom nivou (godišnji plan budžeta), tako i u okviru sektorskih planiranja (odobrene godišnje aroprijacije budžetskim korisnicima), neophodno je sprovesti korektivne mere uvođenjem srednjoročnog planiranja i

predviđanja na osnovu rezultata (učinka). Na taj način se obezbeđuje da se planiranim budžetskim sredstvima podržavaju ciljevi raspodele po prioritarnim oblastima.

Unapređenje uključuje sve promene, od malih izmena pa sve do kompletnog reinženjeringa poslovnih procesa. Sadrži postupke: *Uspostavljanje polaznih osnova* (internih i eksternih) u opštem slučaju obuhvata sagledavanje tokova procesa, mera i dobijenih rezultata, ograničenja, organizacione strukture za podršku unapređenim poslovnim procesima i uloge i odgovornosti menadžmenta i *Dizajniranje i mapiranje novih procesa* koje uključuje reinženjering poslovnih procesa kako bi se ispunile polazne osnove i dobila unapređenja identifikovanih ključnih procesa.

ZAKLJUČAK

Uvidom u relevantnu inostranu i domaću literaturu, u monografiji su prikazana istraživanja u oblasti informacionih sistema, javnih finansija na lokalnom nivou, trezorskog poslovanja, informaciono-komunikacionih i Web tehnologija, menadžmenta procesima i sistema za podršku poslovnom odlučivanju. Komparacijom i analizom postojećih modela projektovanih informacionih sistema u zemljama Evrope i sveta, sa aspekta primene i korišćenja savremenih **ICT**, konstatovano je da su zahtevi na lokalnom nivou usmereni na razvoj informacionih sistema koji se zasniva na procesu integracije i implementacije u sveobuhvatan sistem upravljanja javnim finansijama. Usled specifičnosti organizacionih struktura, istraživanja aktuelnih modela razvijenih zemalja Evropske unije, ukazuju da ne postoji definisan, u praksi primenjen, opšti model informacionih sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava. Empirijska istraživanja i analize stanja lokalnih trezora u Srbiji ukazala su da postojeća rešenja informacionih sistema karakterišu nekompatibilni, parcijalno razvijeni i neintegrisani sistemi, koji ne obezbeđuju standardizaciju dokumenata, usklađenost strukture informacija, interoperabilnost sa državnim nivoom i integraciju sa sistemima iz internog i eksternog okruženja.

U skladu sa navedenim, primenom savremenih metoda i Web tehnologija, respektujući sve faze razvoja informacionih sistema, u radu je prikazan postupak projektovanja integrisanog modela menadžment informacionog sistema za podršku upravljanju procesima lokalnih javnih finansija koji, u skladu sa definisanim ciljevima sistema, modelom zahteva menadžmenta, modelom procesa, modelom podataka, zahtevima za dizajn *interface*-a prema korisnicima različitog nivoa odlučivanja, dizajniranom bazom podataka i projektovanim aplikativnim softverom u Web okruženju, unapređuje kvalitet i efektivnost u procesu donošenja odluka na svim nivoima upravljanja i odlučivanja.

Integrisani informacioni sistem, koji je uslovljen zahtevima i potrebama menadžmenta, definisan je iz perspektive najvišeg nivoa upravljanja i odlučivanja kako bi se obezbedila efikasna i pouzdana razmena podataka o ključnim procesima razvijenog menadžment informacionog sistema.

Projektovana je informaciono-komunikaciona arhitektura zasnovana na Web-u, koja podržava aktivnosti planiranja budžeta, obezbeđuje konzistentne informacije o transakcijama, pouzdane budžetske procene, efikasnu konsolidaciju budžetskih sredstava i omogućava višim nivoima menadžmenta (top menadžmentu) efektivno odlučivanje.

Sa aspekta **ICT** podrške integraciji ključnih procesa u okviru definisanih podsistema kao i sa informacionim sistemima iz internog i eksternog okruženja, sa naglaskom na značaj organizacionog upravljanja resursima, dizajnirana je integrisana informaciona arhitektura korišćenjem savremenih **ICT** alata, metoda i tehnologija integracije. Razvijen je prototip modela integracije koji, pored pružanja konzistentnih informacija potrebnih menadžmentu lokalnih uprava, uspostavljanjem vertikalne i horizontalne komunikacije, obezbeđuje interoperabilnost i zahtevani stepen

kompatibilnosti u cilju efektivne razmene informacija između logičkih podsistema menadžment informacionog sistema lokalnih uprava sa sistemima iz internog i eksternog okruženja.

Očekivani doprinos monografije ogleda se u definisanom teorijsko-metodološkom okviru za razvoj jednog od mogućih rešenja integrisanih informacionih sistema za upravljanje procesima lokalnih javnih finansija primenom savremenih *ICT*, Web tehnologija i metoda razvoja informacionih sistema u analizi i definisanju ciljeva sistema, identifikaciji zahteva korisnika, definisanju ključnih procesa i tokova podataka i dizajniranju baza podataka i aplikativnog softvera. Rezultati istraživanja, dati u radu, predstavljaju konkretan doprinos u naučnom i teorijskom pristupu primene metoda razvoja informacionih sistema, koncepta sistema za podršku odlučivanju, menadžmenta procesima i menadžmenta kvalitetom.

Praktični doprinos monografije ogleda se u konceptualnom okviru razvijenog softverskog rešenja zasnovanog na Web-u, za *interface* koji podržava potrebe menadžmenta na svim nivoima upravljanja, čime su stvoreni uslovi za efektivno funkcionisanje informacionih sistema u oblasti javnih finansija na lokalnom nivou i unapređenje kvalitata i efektivnosti sistema odlučivanja.

Zasnovan na empirijskim i naučnim istraživanjima autora koja su, između ostalog obuhvatila i komparativnu analizu strukture i funkcionisanja različitih modela za upravljanje procesima lokalnih finansija u razvijenim zemljama sveta, projektovani menadžment informacioni sistem je usklađen sa zahtevima međunarodnih budžetsko-računovodstvenih standarda i prilagođen sveobuhvatnoj reformi upravljanja javnim finansijama u Srbiji. U tom smislu, može biti komplementaran u evropskim razmerama, u okviru reformskog procesa zemalja u tranziciji. S obzirom da su analizirani aktuelni modeli dizajnirani samo za konkretne probleme, što im daje specifičan a ne generički karakter, razvijeni model može predstavljati osnovu za izradu standarda u oblasti informacionih sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih trezora u Srbiji. Usaglašen sa kriterijumima i standardima Evropske unije i sveta, razvijeni menadžment informacioni sistem može koristiti kao podsticaj za razvoj *ICT* podrške zasnovane na Web tehnologijama u oblasti javnih finansija na svim nivoima upravljanja i odlučivanja.

Ocena efektivnosti i kvaliteta i definisani indikatori za merenje performansi, kroz razvijene modele, omogućavaju sagledavanje nivoa ostvarenja ciljeva sistema, efektivnosti procesa i nivoa ispunjenosti zahteva i potreba svih korisničkih grupa značajnih za finansijski sistem lokalnih uprava.

Naučni doprinos monografije ogleda se u teorijskim i praktičnim rezultatima koji ukazuju na značaj implementacije integrisanog modela menadžment informacionog sistema na reprezentativnom segmentu lokalnih javnih finansija, uočavanjem kvantitativnih razlika i kvalitativne prednosti u odnosu na aktuelne modele u Srbiji, što potvrđuje mogućnost direktnog i objektivnog uticaja na upravljanje procesima i proces donošenja odluka na svim menadžment nivoima. Praktični rezultati omogućavaju da razvijeni koncept aplikativnog softvera, zasnovan na Web tehnologijama, obezbeđuje zahtevani nivo integracije menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama sa sistemima iz internog i eksternog okruženja. Projektovani integrisani menadžment informacioni sistem predstavlja kvalitativni doprinos u oblasti budžetskog računovodstva, kao značajnog segmenta u okviru sveobuhvatnog upravljanja javnim finansijama, posebno u domenu razvoja implementacije integrisane *e*-uprave u Srbiji i mogućnosti povezivanja *e*-uprava u svetu. Istraživanja prikazano u monografiji, koje u dosadašnjoj teoriji i praksi nije adekvatno tretirano, može doprineti transformaciji ključnih procesa lokalnih finansija u efikasnu i efektivnu finansijsku administraciju, razvojem i implemencijom integrisane arhitekture informacionog sistema zasnovane na Web-u, u različitim uslovima organizovanja i funkcionisanja finansijskog upravljanja na lokalnom nivou.

Rezultati naučnog i empirijskog istraživanja, u okviru monografije, i istraživanje zasnovano na mogućnosti implementacije i nadgradnje predloženog menadžment informacionog sistema u koncepte sistema za podršku odlučivanju i ekspertne sisteme, predstavlja osnovu za definisanje strategije i pravce, odnosno nastavak daljih istraživanja u oblasti upravljanja javnim finansijama na lokalnom

nivou. Sa aspekta unapređenja odlučivanja menadžmenta na svim nivoima upravljanja i odlučivanja, korišćenjem savremenih *ICT*, Web tehnologija i metoda koje uključuju baze modela, baze znanja i različite modele odlučivanja, pravci daljeg istraživanja mogu biti usmereni na funkcionalni razvoj sistema za podršku odlučivanju (*DSS-Decision Support Systems*) a posebno ekspertnih sistema (*ES - Expert Systems*), za koje su u radu, na osnovu razvijenog integrisanog menadžment informacionog sistema, predstavljene samo polazne osnove i predlozi ali ne i studioznije istraživanje.

Pregled slika i tabela

Pregled slika

Slika 1	- Šematski prikaz informacionog sistema.....	5
Slika 2	- Tipovi informacionih sistema prema funkcionalnoj oblasti poslovanja.....	8
Slika 3	- Piramida upravljanja i odlučivanja.....	9
Slika 4	- Komponente DSS sistema.....	11
Slika 5	- Osnovna Webhouse arhitektura.....	14
Slika 6	- Kretanje podataka u Data Webhouse sistemu.....	15
Slika 7	- Primer za Integrisani poslovni IS	16
Slika 8	- Integrisano ERP rešenje.....	18
Slika 9	- Operativni, analitički i kolaborativni CRM	19
Slika 10	- Model integracije podataka koji direktno integriše podatke preko aplikacija....	21
Slika 11	- BPM arhitektura.....	23
Slika 12	- Koncept e-uprave.....	27
Slika 13	- Klase MIS-a	28
Slika 14	- Osnovne aktivnosti IS za menadžment procesima računovodstva i finansija.....	30
Slika 15	- Životni ciklus razvoja IS	32
Slika 16	- Procesi projektovanja: konceptualni, logički i fizički.....	36
Slika 17	- Matrica procesi/klase podataka.....	40
Slika 18	- HIPO metoda	44
Slika 19	- Višeslojna arhitektura Web aplikacija.....	56
Slika 20	- Hijerarhijska struktura učesnika budžetskog procesa.....	64
Slika 21	- Kritični faktori uspeha MIS za upravljanje lokalnim finansijama.....	73
Slika 22	- Model zahteva menadžmenta.....	74
Slika 23	- Procesi menadžmenta.....	77
Slika 24	- Stablo aktivnosti informacionog sistema za upravljanje javnim finansijama lokalnih uprava.....	78
Slika 25	- Kontekstni dijagram sistema.....	79
Slika 26	- Deo korenskog dijagrama za Podsystem „Obrada aproprijacija“	80
Slika 27	- Korenski dijagrama za Podsystem „Obrada aproprijacija“	80
Slika 28	- Korenski dijagrama za proces „Promena aproprijacije“	81
Slika 29	- Dijagram primitivnih funkcija za Proces „Podnošenje zahteva za promenu aproprijacija“	81
Slika 30	- Primeri složenih skladišta podataka u Podsystemu „Obrada aproprijacija“	83
Slika 31	- Razvijen model podataka za segment koji se odnosi na skladište podataka „Zahtev za promenu aproprijacije“	84
Slika 32	- Model podataka za segment sistema.....	85
Slika 33	- Logička arhitektura aplikacije menadžment informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama.....	88
Slika 34	- Model integracije informacionog sistema za upravljanje lokalnim finansijama sa okruženjem.....	92
Slika 35	- Dizajn ekrana sa poljima za različite uloge korisnika (taktički i strategijski nivo).....	93
Slika 36	- Funkcionalnost forme za unos podataka.....	94
Slika 37	- Dekompozicija procesa odlučivanja menadžmenta lokalnih uprava.....	96
Slika 38	- Arhitektura sistema za podršku odlučivanju bazirana na Web-u.....	99
Slika 39	- Generički model kvaliteta procesa.....	102

Slika 40	-	<i>Model efektivnosti procesa</i>	106
Slika 41	-	<i>Strategijsko planiranje performansi</i>	108
Slika 42	-	<i>Indikatori performansi (pokazatelji uspeha) procesa sistema za upravljanje lokalnim finansijama</i>	110

Pregled tabela

Tabela 1	-	<i>Opis komponenti (atributa) toka/skladišta podataka „Zahtev za promenu aproprijacije“</i>	84
Tabela 2	-	<i>Модели одлучивања</i>	97
Tabela 3	-	<i>Grupe strateških ciljeva upravljanja javnim finansijama</i>	102
Tabela 4	-	<i>Analiza specifičnih ciljeva Kontrole izvršenja budžeta</i>	103
Tabela 5	-	<i>Analiza efektivnosti procesa „Kontrola realizacije plana izvršenja budžeta“</i>	105

LITERATURA

1. Allen, R., Tommasi D., *“Managing Public Expenditure: A Reference Book for Transition Countries”*, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, 2004.
2. Allen R., *“New Public Management: Pitfalls for Central and Eastern Europe”* in SIGMA newsletter *Public Management Forum*, Vol. V, No.1. Paris: OECD, 1999.
3. Alt, J. E., Lassen, D. D., *Transparency, Political Polarization and Political Budget Cycles in OECD Countries*, American Journal of Political Science, Vol. 50, No. 3, pp. 530-550., 2006.
4. Anderson D., *“Managing Information Systems”*, Prentice Hall, 2000.
5. Anthony, R., Govindarajan, V., *Management Control Systems*. New York: McGraw Hill. 2007.
6. Applegate L., McFarlan W., McKenney J., *“Corporate Information Systems Management”*, Irwin/McGraw o Hill, Boston, 1999.
7. Arnott, D., & Pervan, G., A critical analysis of decision support systems research, *Journal of Information Technology*, 20(2), 67-87, 2005.
8. Arsovski S., *„Menadžment procesima“*, Centar za kvalitet, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2006.
9. Arsovski Z., Arsovski S., *„Primena informacionih tehnologija u lokalnoj upravi sa aspekta kvaliteta“*, časopis Kvalitet, Godina XI, broj 7-8, Poslovna politika, str. 95-98, V savetovanje SQM, Budva, 2001.
10. Arsovski Z., *“Informacioni sistemi”*, univerzitetski udžbenik, CIM centar, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Kragujevac, 2002, ISBN: 86-80581-36-4.
11. Arsovski Z., Arsovski S., 2002, *„Kvalitet podataka – pristup menadžmentu znanjem“*, časopis Kvalitet, Ns 1-2, Poslovna politika, Beograd, str. 58-62
12. Arsovski Z., Arsovski S., Punoševac Z., *„Integration of Quality Support with Information-Communication Technology (Ict) Into Business Strategy, 15 th IAMOT, International Conference, Beijing, China, May 20-27, 2006.*
13. Arsovski Z., *„Iskustva u primeni metoda za dekompoziciju i analizu procesa“*, SQM, Miločer, Crna Gora, časopis Kvalitet, Ns 7-8, str. 8-11, Poslovna politika, Beograd, 2006.
14. Arsovski Z., Stefanović M., Arsovski S., *„ CASE Tool for WEB Service Specification“*, INFOTEH -Jahorina, Vol. 5, Ref. E-III-10, str. 430-434, Bosna i Hercegovina, 2006.
15. Arsovski, Z., Arsovski, S., Stefanović, M., *„A New Approach to Managing Application Development From Aspects of Quality“*, International Journal for Quality Research, Vol 1, No 3, pp. 171-180, ISSN 1800-6450, 2007.
16. Arsovski, Z., Arsovski, S., Mitrović, Z., Stefanović, M., *„Simulation of Quality Goals: A Missing Link Between Corporate Strategy And Business Process Management“*, International Journal for Quality Research, Vol.3, No.4, pp. 317-326, ISSN 1800-6450, University of Montenegro and University of Kragujevac, 2009
17. Arsovski, Z., *„Informacioni sistemi“* Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Kragujevac, 2008, ISBN: 978-86-82203-85-8.
18. Atkinson, A.A., Banker R.D., Kaplan R.S. i Young , M.S., *“Management accounting”* Englewood Cliffs, Nj, itd.: Prentice Hall, (2. izd, 3. izd), 1997/2001.
19. Atkinson, P., Noord, P., *“Managing public expenditure: some emerging policy issues and a framework for analysis”*, OECD Economics Department Working Papers, No. 285, 2001.
20. Avison, D.E., Fitzgerald, G., *„ Information System Development : Metodologies, Techniques and Tools“*, McGraw-Hill, London, 2006, ISBN 10: 0077092333 / 0-07-709233-3; ISBN 13: 9780077092337

21. Balaban N., Ristić Ž., Đurković J., Trninić J., *“Informacioni sistemi u menadžmentu”*, Savremena administracija, Beograd, 2005, ISBN: 86-387-073908
22. Balaban N., Ristić Ž., Đurković J., Trninić J., Tumbas P., *“Informacione tehnologije i informacioni sistemi”*, Ekonomski fakultet, Subotica, 2006, ISBN: 86-7233-131-1
23. Barth, E., Landsman, R., Lang, H. *“International Accounting Standards and Accounting Quality”*, Journal of Accounting Research, Vol.46, No.3, 467-498, 2007.
24. Bather J., *“Decision theory an introduction to dynamic programming and sequential decisions”*, Chichester, John Wiley & Sons, 2000, ISBN. 0-471-97649-0.
25. Bajwa, I.S., Kazmi, R., Mumtaz, S., Choudhary, M. B., Naweed, M.S., *SOA and BPM Partnership: A paradigm for Dynamic and Flex-ible Process and I.T. Management*, Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol 35, 16-22, 2008.
26. Beaumaster, S., *Local Government IT implementation issues: A challenge for public administration*, In Proceedings of the 35th Annual Hawai International Conference on System Sciences. IEEE Computer Society, 1725-1734, 2002.
27. Bendat, S. J., Piersol, G. A., *“Random Data: Analysis and Measurement Procedures“*, 3rd ed., John Wiley&Sons, Inc., New York, 2000, ISBN: 0-471-31733-0
28. Beynon-Davies P., *“Information systems”*, An introduction to Informatics in Organizations, Palgrave, 2002.
29. Blondal, J. R., *„Budget reform in OECD member countries: common trends“*, OECD Journal on Budgeting, Vol. 4, No. 4, OECD, 2003.
30. Blondal, J. R., *“Accrual accounting and budgeting:key issues and recent developments”*, OECD Journal on Budgeting, Vol.3, No. 1, pp.43-59, 2002.
31. Boad, P., Dave, S., Andrew, G. & Simon, H., *Business Information Systems*. 2nd ed. California: Sage Publications, 2008.
32. Bocij, P., et all.,*“Business Information Systema:Technology, Development and Management for the E-business“*, Prentice Hall, London, 2006.
33. Booch, G., *„Object-Oriented Analysis and Design with Application“*, The Benjamin/Commings Publ, Menlo Park, 1999.
34. Bojović, P., Živković, A., Stankić, R., *„Bankarsko poslovanje i platni promet“*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2004.
35. Boulding, W., Staelin, R., Ehret, M., Johnston,J.W., *A Customer Relationship Management Roadmap: What Is Known, Potential Pitfalls and Where to Go*, Journal of Marketing, Vol. 69 (October), p. 155-166., 2005.
36. Bouwman, H., Van Dijk, J., Van den Hooff, B., & Van de Wijngaert, L., *ICT in organisaties. Adoptie, implementatie, gebruik en effecten*. Amsterdam: Boom., 2002.
37. Braude, J., Eric, M., *“Software Engineering-An Object Oriented Perspective”*, John Wiley&Sons, New York, 2001.
38. Brue, G., Howes, R., *“Six Sigma”*, McGraw-Hill, New York, 2006.
39. Bussler, C., *“B2B Integration: Concepts and Architecture”*, Springer, New York, 2007.
40. Carlin, T. M., *„Debating the impact of accrual accounting and reporting in the public sector“*, Financial Accountavility& Management“, Vol. 21, No. 3, 2005, pp. 309-336.
41. Clifton, H. D., Ince D.C., Sutcliffe A.G., *“Business Information Systems”*, Prentice Hall, London, 2000.
42. Chaffey, D. and Wood, S., *“Business Information Management:Improving Performance Using Information Systems”*, Prentice Hall, 2005.

43. Chen, M., „Factors Affecting the Adoption and Diffusion of XML and Web services Standards for E-Business Systems“, International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 58, No. 3, 259-279, 2003.
44. Chen, J., „Building Web Applications“, Information Systems Management, Winter, Vol. 18 Issue 1, 2001, pp. 68-79.
45. Chêne, M., *The Implementation of Integrated Financial Information Management Systems (IFMS)*, viewed 06 April 2011, from <http://www.u4.no/helpdesk/helpdesk/query.cfm?id=196>, 2009.
46. Cohen S. and Rouse J., „Strategic Supply Chain Management“, McGraw-Hill, New York, 2005.
47. Condor, V., „Towards the harmonization of local accounting systems in the international context“, Financial Accountability and Management, Vol. 18, No.2, May, 2002, pp.129-162.
48. Curbera, F., Duftler, M., Khalaf, R., Nagy, W., Mukhi, N., Weerawarana, S., *Unraveling the Web Services Web – An Introduction to SOAP, WSDL, and UDDI*, IEEE Internet Computing, March / April, 86-93., 2002.
49. Curtis, G., Cobhan, F., „Business Information Systems: Analysis, Design and Practice“, FT/Prentice Hall, London, 2002.
50. Čapkova, S., „Pitanja lokalne vlasti“, Javne finansije, editori Juraj Nemeč i Glen Wright, Magna Agenda, Beograd, 1999, str. 398-399.
51. Dabla-Norris, E., Martinez-Vazquez, J., Norregaard, J., 2006, „Fiscal Decentralization and Economic Performance: The Case of Russia, Ukraine, and Kazakhstan“, Washington, D.C., : International Monetary Fund, 2004 (Navedeno u: Dabla-Norris, E., Wade, P., „The Challenge of Fiscal Decentralization in Transition Countries“, IMF Economic Review, str. 14-15.
52. Daellenbach H., „Systems and Decision Making: A Management Science Approach“, John Wiley & Sons, New York, 2000.
53. Date, J.C., „An Introduction to Database Systems (Decision Support)“, Boston: Addison Wesley, 2004, ISBN: 0-321-18956-6
54. DeLone, W. H., McLean, E. R., „The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update,“ *Journal of Management Information Systems* (19:4), Spring, 2003, pp. 9-30.
55. De Mello, L., Barenstein, M., „Fiscal Decentralization and Governance: A Cross-Country Analysis“, IMF Working Paper, WP/01/71, Washington D.C., 2001, p. 3.
56. Diamond, J., „Performance Budgeting-Is Accrual Accounting Required“, MMF Working Paper, 2002.
57. Dyche, J., „The CRM Handbook: A Business Guide to Customer Relationship Management“, Addison-Wesley, 2001
58. Đurković J., Tumbas P., „Metodološki prilazi, metodi i tehnike razvoja informacionih sistema“, Ekonomski fakultet Subotica, 2000, ISBN: 86-7233-077-3
59. Ebel, D. R., „Fiscal Decentralization and Intergovernmental Fiscal Relations“, The Central European University Summer Program, Budapest, 1999, str. 5-8.
60. Erasala, N., Yen, D.C., Rajkumar, T.M., *Enterprise Application Integration in the Electronic Commerce World*, Computer Standards & Interfaces, Vol. 25, No. 2, 69-82., 2002.
61. Erl, T., „Service-Oriented Architecture, a field guide to integrating XML and Web Services“, Prentice Hall, 2004, ISBN-10: 0-13-142898-5
62. Erl, T., „Service Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design“, Prentice Hall PTR, New Jersey, 2005, ISBN: 0-13-185858-0
63. European Commission, „Modernisation the EU accounts. Enhanced management information and greater transparency“, Publication Office, Luxembourg, 2008.

64. European Union, "The modernization of the European Communities; Accounting framework; Accounting rules, Brussels, 2004.
65. Firestone J. M., "Enterprise Information Portals and Knowledge Management", Butterworth Heinemann, Amsterdam, 2003.
66. Franco-Santos, M., Lucianetti, L., Bourne, M., "Contemporary performance measurement systems: a review of their consequences and a framework for research", *Management Accounting Research*. 23, pp. 79-119., 2012.
67. Foster, T., "Managing Quality: A Integrative Approach", Pearson-Prentice Hall, New Yearsey, 2004.
68. Gant, J., Chen, Y., *Transforming Local E-Government Services: The Use of Application Service Providers*, Government Information Quarterly, Vol 18, 343-355., 2001.
69. Gotsch, S.B., Davis, S.B., "Quality management: Untroduction to Total Quality Management for Production", Processing and Services, Prentice Hall, New Jersey, 2006.
70. Govedarica, M., Luković, I, Mogin, P., „Generating XML Based Specification of Information Systems“, Computer Science and Information Systems, Beograd, Vol. 1, No. 1, 2004, pp. 117-140.
71. Giovinazzo, W. A., *The Web-Enabled Data Warehouse*, Prentice Hall PTR, 2002.
72. Gray, S.J., Needles, B.E., 1999, „Financial Accounting: A Global Approach“, Houghton Mifflin Company, Boston, 1999., (BiH izdanje - „Finansijsko računovodstvo: opštii pristup“, SriR RS, 2001.)
73. Greasley, A., Bocij, P., Chaffey, D. and Hickie, S., "Business Information Systems: Tehnology, Development and Management for the E-Business", Prentice Hall, London, 2006.
74. Gunderloy M., Jorden J., „SQL SERVER 2000“, Mikriknjiga , Beograd, 2001.
75. Gupta, U., „Information Systems“, Prentice Hall, New Jersey, 2000.
76. Guthrie, J., Humphrey, C., Jones, L.R., (eds.), „International Public Financial Management reform: Progress, Contradiction and Challenges“, Information age, Greenwich, 2005.
77. Hagemeyer, D., Nelson, S., "Management Update: CRM Success Lies in Strategy and Implementation", Not Software, Gartner Group, 2003, Research Note IGG-03122003-01.
78. Halpin, T., "Informatio Modeling and relational Databases", Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
79. Hanić, H., Krsmanović, S., „Upravljački informacioni sistemi“, Ekonomski fakultet, Beograd, 2001, ISBN: 86-403-0412-2.
80. Harmon, P., "BusinessProces change: A guide for business managers and BPM and Six Sigma professionals; foreword by Davenport", T. H, Burlington, Mass: Elsevier/Morgan Kaufmann Publishers, 2007, ISBN: 978-0-12-374152-3.
81. Havey, M., "Essential Business Process Modeling", O'Reilly, 2005, ISBN: 0596008430.
82. Hoffer, J.A., George, J.F., Valacich, J.S., „Modern system Analysis and Design“, Prentice-Hall, Upper Saddle River, N.J., 2003.
83. Horngren, T., "Management & Cost Accounting", 3rd edition, Prentice hall, 2004, ISBN: 9780273703280
84. Högg, R. Meckel, M., Stanoevska-Slabeva, K., Martignoni, R., " Overview of business models for Web 2.0 communities“, Proceedings of GeNeMe., 2006, pp. 23-37.
85. IFAC-PSC, "Transition to the accrual basis of accounting: guidance for governments and goernment entities", second edition, series Studies, n.14, IFAC, New York, 2003.
86. IFAC Public Sector Commettee, "Budget Reporting", 2005.
87. Inmon, W. H., "Building the data warehouse", 4th Edition, Wiley, New York, 2005, ISBN: 978-0-7645-9944-6

88. International Accounting Standards Committee / IASC , “*International Accounting Standard*”, London, 1995.
89. Irani, Z., Themistocleous, M., Love, P. E. D., *The Impact of Enterprise Application Integration on Information System Lifecycles*, Information & Management, Vol. 41, No. 2, 177-187., 2003.
90. Ivaniš, M., „*Upravljanje finansijama*“, drugo izdanje, Univerzitet Singidunum, Fakultet za finansijski menadžment i osiguranje, Beograd, 2007.
91. IPSAS (Institut For International Accounting Standards), „*A true global standard for Government Accounting*“, 2010, Public Financial Management Blog, <http://blog-pfm.imh.org/pfmblog/2010/03/ipsas-a-true-global-standard-for-government-accounting.html>.
92. Jeston, J., Nelis, J., „*Business Process Management*“, Butterworth-Heinemann, Elsevier, Amsterdam, 2008, ISBN: 9780750686563
93. Jones, R., (Đuretanić, I. – prevod), „*ASP.NET pomoću VB.NET-a*“, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2003, ISBN: 86-7310-225-1.
94. Joseph, V., Joey, G., Jeffrey, H., “*Essentials of systems Analysis and Design*”, Pearson, Prentice Hall, New Jersey, 2006.
95. Kaluđerčić P., Obradović S., 2002, “*Projektovanje informacionih sistema i relacije baze podataka*”, Viša elektrotehnička škola, Beograd, treće izdanje, četvrto ispravljeno izdanje 2003, ISBN: 86-82589-91-5
96. Kaplan, R., Norton, D.P., „*Strategy Maps*“, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, USA, 2004.
97. Kendall, K., Kenndal, J., „*System Analysis and Design*“, Pearson, Education International, Prentice Hall, New Jersey, 2005.
98. Kendall, K., Kenndal, J., „*Management Information Systems-Managing the Digital Firm*“, Pearson, Education International, Prentice Hall, New Jersey, 2006.
99. Kerschberg, L., “*Methods for Information Systems Engineering: Knowledge Management and E-Business*”, Information Systems Department, George Mason University, 2005.
100. Kim, H. J., Bretschneider, S., *Local Government Information Technology capacity: An Exploratory Theory*, In Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 121-130., 2004.
101. Kimball, R., Ross, M., „*The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*”, 2nd Edition, John Wiley&Sons, New York, 2002, ISBN: 978-0-471-20024-6
102. Kimball, R., Merz, R., „*The Data Webhouse Toolkit: Building the Web-Enabled Data Warehouse*“, John Wiley&Sons, New York, 2000, ISBN: 0-471-37680-9.
103. Kimball, R., Caserta, J., “*The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning Conforming and Delivering Data*”, Wiley Books, 2004.
104. Klievink, B., Janssen, M., “*Stage models for creating joined-up government: From local to national-wide integration*”, The 9th Annual International Digital Government Research Conference, Montreal, Canada, 2008.
105. Krsmanović, S., “*Informacioni sistemi u mrežnom okruženju*”, Univerzitet Braća Karić, Beograd, 2001.
106. Kronz, A., Managing of Process Key Performance Indicators as Part of the ARIS Methodology. In Corporate Performance Management: ARIS in Practice, pages 31–44. Springer Berlin Heidelberg, 2006.
107. Lankhorst, M., *Enterprise Architecture at Work*. Springer Berlin Heidelberg, 2005.
108. Laudon, K.C., Laudon, J.P., “*Management Information Systems: Managing the Digital Firm*”, Prentice Hall, New Jersey, 2006, ISBN: 0-13-153841-1.

109. Laudon, K., Traver, C., "*E-commerce: Business, Tehnology, Society*", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2007.
110. Lazarević, B., Jovanović, V., Dizdarević, P., "*Projektovanje informacioni sistema*", drugi deo, Naučna knjiga, Beograd, 2003.
111. Lazarević B., Nešković S., Bataveljić P., Vučković M., Babarogić S., "*Modeliranje poslovnih procesa*", FON, Laboratorija za informacione sisteme, Beograd, 2003.
112. Linthicum, D., „ *Enterprise Application Integration*“, Massachusetts, USA, Addison-Wesley, 2000.
113. Lovčević B., Obradović D., Bošnjak K., „*Upravljanje performansama MySQL baze podataka*“, Telekomunikacioni forum Telfor, Beograd, 2006.
114. Lüder, K., Jones, R. H., (ed), „ *Reforming governmental accounting and budgeting in Eu-ropce*“. Frankfurt am main: Fachverlag Moderne Wirtschaft, 2003.
115. Luftman, J. N., Lewis, P. R., Oldach, S. H., 2010, „*Transforming the Enterprise-The alignment of business and information technology strategies*“, IBM Systems Journal, Vol. 32, No. 1, 198-221.
116. MacDonald, M., „*ASP.NET with C# 2008*“ 2008, Apress, 2008.
117. Macintosh N., „*Management Accounting and Control systems*“, John Wiley and Sons, Chichester England, 1994.
118. Malinić S., 2004, „*Upravljačko računovodstvo i obračun troškova i učinaka*“, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac, ISBN 86-82203-52-9
119. Malinić S., 2006, "*Finansijsko računovodstvo*", Univerzitet "Braća Karić", Fakultet za trgovinu i bankarstvo, Beograd, str. 11.
120. Malinić S., „*Karakteristike i kontrola kvaliteta finansijskog izveštavanja*“, referat po pozivu, podnet na "Nacionalnoj konferenciji o kvalitetu" održanoj od 10-12.05.2006. g. na Mašinskom fakultetu u Kragujevcu, i štampan u zborniku radova, str. 310-315.
121. Malinić S., „*Kaizen Costing - računovodstveni koncept i tehnika za upravljanje troškovima*“, referat od 17 strana podnet na XI Kongresu Saveza RR Republike Srpske, 20-22.09.2007. god., Teslić - Banja Vrućica
122. Manes, Anne T., "*Web Services: A Manager's Guide*", Addison Wesley 2003, 0-321-18577-3
123. Marakas, G., „*System Analysis and Design: An Active Approach*“, Prentice Hall, New Jersey, 2000.
124. Marković, M., Kostić Kovačević, I., Nikolić, O., Nikolić, B., "*INSOS—Educational System for Teaching Intelligent Systems*", Computer Applications in Engineering Education, Wiley Blackwell, 2014
125. Marković, M., Plečić, K., "*SOFTWARE SIMULATIONS USAGE IN BUSINESS DECISION MAKING EDUCATION*", JITA - Journal of Information Technology and Applications, Vol. 3, Paneuropean University APEIRON, 2013.
126. McCarty, T., Daniels, L., Bremer, M., Gupta, P., *The Six Sigma Black Belt Handbook*, McGraw Hill, 2005.
127. McLeod R. Jr., Shell, G., "*Management Information Systems*", Prentice-Hall, New Jersey, 2007.
128. Mogin P., Luković I., Govedarica M.: „*Principi projektovanja baza podataka*“, II Izdanje, Univerzitet u Novom sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004, ISBN: 86-80249-81-5.
129. Nacionalna strategija za informaciono društvo u Srbiji, Fond za otvoreno društvo, nacrt 2, Beograd, 2005.
130. Neely, A., "*Business Performance Measurement: Theory and Practice*", Cambridge University Press, 2002.
131. Nickerson, R., "*Business and Information Systems*", Prentice Hall, New York, 2001.

132. Nikolić, B., „*Programiranje Internet aplikacija*“, ISBN 978- 86-7912-058-8, Beograd, 2008.
133. Nikolic, B., Radivojevic, Z., Djordjevic, J., Milutinovic, V., „*A Survey and Evaluation of Simulators Suitable for Teaching Courses in Computer Architecture and Organization*“, IEEE, Transactions on Education Vol. 52, No. 4, pp. 449-459, November 2009 ISSN: 0018-9359 Impact Factor: 0.822, 2009.
134. Niven, p. R., „*Balanced Scorecard, Step by Step*“, John Wiley&Sons, Inc., 2002.
135. Obradović, S., Pavić, B., Mesarević, S., „*Uvod u objektno programiranje-(Visual Basic)*“, Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2003, ISBN: 86-82589-78-8.
136. Obradović, S., Pandurov, T., Vučinić, B., Kaluđerčić, P., „*MS ACCESS Projektovanje baza podataka i aplikacija*“, Slobodan Obradović, Beograd, drugo izmenjeno izdanje, 2003, ISBN: 86-904623-2-5.
137. OECD (2004), „*The Legal Framework for Budget Systems: An International Comparison*“, OECD Journal on Budgeting, Special Issue, Vol. 4, No. 3, OECD, Paris, 2004.
138. OECD (2007): International Budget practices and procedures database. [Online]. Available: <http://www.oecd.org/gov/budget/database> (januar 2010.)
139. Özsu M. T. and Valduriez P., „*Principles of Distributed Database Systems*“, Prentice Hall, New Jersey, 1999.
140. Panian Ž., Klepac G., 2003, "*Poslovna inteligencija*", Masmedia, Zagreb, str 86.
141. Parker, C., Case, T., „*Management Information Systems: Action & Strategy*“, Second Edition, Mitchell Mc Graw-Hill, 2002.
142. Pavličić, D., „*Teorija odlučivanja*“, EF, Beograd, 2004, ISBN: 86-403-0603-6.
143. Pfleeger, L., Atlee, J., „*Softversko inženjerstvo-teorija i praksa*“, Prevod trećeg izdanja, Pearson Education Inc., 2006.
144. PEFA (Public Expenditure and Financial Accountability) „*Public Financial management performance measurement framework*“, 2008., <http://www.pefa.org>
145. PEFA (2008), „*Guidelines for application of the PEFA-Performance Measurement Framework at Sub National Level*“, *Public Expenditure & Financial Accountability*. Volume 2, March, Paris, 2008.
146. PEFA (2013), „*PEFA-Performance Measurement Framework at Sub National Level-definitions and typology*“, PEFA Secretariat, Working paper prepared by Jamie Boex. 2013.
147. Poister, T., *Measuring Performance in Public and Nonprofit Organizations*. San Francisco: Jossey-Bass, 2003
148. Pollit, C., Bouckaert, G., (eds), „*Public Management Reform: A comparative Analysis*, second dition, Oxford University Press, Oxford, 2004.
149. Power, D. J., „*Web-based and model-driven decision support systems: concepts and issues*“, in proceedings of the Americas Conference on Information Systems, Long Beach, California, 2000.
150. Power, D.J., „*Decision Support Systems: concepts and resources for managers*“ Westport, CT: Greenwood/Quorum Books, 2002, ISBN: 1-567-20497-X.
151. Raddiffe, J., „*Eight Building Blocks of CRM: A Framework for Success*“, Gartner Group, Researche Note AV-14-9265, 2001.
152. Rodden, J., Eskeland, G. S., Litvack, J., „*Fiscal decentralization and the challenge of hardbudget constraints*“, Cambridge and London: MIT Press, 2003.
153. Romney, S., „*Accounting Information Systems*“, 9/E, Intenational Edition, Precentice Hall, New Jersey, 2003.
154. Russell, R.S. and Taylor, B.W., „*Operations Management*“, Prentice Hall, New Jersey, 2003.

155. Rüdiger, B.E., Peter, Z., "mySAP CRM The Official Guidebook to SAP CRM 4.0", SAP PRESS, Bon/Boston, 2004.
156. Serian, D., „Middleware and Enterprise Application Integration“, Springer Verlag, London, 2002.
157. Shah, A., "Fiscal decentralization in developing and transition economies: progress, problems, and the promise," Policy Research Working Paper Series 3282, The World Bank, 2004.
158. Shah, A., „Fiscal decentralization and macroeconomic management“, International Tax Public Finance, 2006, vol. 13, pp. 437-462.
159. Sharp, A., McDermot, T., „Workflow Modelling Tools for Process Improvement and Application Development“, Artech House, Boston, 2001.
160. Sharp J., Jagger J., „Visual C# .NET Step by Step“, Microsoft Corporation, 2001.
161. Schick, A, 1998, "A Contemporary Approach to Public Expenditure Management", Economic Development Institute of the World Bank Institute, Washington DC.
162. Schick, A., "The federal budget : politics, policy, process", Washington, D.C. : Brookings Institution Press, 2000.
163. Schick, A., "Does budgeting have a future?", *OECD, Journal on Budgeting*, 2 (2), 2002.
164. Serian, D., „Middleware and Enterprise Application Integration“, Springer Verlag, London, 2002.
165. Smoke, P., „Fiscal decentralisation in Developing Countries“, A Review of Current Concepts and Practice. Democracy, Governance and Human Rights Programme, Paper No. 2, UNRISD, Geneva, 2001.
166. Soldić-Aleksić, J., „Inteligentni sistemi za poslovno odlučivanje“, Beograd, Ekonomski fakultet, 2001, ISBN: 86-403-0431-9.
167. Stair, M.R., Reznolds, W.G., "Principles of information systems ", sixth ed. Thomson, Course Technology, 2003.
168. Stevenson, J. W., "Operations Management", McGraw -Hill, New York, 2002.
169. Tešić, B., „Automatizacija budžetskog računovodstva lokalnih samouprava“, elektronsko izdanje, E-volucija, Beogradska otvorena škola, Centar za proučavanje informacionih tehnologija, 2006.
170. Tešić, B. (2011) „Menadžment informacioni sistemi budžetskog računovodstva lokalnih trezora u web okruženju“, doktorska teza, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, 25. novembar 2011. godine, obim strana: 315, UDK 005:657:004(043.3) 007:005]:004(043.3) 005.51:657.05(043.3), COBISS.SR-ID 512845404
171. Tešić, B., „Primena OLAP modela u praćenju upravljanja javnim finansijama“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 13/51, str. 89-97, [COBISS.SR-ID 173276940], ISSN 1450-7005, 2010.
172. Tešić, B., „Upravljačko računovodstvo u funkciji podrške menadžmentu budžetskog računovodstva“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 54, jun 2011., str. 45-57., [COBISS.SR-ID 173276940], ISSN 1450-7005, 2011.
173. Tešić, B., „Integracija menadžment informacionih sistema budžetskog računovodstva lokalnih trezora u Srbiji“, časopis za računovodstvo, reviziju i finansije: „Računovodstvo“, Savez računovođa i revizora Srbije, Beograd, broj 5-6, maj-jun 2011, str. 38-59, 2011.
174. Tešić, B., "Quality, effectiveness and management information systems performance of local treasuries budget accounting", *International Journal for Quality Research*, Vol.5, No 3, pp. 159-168, ISSN 1800-6450, University of Monenegro and University of Kragujevac, (Srpski citatni indeks), pp. 159-169, Vol. 5, No 3., 2011.

175. Tešić, B., „*Model of Quality and Effectiveness of Management Information Systems of Local Treasuries Budget Accounting*“, 5th. International Quality Conference", may 2011, Center for Quality, Faculty of Mechanical Engineering, University of Kragujevac, pp. 379-386, ISBN 978-86-866663-68-9, 2011.
176. Tešić, B., *Process management and success factor analysis of management information system of budget accounting of local treasuries*, International Journal Management Information system, University of Subotica, Vol. 7, No. 2, pp. 003-012, <http://www.ef.uns.ac.rs/mis/archive-pdf/2012%20-%20No2/MIS2012-2-1.pdf> (1), UDK 005.5:657, 2012.
177. Tešić, B., Marković, M., Plečić, K., Pantelić, I., „*Menadžment znanjem i informacione tehnologije*“, V Naučni skup, „USPON 2013“, 28-29.11.2013, , Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum, Zbornik radova, pp.198-206, ISBN 978-86-7912-512-5, 2013
178. Tešić, B., Marković, M., Plečić, K., „*Korišćenje informacionih sistema u procesu odlučivanja i upravljanja performansama*“, IV Naučno stručni skup Preduzetništvo, inženjerstvo i menadžment, Zbornik radova, pp. 123-135, ISBN 978-86-84289-65-2, Zrenjanin, 2014.
179. Tešić, B., Marković, M., „*Data Webhouse u okruženju e-trgovine*“, VII Međunarodni skup, „Mreža 2015- NETworking, Science and Application (NETSA)“, 22 maj 2015, Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum, Zbornik radova, pp.9-16, ISBN 978-86-7912-592-7, 2015.
180. Tešić, B., „*Koncept sistema za podršku odlučivanju u okviru integrisanih informacionih sistema za upravljanje lokalnim javnim finansijama*“, časopis „Revizor“, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 69, mart 2015, str .65-77, 2015.
181. Tešić, B., Marković, M., „*Unapređenje sistema poslovnog odlučivanja primenom video konferencija*“, The Scientific Journal for Theory and Practice of Socio-economic Development SOCIOECONOMICA, AKROASIS, Vol. 4, Num. 7, eISSN: 2217-7558, p. 233-243., 2015.
182. Tešić, B., Marković, M., Plečić, K., Pantelić I., Kaljević J., Unapređenje poslovnih procesa javne uprave primenom savremenih ICT rešenja, *Synthesis 2015 – International Scientific Conference of IT and Business- Related Research*, 16-17.april, Zbornik radova, pp. 378-383, ISBN: 978-86-7912-595-8, 2015.
183. Tešić, B., „*Determinante za definisanje indikatora performansi procesa u okviru sistema za upravljanje lokalnim finansijama*“, časopis Revizor, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd, broj 79, septembar 2017.
184. Themistocleous, M. and Corbitt, G., ‘*Is Business Process Integration Feasible?*’, Journal of Enterprise Information Management, 19(4): 434-449., 2006.
185. Thießen, U., “*Fiscal Federalism in Western European and Selected Other Countries: Centralization or Decentralization? What is Better for Economic Growth?*”, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, Discussion paper, 2000. (<http://www.diw.de/deutsch/publikationen/diskussionspapiere>)
186. Thomsen, E., „*OLAP solutions: building multidimensional information systems*“, John Wiley & Sons, New York, 2002, ISBN: 0-471-40030-0.
187. Trolsen, A., “*C# and .NET Platform*“, Apress, Berkley, 2002.
188. Turban, E., McLean, E. and Wetherbe, J., “*Information Tehnology for Management*“, John Wiley & Sons, New York, 2006.
189. Turban E., McLean E., Wetherbe J., John Wiley & Sons, Inc.2002, “*Informaciona tehnologija za menadžment*“, prevod knjige: “Information technology for management”, 3rd edition, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva , 2003, Beograd, ISBN 86-17-11054-6
190. Turban, E., Aronson, J., “*Decision Support Systems and Intelligent Systems*“, Prentice Hall, New Jersey, 2007.
191. UN - Odeljenje za održivi razvoj, “*Environmental management accounting: Procedures and principles*“, New York, 2001.

192. Valacich J., George J., Hoffer J., "Essentials of Systems Analysis and Design", Pearson, Prentice Hall, New Jersey, 2006, ISBN: 0-13-018373-3.
193. Van Horn, C. J., Wachowicz Jr., Dž. M., 2004, „Fundamentals of Financial Management“, Prentice Hall, London, ISBN -10: 0273685988, prevod Petrović, T., Data Status, 2007.
194. Vasconcelos, A., Mira da Silva, M., Fernandes, A., Tribolet, J., *An Information System Architectural Framework for Enterprise Application Integration*, In Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICCS04, Hawaii, 225-233, 2004.
195. Vela, J.M., Fuertes, I., "Local Government Accounting in Europe: A Comparative Approach" In Bac, A. (Ed.). International Comparative Issues in Government Accounting (pp. 87-102), Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2001.
196. Veljović, A., „Razvoj informacionih sistema i baze podataka“, VIZ, Beograd, 2000.
197. Veljović, A., „Modeliranje informacionih sistema“, Megatrend, Beograd, 2005, ISBN 86-7747-187-1
198. Veljović, A., „Projektovanje informacionih sistema“, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2003, ISBN: 86-7310-249-9.
199. Veljović, A., Vulović, R., Damnjanović, A., "Informaciono komunikacione tehnologije u menadžmentu", Čačak : Tehnički fakultet, 2009, ISBN 978-86-7776-084-7
200. Veljović, A., Vulović, R., "Poslovne računarske aplikacije", Čačak, Tehnički fakultet, 2010.
201. Viscusi, G., Batini, C., & Mecella, M., *Information Systems for eGovernment A Quality-of-Service Perspective*, Berlin: Springer, 2010.
202. Vulović, R., Jugović, D., „Primena informacionih sistema u radu preduzeća“, INFOTEH-JAHORINA Vol. 8, Ref. E-III-20, p. 608-612, March 2009.
203. Wallace, T.F., Krezmar, M.H.: ERP: Making It Happen, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001.
204. Webb, J., (prevodioci: Filipović R., Sokol J., Jemuović N.), „Razvoj Web aplikacija : Microsoft Visual Basic.NET i Microsoft Visual C++.NET“, CET, Beograd, 2003, ISBN: 86-7991-214-X.
205. Williams, H., Lane, D., "Web aplikacije i baze podataka: PHP i MySQL", Mikroknjiga, Beograd, 2003, ISBN: 86-7555-225-4.
206. World Bank, „World Development Report 200/2001“, Washington D.C.: World Bank, 2001.
207. Zhang, S., Goddard, S., „A software architecture and framework for Web-based distributed Decision Support Systems“, Decision Support Systems 43, 1133–1150, 2007.
208. Zakon o budžetskom sistemu, „Službeni glasnik RS“, br. 54/09, 17.jul 2009.
209. The World Bank (2000): Annual Report 2000. [available: http://www.worldbank.org/html/extpb/annrep2000/pdf/wb_7.pdf] (current January 21, 2008)
210. www.imf.com Meunarodni Monetarni Fond (maj 2009)
211. www.ifak.org, Web sajt Međunarodne Federacije Računovođa (IFAC). Komitet za javni sektor IFAC-a razvija jeidnstvenu bazu Međunarodnih računovodstvenih standarda za javni sektor (oktobar 2008)
212. www.internationalbudget.org, Međunarodni Budžetski Projekat pri Centru za Budžetske i Političke Prioritete koji pomaže nevladinim organizacijama i istraživačima da analiziraju i poboljšaju budžetske politike i proces donošenje odluka oko budžeta