

**UNIVERZITET SINGIDUNUM**

**Departman za poslediplomske studije**

**SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE**

**MASTER STUDIJSKI PROGRAM**

**MASTER RAD**

**INFORMACIONI SISTEM SALONA AUTOMOBILA I  
EVALUACIJA NJEGOVIH PROCESA**

**Komisija:**

**Prof. dr Gojko Grubor  
Prof. dr Angelina Njeguš**

**Kandidat:**

**Nemanja Sologub 410704/2011**

*“Informacioni sistem je sveukupnost svih  
informacionih proces u organizaciji”*

**A. Niederberger**

# Sadržaj

## ABSTRACT

|           |                                                     |    |
|-----------|-----------------------------------------------------|----|
| <b>1.</b> | <b>METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA</b>              |    |
| 1.1.      | Uvodne napomene i obrazloženje rada                 | 1  |
| 1.2.      | Predmet istraživanja                                | 1  |
| 1.3.      | Ciljevi i zadaci istraživanja                       | 2  |
| 1.4.      | Istraživačke hipoteze                               | 2  |
| 1.5.      | Metodi istraživanja i tok istraživačkog projekta    | 2  |
| <b>2.</b> | <b>POJAM INFORMACIONOG SISTEMA</b>                  |    |
| 2.1.      | Uvod                                                | 3  |
| 2.2.      | Definicije informacionog sistema                    | 3  |
| 2.3.      | Uloga informacionog sistema                         | 5  |
| 2.4.      | Osnovne funkcije informacionog sistema              | 6  |
| 2.5.      | Komponente informacionog sistema                    | 8  |
| 2.6.      | Klase informacionog sistema                         | 17 |
| 2.6.1.    | Sistemi za obradu transakcija (TPS)                 | 17 |
| 2.6.2.    | Upravljački informacioni sistemi (MIS)              | 18 |
| 2.6.3.    | Kancelarijski informacioni sistemi (OIS)            | 18 |
| 2.6.4.    | Sistemi za podršku odlučivanju (DSS)                | 18 |
| 2.6.5.    | Sistemi za podršku vrhovnom menadžmentu             | 19 |
| 2.6.6.    | Ekspertni sistemi (ES)                              | 20 |
| 2.6.7.    | Sistemi za izveštavanje menadžera (MRS)             | 20 |
| 2.6.8.    | Informacioni sistemi lične i radne grupe (PIS/WGIS) | 21 |
| 2.7.      | Informacioni sistemi i elektronska obrada podataka  | 21 |
| 2.8.      | Problemi u funkcionisanju informacionih sistema     | 21 |
| <b>3.</b> | <b>INFORMACIONI SISTEM SALONA AUTOMOBILA</b>        |    |
| 3.1.      | Opis problema                                       | 21 |
| 3.2.      | Dijagrami tokova podataka                           | 24 |
| 3.3.      | Opis primitivnih procesa                            | 40 |
| <b>4.</b> | <b>REČNIK PODATAKA</b>                              |    |
| 4.1.      | Opis tokova i skladišta podataka                    | 43 |
| 4.2.      | Opis polja                                          | 44 |
| <b>5.</b> | <b>POJAM PROCESA</b>                                |    |
| 5.1.      | Uvod                                                | 48 |
| 5.2.      | Upravljanje procesima                               | 49 |
| 5.3.      | Definicije procesa                                  | 52 |
| 5.4.      | Kvalitet procesa                                    | 53 |
| 5.5.      | Poboljšavanje procesa                               | 54 |
| 5.6.      | Standardi i Modeli                                  | 55 |

|            |                                                                |     |
|------------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 5.6.1.     | Standardi                                                      | 55  |
| 5.6.2.     | Modeli                                                         | 56  |
| <b>6.</b>  | <b>CMMI MODEL</b>                                              |     |
| 6.1.       | Uvod                                                           | 58  |
| 6.2.       | Model procesa                                                  | 59  |
| 6.3.       | Opšti pregled strukture CMMI                                   | 60  |
| 6.4.       | Pristup CMMI modelu                                            | 64  |
| 6.5.       | Upravljanje projektima                                         | 68  |
| 6.5.1.     | Uvod                                                           | 68  |
| 6.5.2.     | Project Manager                                                | 69  |
| 6.5.3.     | Faze projekta ili životni ciklus projekta                      | 69  |
| 6.5.4.     | Projektni procesi                                              | 70  |
| 6.5.5.     | Projektna dokumentacija                                        | 71  |
| 6.6.       | Sistemski inženjering                                          | 72  |
| 6.6.1.     | Uvod                                                           | 72  |
| 6.6.2.     | Menadžment sistemskog inženjerstva                             | 73  |
| 6.6.3.     | Proces sistemskog inženjerstva                                 | 74  |
| 6.7.       | Fundamentalna podrška                                          | 75  |
| 6.8.       | Progresivna podrška                                            | 77  |
| 6.8.1.     | Analiza i donošenja odluka (DAR)                               | 77  |
| 6.8.2.     | Uzročno posledična analiza i odlučivanje (CAR)                 | 79  |
| <b>7.</b>  | <b>EVALUACIJA PROCESA</b>                                      |     |
| 7.1.       | Uvod                                                           | 81  |
| 7.2.       | Dafinicija evaluacije, ocenjivanje, vrednovanje i verifikacija | 82  |
| 7.3.       | Formalna metodologija evaluacije                               | 82  |
| 7.4.       | Generički cilj procesa evaluacije IS                           | 82  |
| 7.5.       | Izbor metoda evaluacije                                        | 83  |
| 7.6.       | SCAMPI evaluacija                                              | 83  |
| <b>8.</b>  | <b>STUDIJA SLUČAJA: EVALUACIJA PROCESA SALONA AUTOMOBILA</b>   |     |
| 8.1.       | Scenarijo                                                      | 87  |
| 8.2.       | Akcioni plan                                                   | 89  |
| 8.2.1.     | Uvod                                                           | 89  |
| 8.2.2.     | Proces izrade Akcionog plana                                   | 89  |
| 8.2.3.     | Praćenje, evaluacija i izveštavanje                            | 90  |
| 8.2.3.1.   | Utvrđivanje procesa praćenja                                   | 90  |
| 8.2.3.2.   | Sistem evaluacije                                              | 91  |
| 8.2.3.3.   | Izveštavanje                                                   | 91  |
| 8.3.       | Dijagrami tokova podataka                                      | 97  |
| <b>9.</b>  | <b>ZAKLJUČAK</b>                                               | 108 |
| <b>10.</b> | <b>SPISAK SLIKA I TABELA</b>                                   | 109 |
| <b>11.</b> | <b>SKRAĆENICE</b>                                              |     |
| <b>12.</b> | <b>LITERATURA</b>                                              | 111 |

## **Sažetak**

Podaci i informacije su postali pokretačka snaga modernog poslovanja u celom svetu. Ovo pitanje je od značaja za našu zemlju koja se nalazi u tranzicionoj turbulenciji. Pojava nezaposlenosti nameće potrebu razvoja sopstvenog biznisa za grupe ljudi i pojedince. U svakom preduzeću pa i malom potrebno je imati kvalitetne informacije o svim segmentima poslovnog organizovanja, rada i delovanja. U radu se na primeru jednog manjeg preduzeća želi ukazati doprinos IS kvalitetnijem radu i poslovanju. U radu se daje način izrade IS, njegova organizacija i implementacija, a ukazuje se na potrebu neophodnost organizovanja svih podataka koji mogu da pruže informacije od velike važnosti u trenutku kada su potrebne. Ovo se posebno odnosi na situacije kada u kratkom roku treba doneti neku kvalitetnu ili sudbonosnu odluku. Upravljanje poslovnog procesa je sposobnost da se otkrije, primena, izvršavanje interakcije, optimizacija i analiza kraja procesa, i da se uradi na nivou poslovnog dizajna, a ne na nivou tehničke implementacije. Poslovni process je aktivnost ili skup aktivnosti koji će dostići određeni cilj organizacije. Cilj poslovnog procesa je smanjenje ljudske greške i loše komunikacije. Poslovnim procesom rukovodi poslovna osoba, neko ko razume “posao” i odlučuje o strategiji tog posla, procenjuje koliko dobro ide posao i odlučuje o tome kako da unapredite process u cilju zadovoljenja odgovarajućih uslova.

Ključne reči: Informacioni sistem, obezbeđenje kvaliteta informacije, preduzeće, Upravljanje Poslovnog Procesu, CMMI

## **Abstract**

Information and DATA has become a driving force of modern business in the whole world. This issue is of major importance especially for our country, caught by turbulent transition period. Because of the unemployment phenomenon there is a rising need for some people and individuals to start their own businesses. In every firm, including the smallest ones, it is necessary to have valid information on each segment of business organization, its activities and performances. In the following study one smaller firm is used as a model to point out the contribution of IS to higher quality work in doing business. In this study it is given the way of making IS, its organization and implementation, also pointing to the need and necessity of organizing all the data that can obtain information of great importance at the relevant moment. This especially refers to the situations in which some high grade decisions are to be made at such a short notice. Business Process Management is the capability to discover, deploy, execute, interact with, operate, optimise and analyse end processes, and to do it at the level of business design, not technical implementation. A business process is an activity or set of activities that will accomplish a specific organizational goal. The goal of BPM is to reduce human error and miscommunication. A business process is managed by a business person: someone who understands the “business” and decides upon a strategy for doing that business, evaluates how well the business is going, and decides on how to change the process in order to meet changing conditions.

Key word : Information system, obtaining quality, information, firm, Business Process Management (BPM), Capability Maturity Model Integration (CMMI)

## 1. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG PROJEKTA

### 1.1. Uvodne napomene i obrazloženje rada

Informacione tehnologije (IT) ne spadaju više u resurse organizacije, već postaju poslovno okruženje. Informacioni sistemi (IS) formiraju jedan integralni deo moderne organizacije i poslovanja. Informacioni sistemi se koriste kao podrška svim aspektima organizacionih funkcija i aktivnosti. Međutim, koristi od novih tehnologija se mogu postići jedino ukoliko su usmereni ka organizacionim ciljevima. Sve organizacije razvijaju informacione sisteme. Bez obzira na naše zanimanje u bilo kom poslovanju, zasigurno će mo učestvovati u nekom od segmenata razvoja informacionog sistema, bilo kao klijent ili korisnik tih sistema bilo kao sistem analitičar, programer ili sl. Metode koje će mo naučiti, mogu se primeniti na različite domene problema, a ne samo na one koji uključuju računar. Sistemski razvoj nije magija koja rešava sve probleme, ne postoji savršeni alati, tehnike niti metode koje garantuju da će projekat razvoja IS biti uspešan. Međutim, kompletna i konzistentna primena ovih veština vodi ka dugoročnoj strategiji uspešnosti poslovanja. Današnje doba, teško i neizvesno, traži od organizacije da kompletno, potpuno realno analizira trenutno stanje u svim ključnim segmentima svoga postojanja, da jasno i precizno odredi svoje nedostatke i prednosti, da nađe najbolja rešenja svojih problema i aktivno, bez odlaganja rešava ih u najkraćem roku, da na osnovu najboljih praksi dođe do postizanja boljih rezultata i nađe ključ za institucionalizaciju svojih procesa, i tako svakodnevno ide napred. Zato, u potrazi za suštinom, znanjem, mudrošću neumorno rade timovi ljudi sa jednim jednim ciljem - učiniti boljim sebe i svet oko sebe stvaranjem boljih uslova za rad i život, uvideti i ispraviti uočene greške i više ih ne ponavljati, poštovati ljude sa jasnom svešću o značaju svakog čoveka u životu i radu organizacije, doći do najboljeg rešenja za unapređenje rada organizacije. I tako, u potrazi za rešavanjem problema, organizaciji se nude više rešenja, puteva koji vode do zacrtanog cilja. Na ljudima je da analiziraju, neprekidno rade na sebi da bi prepoznali u pravom trenutku šta je najbolje za njih, za organizaciju. Svaka ozbiljna organizacija, koja se istrajno bori za napredak, neizbežno se susreće sa mogućnošću uvođenja sistema kvaliteta, standardizacijom ali i integracionim modelom sazrevanja procesa (CMMI modelom). U nastavku rada biće reči o IS, projektu (IS salona automobila), o procesima u IS i o unapređenju tih procesa.

### 1.2. Predmet istraživanja

Da li postoji univerzalan obrazac kojim možemo odrediti načine da u različitim poslovnim sistemima ostvarimo najbolju praksu? Da li se mogu izvesti opšti zaključci koji se mogu uspešno primeniti u radu organizacije svake veličine, svakom sektoru, na sve kategorije proizvoda i koji bi doveli do veće orijentacije prema stalnim poboljšavanjima rada i zadovoljstvu kupca? Kako organizovati poslovni sistem koji bi firmu doveo do liderskog položaja? Kako najbolje, suštinski unaprediti rad svoje firme? Neposredni povod za izbor predmeta ovog istraživanja je traganje za odgovorima na prethodno postavljena pitanja kojima se svaka ozbiljna organizacija bavi.

Predmet istraživanja ovog rada je problematika vezana za poslovni sistem, mesto gde se odvijaju najbitnije aktivnosti koje određuju postojanje i funkcionisanje jedne organizacije. Od toga kako je uređen poslovni sistem, od procesa koji se u njemu odvijaju, grade, jasno zacrtanih ciljeva i sprovođenja aktivnosti koje dovode do ostvarenja ciljeva zavisi kako će organizacija poslovati, boriti se sa aktuelnim problemima na tržištu, opstati.

### 1.3. Ciljevi i zadaci istraživanja

*Opšti cilj* istraživačkog rada je prikaz problematike samog procesa donošenja odluke u alternativnom poslovnom odlučivanju, uz pomoć informacionih sistema, prikaz načina na koji se može doći do adekvatnih informacija u donošenju samih odluka kao i da se u opštem okviru procesnog pristupa uspostavljanju i definisanju procesa u savremenom poslovnom sistemu identifikuje mesto i uloga modela integrisanih procesa (CMMI).

*Poseban cilj* istraživačkog rada odnosi se na izradu informacionog sistema salona automobila, da se na bazi usvojenog modela integrisanih procesa i opšteg procesnog pristupa sa definisanim postupcima i metodama formalno opišu izabrani relevantni procesi konkretnog poslovnog sistema. Za definisanje procesa u poslovnom sistemu neophodan je uslov da se procesi formalno opišu. U tom smislu potrebno je opštu terminologiju modela integrisanih procesa prilagoditi standardnim procesima organizacije i našem jeziku.

*Zadatak* istraživačkog rada je definisanje i praktična evaluacija izabranih ključnih procesa u konkretnom poslovnom sistemu, na bazi opšteg procesnog pristupa, primenom specifišnog integracionog modela sazrevanja i razvoja procesa (CMMI) i SCAMPI metoda za evaluaciju.

### 1.4. Istraživačke hipoteze

*Opšta hipoteza:* Procesni pristup je opšte prihvaćen metod uspostavljanja i izvršavanja poslova u industrijskoj eri razvoja. U teoriji i praksi razvijen je veliki broj modela i standarda procesa koji zahtevaju značajno angažovanje i dovode do nepotrebnog uvođenja više različitih standarda procesa u organizaciji koje je često teško integrisati u stabilne definisane procese organizacije.

*Posebna hipoteza:* Kao i svaki model i ovaj hipotetski model polazi od sagledavanja realne stvarnosti, što u kontekstu osnovnog predmeta rada predstavlja struktura i organizacija jednog salona automobila u našem okruženju. Kada se, s obzirom na analizirano stanje razvoja i uslova rada salona automobila, želi predstaviti realno funkcionisanje jednog salona automobila, mora se početi od najopštijeg nivoa opisa. Integracioni model razvoja i sazrevanja procesa (CMMI) predstavlja model najbolje industrijske prakse dizajniran za prosečni poslovni sistem. Uvođenje modela procesa u poslovni sistem organizacije je invazioni process, koji zahteva trošenje resursa organizacije, ali obezbeđuje povratak investicija u prihvatljivom vremenskom periodu.

### 1.5. Metode istraživanja i tok istraživačkog procesa

Uzimajući u obzir specifičnosti predmeta istraživanja, primenjene su različite metode, kako bi se zadovoljili osnovni metodološki zahtevi - objektivnost, pouzdanost, opštost i sistematičnost istraživačkog rada. Istraživana su naučno - teorijska saznanja, relevantna literatura i savremena poslovna praksa.

U istraživačkom radu primenjeni su sledeći metodi:

- *Posebni naučni metodi i naučni postupci:* analitičko - sintetički metod, metodi apstrakcije i konkretizacije, metodi generalizacije i specijalizacije, metodi klasifikacije, kao i logički metodi indukcije i dedukcije;
- *Opšti naučni metodi:* statistička metoda, metoda modelovanja i analitičko - deduktivna metoda;
- *Osnovni opšte - naučni metodi:* pozitivistički metod, metod razumevanja i komparativni metod.

Za sistematsko i struktuirano predstavljanje rezultata istraživanja primenjene su tehnike: ocene, sređivanja, obrade podataka i zaključivanja na osnovu njih.

## 2. POJAM INFORMACIONOG SISTEMA

### 2.1. Uvod

U današnjem svetu brzog tempa i biznisa, izloženi smo konstantnom "bombardovanju" različitim informacijama. Sa vladajućim elektronskim medijima, Internet i World Wide Web (www.) donose ogromne količine podataka u naše kancelarije i domove preko personalnog računara. Veština baratanja informacijama svakako ima uticaj na naš svakodnevni život jer značajan deo individualnog rada i slobodnog vremena provodimo na pamćenju, pretraživanju i apsorpciji informacija. Skoro 80% tog vremena troši se za obradu i razmenu informacija. S druge strane, kompjuteri su danas postali važan deo organizacije poslovanja zbog svoje sposobnosti brze obrade velike količine podataka. Informacija je danas postala upravljački resurs podjednako bitan kao što su sirovine, energije, rad i kapital. Međutim, računari i informacioni sistemi (IS) su od velike važnosti za savremeno poslovanje samo onda ukoliko doprinose rešavanju problema ili dovode do efikasnih poboljšanja.

### 2.2. Definicije IS

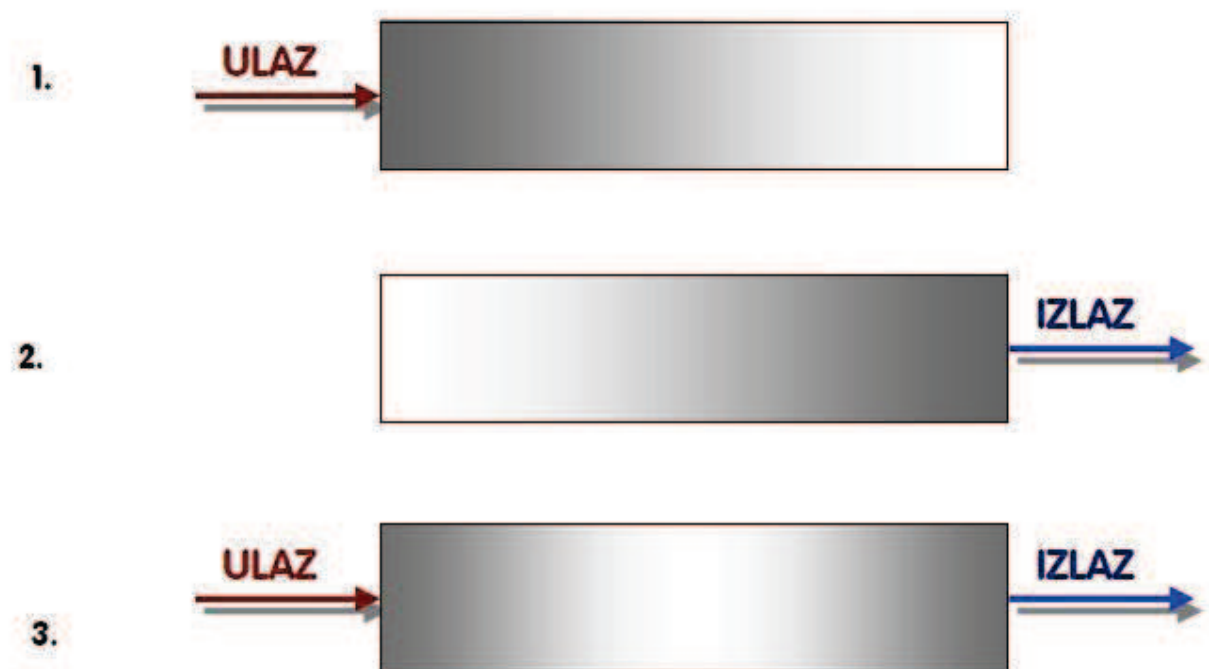
Metodologija razvoja informacionih sistema zahteva da se jasno i precizno definiše šta se pod pojmom IS podrazumeva, koje su njegove funkcije i kakav je njegov položaj u sistemu u kome deluje. Metodologija razvoja informacionih sistema treba da bude opšta, primenljiva na sisteme bilo koje vrste, odnosno na neki "opšti sistem". Zbog toga je potrebno poći od opštih pojmova i definicija. Terminologija pojmova u okviru informacionih sistema varira od autora do autora. Ako se povežu definicije pojmova sistema i informacija, može se izvesti sledeća opšta definicija IS:

- *Informacioni sistem* je sistem u kome se veze između objekata i veze sistema sa okolinom ostvaruju razmenom informacija.
- *Informacioni sistem* definiše se kao sistem za obradu informacija, zajedno sa udruženim organizacionih resursima, kao što su ljudski, tehnički i finansijski, koji obezbeđuje i distribuira informacije.
- *Informacioni sistem* je skup metoda, tehnika i tehnologija za prikupljanje, prenos, obradu, čuvanje i distribuciju informacija, koje pomažu čoveku da ovlada sistemom upravljanja određenim procesom.
- *Informacioni sistem* predstavlja formalizovani deo komunikacionog sistema. Sastoji se iz skupa ljudi i uređaja koji generišu i/ili koriste informacije u međusobnoj komunikaciji.
- *Informacioni sistem* predstavlja organizovani skup komponenti za prikupljanje, prenos, skladištenje i obradu podataka u cilju dobijanja informacija potrebnih za pokretanje neke akcije ili donošenje neke odluke.
- *Informacioni sistem* je uređeni i integrisani skup ljudi, podataka, procesa, interfejsa usmerenih ka podršci i poboljšanju svakodnevnih operacija u poslovanju i uspostavljanju informacionih zahteva menadžera pri rešavanju problema i donošenja odluka.
- *Informacioni sistem* je sastavni deo svakog upravljačkog i ciljno orijentisanog sistema. Njegova funkcija je da permanentno opskrbljuje potrebnim informacijama sve nivoe upravljanja i odlučivanja u datom tehnološkom odnosno organizacionom sistemu.

*Ulazne i izlazne veličine informacionog sistema su podaci odnosno informacije.*

Vrednost informacije utvrđuje se na osnovu toga u kojoj meri ta informacija otklanja neizvesnost kod primaoca. Tu vrednost često ne možemo direktno odrediti, već to činimo prema rezultatima (efektima) koje je informacija omogućila, a ne dala, jer se i vredne informacije mogu loše iskoristiti. Ako se posmatraju samo informacione veličine tada se u sistemu mogu razlikovati tri stanja:

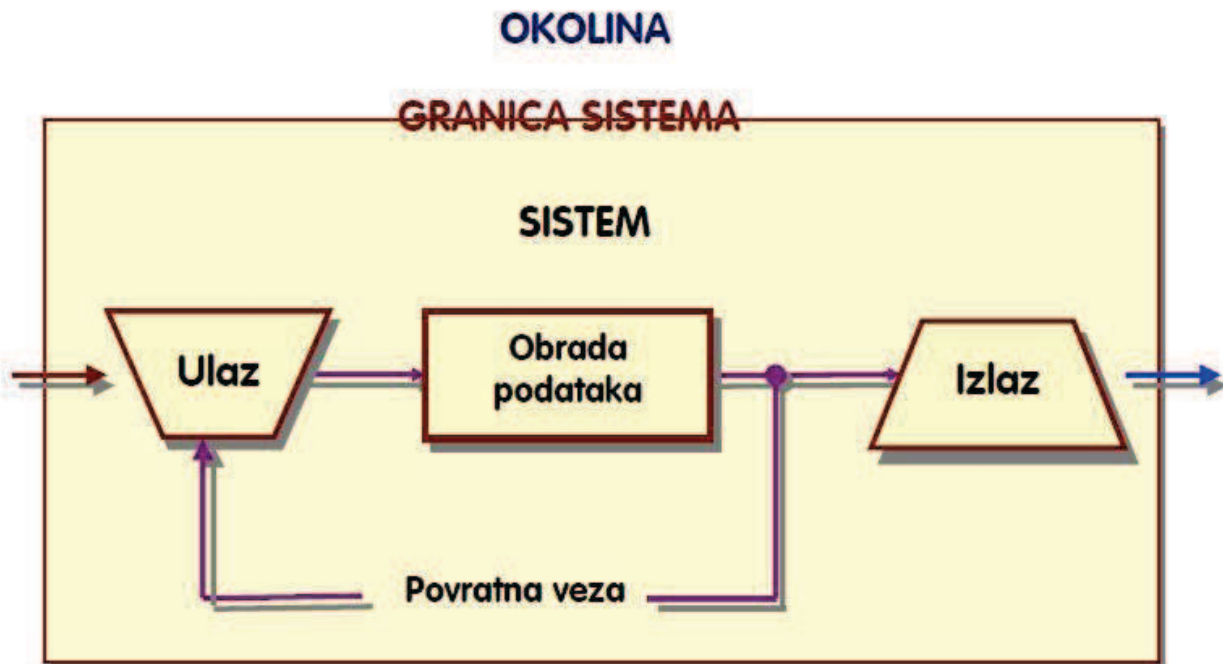
1. *Informisan sistem* - sistem koji ima samo ulaz informacionog karaktera.
2. *Informativni sistem* - sistem koji ima samo izlaz informacionog karaktera.
3. *Informacioni sistem* - sistem koji ima ulaz i izlaz informacionog karaktera.



**Slika 1. *Informisan, informativni i informacioni sistem***

Informisan i informativni sistemi nisu posebno zanimljivi za proučavanje i više su od akademskog značaja.

Osnovna funkcija informacionog sistema je memorisanje i prenos podataka o činjenicama iz sistema i njegove okoline i njihova obrada u informacije na način koji zahteva korisnik (slika 2.)



Slika 2. Simbolički prikaz informacionog sistema

### 2.3. Uloga IS

Sve veća težnja za dobijanjem po sadržaju obimnijih i složenijih informacija više se ne može zadovoljiti postojećim metodama organizacije i obrade podataka. Zbog toga problem organizacije podataka postaje sve aktuelniji i značajniji. Trenutni izazov u obradi informacija odnosi se na korišćenje mogućnosti kompjutera da podrži menadžerske aktivnosti u procesu donošenja važnih poslovnih odluka. Poslednjih godina došlo je do velikih promena na tržištu, koje se odnose na promene: uslova poslovanja, tehnologija, metoda i tehnika, standarda i informacionih sistema.

- *Promene uslova poslovanja* odnose se na promene u pogledu: proširenje međunarodne kooperacije, povećanja veza između preduzeća, podrške vlade pri sklapanju povoljnih kreditnih uslova sa domaćim i inostranim investitorima, orijentisanosti prema kupcu itd.
- *Promene tehnologija* manifestuju se primenom novih tehnologija, kao na primer: genetski inženjering, novi materijali, nove tehnologije obrade, minijaturizacija tehnoloških procesa itd.
- *Promena metoda i tehnika* takodje je vrlo izražena. Primenuju se nove metode, od kojih se izdvajaju konkurentno inženjerstvo, "just-in-time" itd.
- *Promena standarda* odvija se praktično neprekidno. Stari standardi zamenjuju se novim i mnoge do sada nepokrivene oblasti predmet su uvođenja brojnih standarda. Tako na primer serija standarda ISO 9000:2000 zahteva da se sistemi kvaliteta usaglase sa potrebama kupaca i određenim zakonskim odredbama. Međutim, kvalitet se ne odnosi samo na proizvode, već i na usluge, pa između ostalog i kvalitet isporučenog softvera.

- *Razvoj informacionih sistema* odvija se veoma intenzivno poslednjih 10-tak godina. Svedoci smo brzog zastarevanja postojećih i pojave novih dostignuća u informacionim tehnologijama, usklađenih sa zahtevima tržišta u pogledu hardvera, softvera, baza podataka i telekomunikacija. Pokazalo se danas da informacione tehnologije postaju osnovna karika u poslovanju. One, pored ostalog, omogućavaju: efikasno poslovanje kako malih preduzeća tako i velikih kompanija, uspešan menadžment, veću konkurentnost na tržištu, ekonomski rast usmeravanjem ka novim i savršenijim tehnologijama, kao i globalizaciju poslovanja i globalno takmičenje na tržištu.

Sve ovo je uticalo na izmenu koncepta upravljanja poslovnim i proizvodnim sistemima. Dok poznavanje kompjuterske tehnologije podrazumeva sposobnost da se izabere, konfiguriše i administrira računarska i telekomunikaciona oprema, poznavanje poslovne informatike označava veštinu u korišćenju i primeni kompjuterske tehnologije da bi se obavio i najsloženiji zadatak u kompaniji, bilo individualno, bilo timski, u cilju podizanja poslovnog uspeha kompanije u oštroj globalnoj tržišnoj konkurenciji kakva vlada danas.

Uvođenje informacionih sistema u kompaniju može imati dobre, ali i loše efekte. U cilju smanjivanja negativnih efekata potrebno je pre uvođenja IS u kompaniju imati jasan odgovor na pitanje *ko, kako i kada će koristiti informacioni sistem*. Isto tako, neophodno je dobro proceniti efekte informacionog sistema na trenutno poslovanje firme, posledice IS na način rada i organizovanja zaposlenih, kao i potencijal IS da se u budućnosti razvija, tj. njegovu fleksibilnost. Spoljašnje okruženje kompanije ima veliki uticaj na izbor klase i karakteristika IS. Kakav će IS biti uveden u kompaniju zavisi od položaja kompanije na tržištu, njenih veza sa kupcima i dobavljačima, tehnološkog okruženja itd. Zakonske regulative takođe ograničavaju izbor i primenu IS u poslovanju kompanije. Izbor IS zavisi, naravno, i od unutrašnjih karakteristika kompanije. Odlučujuća karakteristika je poslovna strategija kompanije. Ona određuje položaj važnosti IS u kompaniji. Na primer, za neke kompanije IS je neophodan samo u proizvodnji ili samo u marketingu, a za neke IS podržava celokupno poslovanje i poslovnu strategiju kompanije.

Neke od poslovnih strategija koje se pojavljuju poslednjih godina, a koje se mogu ostvariti korišćenjem IS su: diferencijacija proizvoda, smanjenje troškova proizvodnje, fokusiranje na kvalitet i dodatne usluge, uspostavljanje bliskih veza sa kupcima i dobavljačima, "just-in-time" upravljanje zalihama itd.

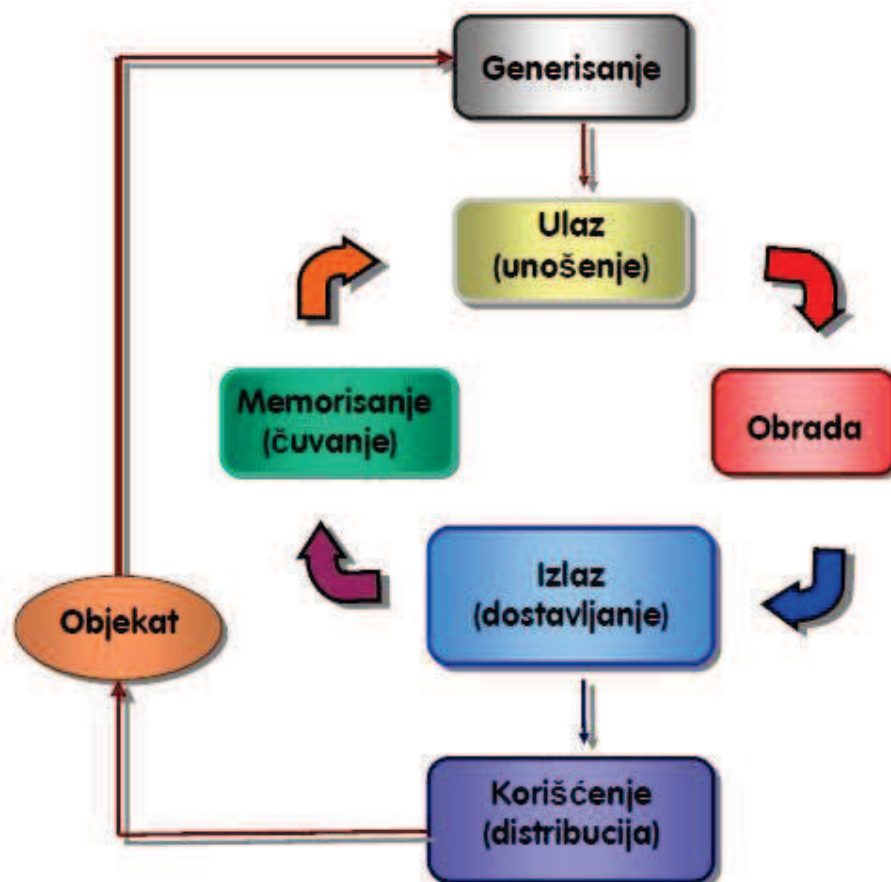
#### **2.4. Osnovne funkcije IS**

U okviru svakog informacionog sistema mogu se definisati četiri osnovne funkcije vezane za podatke i informacije:

1. *Prikupljanje i unos podataka*
2. *Obrada podataka*
3. *Memorisanje podataka*
4. *Distribucija podataka*

Navedene funkcije možemo ukratko opisati sledećim rečima:

1. Pod pojmom *prikupljanje podataka* podrazumevamo registrovanje podataka na nosioce podataka koji su čitljivi za sistem. Kao primer prikupljanja podataka navešćemo zapisivanje podataka na magnetnu disketu ili CD (compact disc) odakle podaci mogu biti kasnije učitani u sistem, odnosno upotrebljeni za dalji proces obrade. Tada govorimo o "off - line" obradi podataka. Za nju je karakteristično postojanje prikupljanja i unosa podataka kao dva odvojena (sukcesivna) koraka. Razvojem terminalskih mreža i pojavom PC računara, sve se više primenjuje direktan unos podataka. Tada govorimo o "on - line" obradi podataka, koju karakteriše spajanje procesa prikupljanja i obrade podataka u sistem. Bitna odlika takvog sistema za obradu podataka je da se podaci unose direktno sa mesta njihovog nastanka (šaltera) i pod kontrolom sistema, što omogućava veću efikasnost delovanja sistema, kao i efikasniju kontrolu ispravnosti podataka.
2. *Obrada podataka* uopšte predstavlja "proces transformacije" ulaznih podataka u izlazne podatke. Takve izlazne podatke obično nazivamo "rezultatima obrade". Međutim, ovde treba napomenuti da za razliku od standardnih procesa (npr. hemijskih) proces obrade ne mora transformisati ulazne podatke. Naime, ti podaci u toku "proizvodnje" izlaza ne moraju biti "potrošeni", već se samo na bazi njih, pomoću logičkih i aritmetičkih operacija, generišu izlazne veličine, odnosno rezultati obrade. Prema već datoj definiciji, striktno govoreći, informacija "umire" u samom trenutku svog nastanka. Naime, dobijeni podatak može za pramaoca biti "relevantna novost" samo za trenutak. Nakon toga, podatak može još dugo biti relevantan, ali za tog pramaoca, ne više i novost.



Slika 3. Proces obrade podataka

Proces obrade podataka obuhvata: *ulaz* (unošenje), *obradu*, *izlaz* (dostavljanje), *memorisanje* (zapisivanje i čuvanje) i *distribuciju podataka* daljim korisnicima (slika 3.). Navedenim aktivnostima prethodi generisanje podataka i njihova upotreba nakon dostavljanja korisnicima.

3. Tako dobijene osnovne informacije - obrađeni podaci zajedno sa neobrađenim, izvornim podacima, *memorišu* se u bazama podataka radi daljeg korišćenja, arhiviranja ili pripreme za nove procese obrade, pa se u obliku izveštaja, tabela, pregleda i slično dostavljaju korisnicima kao informacione podloge za donošenje poslovnih i drugih odluka. Budući da je ljudsko pamćenje prilično neprimereno za neke vrste i količine podataka, memorisanje podataka predstavlja bitnu aktivnost u okviru informacionog sistema.
4. Cilj organizovanja *distribucije podataka* možemo ukratko definisati kao "pravi podatak na pravom mestu u pravo vreme". Ispunjenje tako postavljenog cilja predstavlja jedan od najvećih organizacijskih i tehničkih problema. Ali bez njegovog uspešnog rešavanja ni prethodne tri aktivnosti ne bi imale naročitog smisla, ili barem ne dovoljno efekta.

## 2.5. Komponente IS

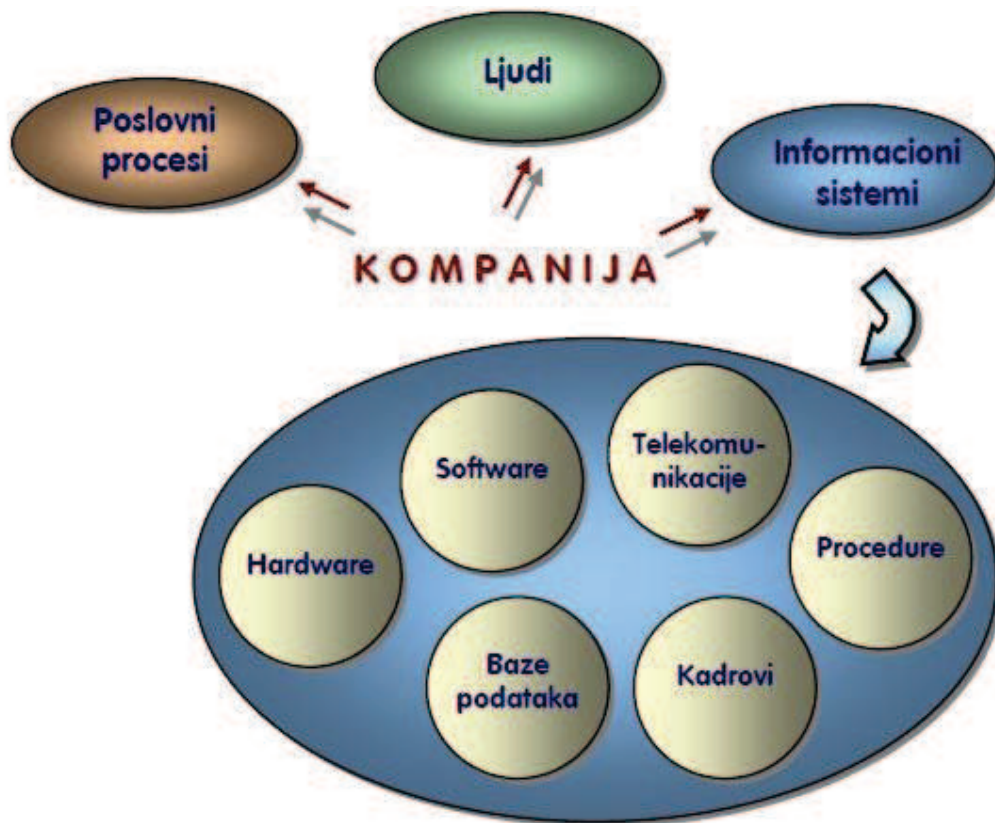
Informacioni sistemi predstavljaju jednu od tri osnovne karike (poslovni procesi, ljudi i IS) koje čine svaku kompaniju. U kompanijama i drugim organizacijama informacije su potrebne kako zbog podrške osnovnim delatnostima tih kompanija tako i zbog samog procesa upravljanja kompanijom. Većina savremenih informacionih sistema formirana je na osnovama kompjuterske tehnologije i telekomunikacija.

Informacioni sistem čine šest osnovnih komponenti (slika 4.). To su pre svega *hardver* (*hardware*) i *softver* (*software*), komponente koje su direktno vezane za kompjuterske tehnologije i iz kojih su izgrađeni alati i uređaji koji su potrebni za rad sa podacima i informacijama i *telekomunikacije*, koje omogućavaju prenos informacija elektronskim putem na daljinu. *Baze podataka* (*Data Base*), predstavljaju četvrtu komponentu IS (podaci i informacije pothranjene u njima predmet su rada informacionih sistema). Ostale komponente su *kadrovi* (*lifeware*), tj. timovi stručnjaka koji su angažovani oko razvoja i administriranja ili samog korišćenja IS i *procedure* (*orgware*), odnosno organizacioni postupci, metode i načini usklađivanja i povezivanja gore navedenih komponenti u skladnu, funkcionalnu i ekonomičnu celinu.

### 1. *Hardver*

Pojam *hardvera* (*hardware*) odnosi se na fizičke komponente računarskih sistema. Hardver obuhvata mikroracunare (PC računare), miniračunare, velike računare (Mainframe System) i sve periferijske uređaje (monitori, štampači itd.), koji idu uz njih. Širi pojam hardvera obuhvata i telekomunikacione uređaje i sve ostale fizičke komponente informacionih sistema. Glavni hardverski delovi računara su: centralna upravljačka jedinica (*procesor*) - Central Processing Unit (CPU), *memorije* i *ulazni/izlazni uređaji*.

*Procesor* izvršava instrukcije zapisane u programu (softveru). Najbitnija karakteristika procesora je njegova brzina, tj. broj instrukcija programa koji može da izvrši u jedinici vremena.



**Slika 4. Komponente informacionog sistema**

*Memorije* u okviru računara čuvaju podatke i programe. One su organizovane u hijerarhiju prema brzini pristupa uskladištenim podacima i kapacitetu (količini podataka koje mogu da arhiviraju). Glavna ili primarna memorija napravljena je od poluprovodničke tehnologije što joj daje brzinu, ali je manjeg kapaciteta. Sekundarne memorije su nešto sporije ali su zato većeg kapaciteta (čine je magnetni diskovi, a u novije vreme koristi se optička tehnologija).

Savremeni hardver treba da omogući brzu i pouzdanu manipulaciju podataka između velikog broja različitih hardverskih uređaja, a posebno masovnu primenu PC računara.

## *2. Softver*

*Softver (software)* u vidu programa čini "pamet" računara. Kako cena hardvera opada ukupna cena računarskih sistema diktirana je cenom softvera i angažovanih ljudskih resursa u istraživanju, razvoju, implementaciji i eksploataciji računara. Softver računara može se svrstati u dve kategorije: sistemski i aplikativni softver.

*Sistemski softver* upravlja resursima računara i pojednostavljuje programiranje. Njegova glavna komponenta je operativni sistem računara koji upravlja procesorom, memorijama i perifernim uređajima i obezbeđuje interfejs preko koga korisnik sistema može uticati na korišćenje tih resursa.

*Aplikativni softver* čine programi koji direktno pomažu korisnicima u njihovom radu. On se oslanja na sistemski softver kada komunicira i koristi hardverske resurse računara. Krajem 70-tih i početkom 80-tih došlo je do zasićenja industrije softvera. Da bi se u razvoj softvera uključio veći broj korisnika bilo je potrebno razviti programske jezike četvrte generacije - 4GL - Fourth Generation Language i sisteme za podršku u modeliranju realnih sistema odnosno *CASE alate* - Computer Aided Softver Engineering.

### 3. Baze podataka

*Baze podataka (Data base)* su organizovane kolekcije povezanih podataka koje koristi aplikativni softver pri čemu najčešće više aplikacija koristi jednu bazu podataka. Baza podataka projektuje se tako da što efikasnije zadovolji zahteve za informacijama. Ona mora da omogući pravovremeno dobijanje kvalitetnih informacija na svim nivoima odlučivanja kako bi na taj način povećala efikasnost organizacije. Da bi se ovaj zadatak izvršio potrebno je detaljno poznavanje celog preduzeća, a ne samo njegovih izolovanih delova. Za dodavanje novih podataka i modifikovanje ili pretraživanje postojećih podataka koriste se zajednički i kontrolisani pristupi. Redundansa podataka mora biti svedena na minimum i strogo kontrolisana, kako bi bila osigurana usklađenost podataka u svakom trenutku. Formiranjem baza podataka postiže se uzajamna nezavisnost korisničkih programa od baze podataka. Dakle, moguće je dopunjavati i modifikovati strukturu baze podataka bez posledica na postojeće korisničke programe. Pristup različitim podacima u bazama podataka, manipulisanje sa njima i definisanje opšte strukture podataka obezbeđuje se posebnim softverom poznatim kao *Sistem za upravljanje bazama podataka (SUBP) - Data Base Management Systems (DBMS)*.

### 4. Telekomunikacije

Najspektakularniji razvoj odvijao se u oblasti telekomunikacionih sistema. *Telekomunikacije* omogućavaju prenos informacija elektronskim putem na daljinu. Počev od komunikacije podataka, sredinom 60-tih godina, razvijeni su koncepti "on-line" i "time - sharing" sistema, da bi se 70-tih godina pojavile prve privatne i javne računarske mreže, što je dalo snažan podstrek razvoju informacionih tehnologija. Do pre nekoliko godina prenosio se uglavnom govor, radio program i TV slika i to analogno. Savremena praksa sve više prelazi na digitalni prenos podataka, uključujući multimedijски sadržaj preko računarskih mreža. Na današnjem stepenu razvoja telekomunikacija većina računara povezana je u neku računarsku mrežu.

U okviru kompanija postoji ogroman broj konfiguracija računarskih mreža, što naravno zavisi od potreba i mogućnosti. Jedna od najgrubljih podela računarskih mreža svrstava sve mreže u tri kategorije:

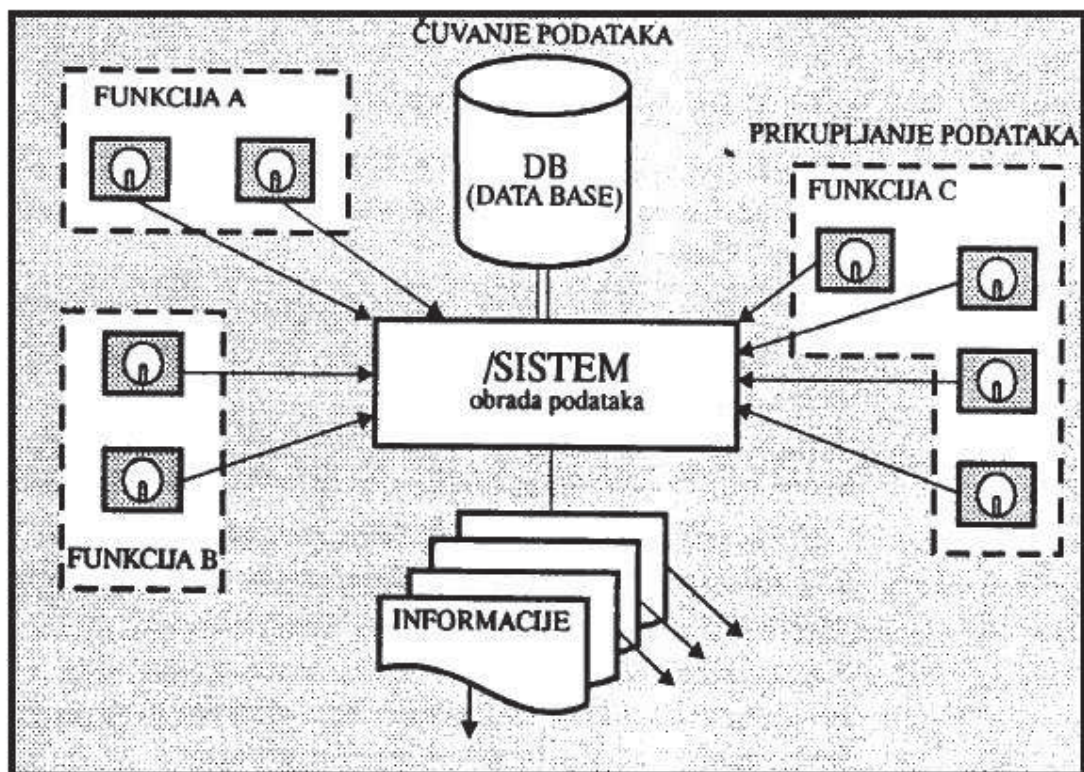
- Lokalna mreža - Local Area Network (LAN).
- Gradska mreža - Metropolitan Area Network (MAN).
- Globalna mreža - Wide Area Network (WAN).

Celokupni dizajn računarskog sistema sa ciljem da zadovolji zahteve kompanije naziva se *arhitektura informacionog sistema*.

U odnosu na osnovne funkcije (prikupljanje, obradu, memorisanje i distribuciju podataka) i njihovu primenu u organizacionim sistemima, IS razvijaju su se kao:

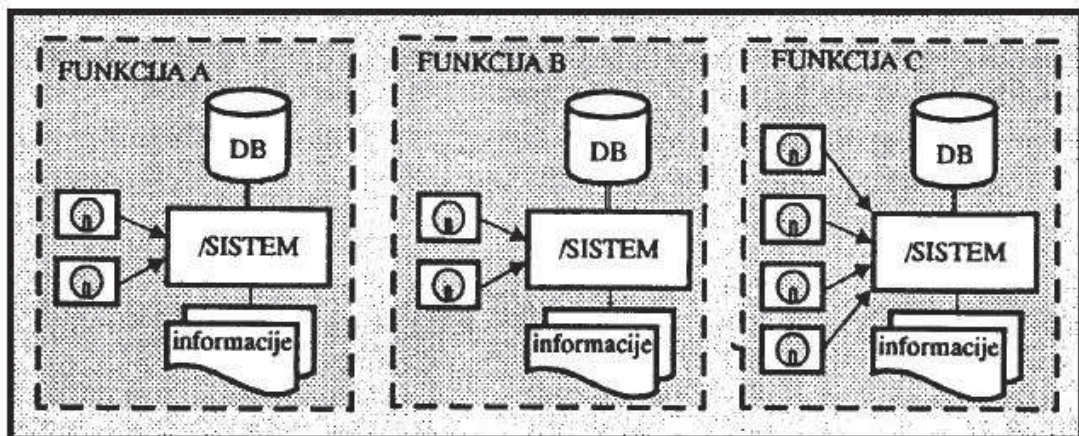
- *Centralizovani.*
- *Decentralizovani.*
- *Distribuirani sistemi.*

*Centralizovani umreženi informacioni sistemi* podrazumevaju obradu i memorisanje (čuvanje) informacija na jednom (centralnom) mestu (slika 5.). Na prvom, najvišem nivou nalazi se glavni, veliki računar za obradu podataka i njihovo skladištenje u bazi podataka. Nekoliko miniračunara zauzimaju sledeći nivo i služe kao sistemi za prikupljanje podataka. Razvijanjem informacionog sistema u proizvodnom sistemu, centralizovani sistemi postaju glomazni pa su često prepreka za razvoj pojedinih podsistema.



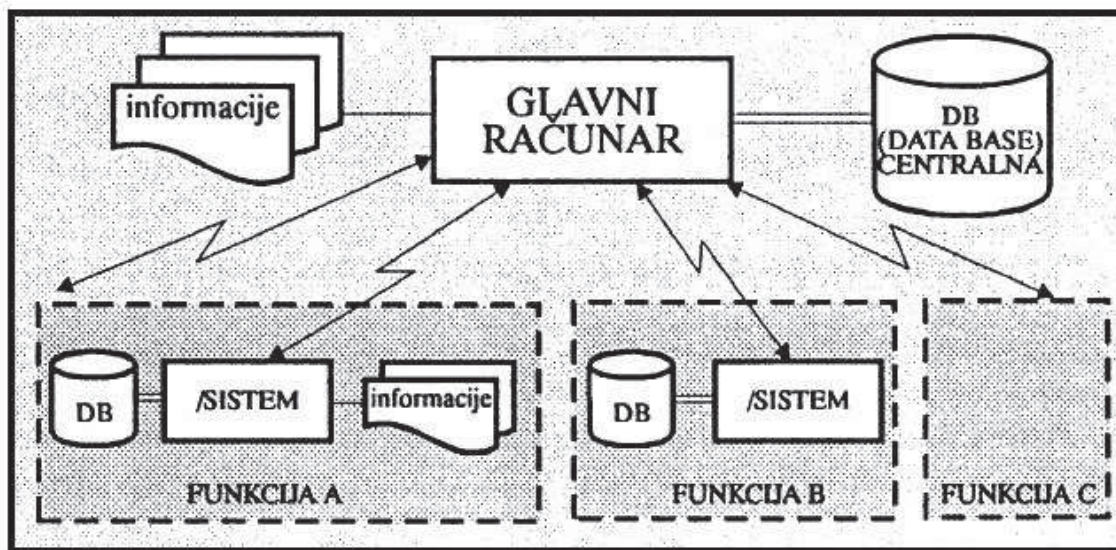
Slika 5. *Centralizovani informacioni sistem*

Suprotno razvoju centralizovanih sistema javila se tendencija razvoja tzv. *decentralizovanih umrezenih informacionih sistema* (slika 6.). Ovi sistemi se razvijaju nezavisno jedni od drugih kao autonomni sistemi sa svojim nedostacima koji iz toga slede.



Slika 6. Decentralizovani IS: klijent/server arhitektura

Distribuirani informacioni sistemi sadrže u sebi najbolje karakteristike centralizovanih i decentralizovanih sistema. Omogućuju korišćenje pogodnosti centralnih baza podataka i autonomnog razvoja informacionog sistema pojedinih funkcija (slika 7.).

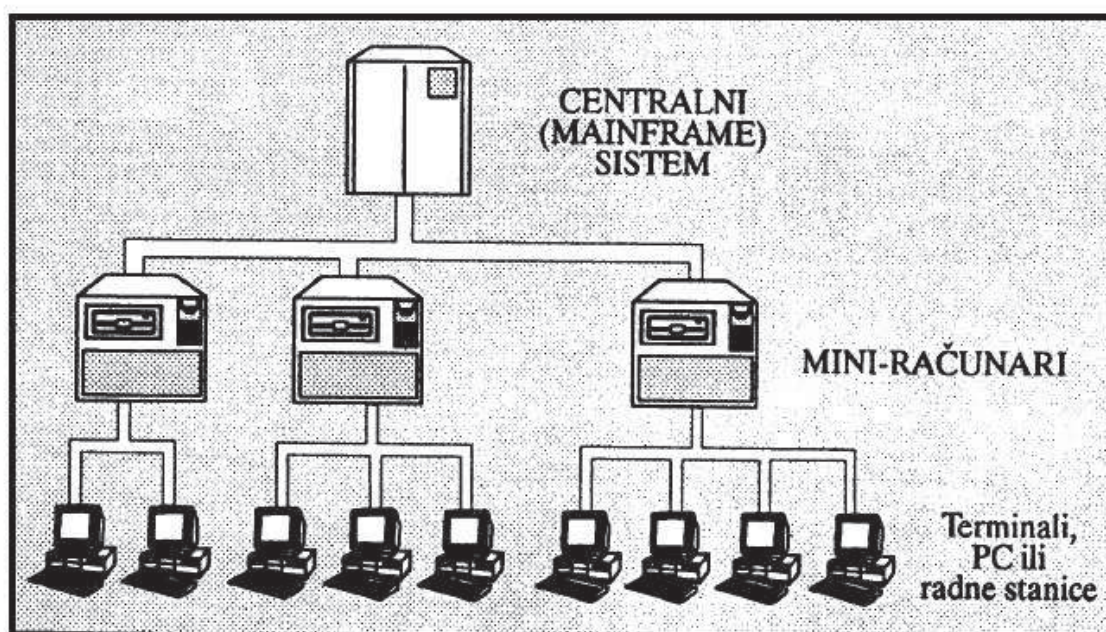


Slika 7. Distribuirani informacioni sistem

Distribuirani informacioni sistemi mogu biti sa:

- Hijerarhijom računara.
- Mrežom povezanih računara.
- Kombinacijom hijerarhijskih i mrežnih sistema.

*Hijerarhija računara* je najčešće korišćena struktura (slika 8.), posebno kod primene *Mainframe* računara, koji su na vrhu, a miniračunari na srednjem nivou upravljanja, dok su PC i/ili terminali korišćeni kao upravljački sistemi na najnižem nivou upravljanja ili na korisničkom nivou. Zajednički podaci nalaze se na nivou *Mainframe* računara, dok se određeni regionalni ili posebni strukturni podaci nalaze na nižem nivou.



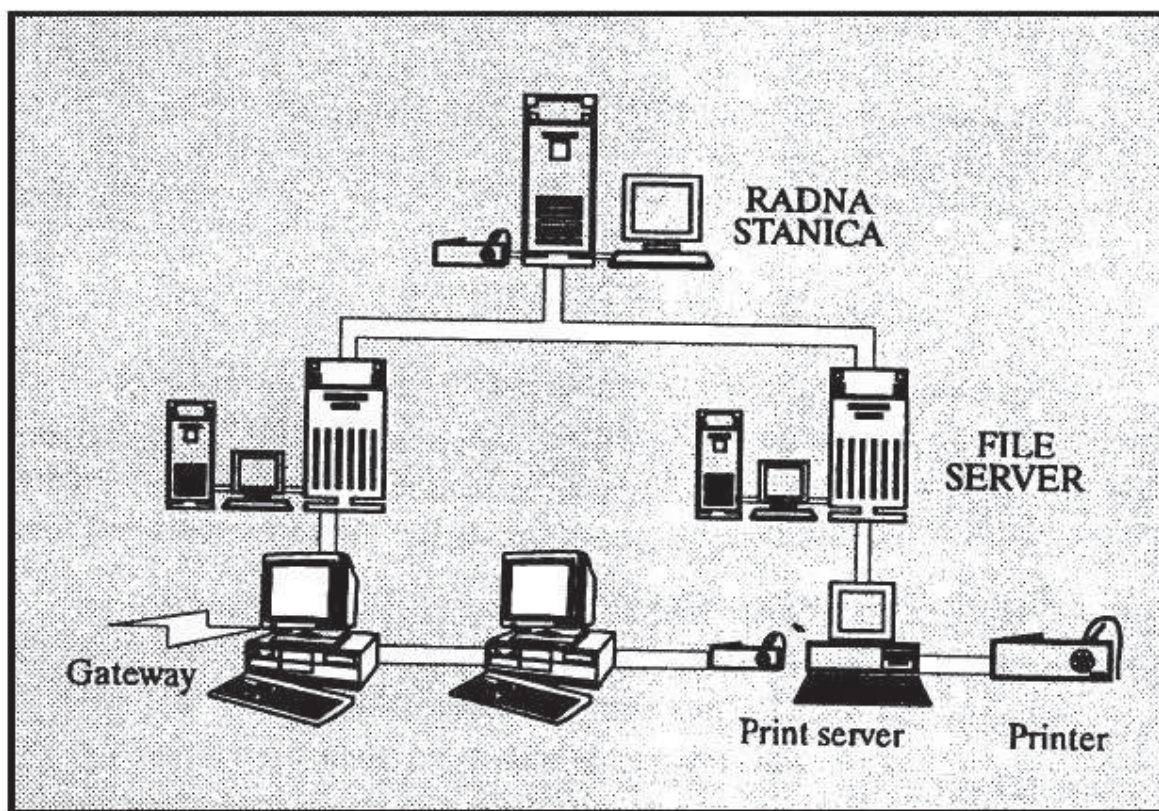
**Slika 8. Distribuirani IS sa hijerarhijom računara**

*Mreža povezanih radnih stanica* se sve više koristi (slika 9.). Umesto centralnog Mainframe računara, koji koordinira rad podređenih računara, koristi se server koji opslužuje sve priključene radne stanice. Radne stanice mogu biti posebne radne stanice (npr. grafičke radne stanice, PC stanice itd.). Za korišćenje zajedničkih resursa za štampanje može se primeniti poseban print server.

*Kombinovani hijerarhijski i mrežni sistem* (slika 10.) sve više se koristi, jer prati prirodan tok informacija u poslovnom sistemu. Danas se uglavnom razvija tzv. klijent/server arhitektura. Karakteristike ovog sistema su da korisnici PC računara (klijenti) dele snažnije računare (serve). Svaki server namenjen je za poseban zadatak, tj. optimiziran je da pruža jednu kvalitetnu uslugu klijentima. Funkcija klijenata (PC računara) je da svojim korisnicima obezbede interfejs i na taj način im olakša pristup aplikacijama i obavljanje njihovog posla. Kada je to potrebno, softver koji radi na strani klijenta poziva softver koji radi na strani servera i traži od njega da izvrši neki zadatak, (npr. da pristupi nekim podacima u bazi podataka). Te podatke softver klijenta prikazuje na ekranu monitora.

Svaka od navedenih struktura ima atribut distribuirani. Da bi se atribut distribuirani preciznije definisao potrebno je dodatno naznačiti:

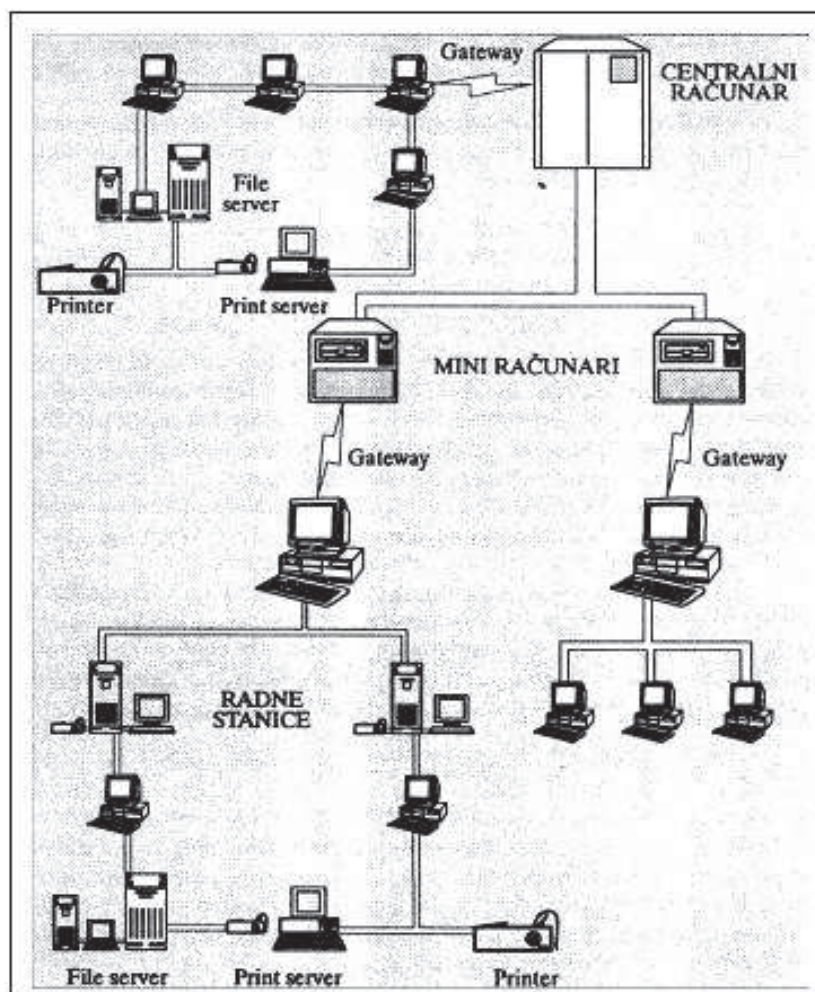
- Vrstu distribuirane obrade podataka.
- Vezu između računara.
- Distribuiranost baza podataka.
- Mogućnost proširenja sistema.



Slika 9. Distribuirani IS sa mrežom radnih stanica

*Distribuirana obrada podataka* označava da se u istom trenutku obrada podataka može vršiti na najmanje dva mesta. Cilj je da se obrada podataka približi mestu odvijanja poslovnih događaja i da korisnik može pratiti i upravljati tokom obrade podataka. Kod složenijih informacionih sistema uvodi se pojam kooperativne obrade koji označava razdvajanje obrade između dva ili više geografski odvojena računara.

*Veza između računara* znači da svaki računar može slati podatke bilo kom računaru preko odgovarajućih komunikacionih kanala. Da bi se povećala pouzdanost informacionog sistema, potrebno je obezbediti najmanje dva nezavisna pristupa (putanje) između bilo koja dva čvora (radne stanice), zbog čega se mora uvesti i odgovarajuća (planirana) redundansa. Redundansa podataka predstavlja višestruko pamćenje istih podataka, što dovodi do problema prilikom ažuriranja podataka. Isti podaci pamt se na više mesta. Promena podataka na jednom mestu zahteva promenu u svim datotekama gde se on nalazi. To otežava ažuriranje ili ga čini nemogućim pa se isti podatak u različitim izveštajima pojavljuje sa različitim vrednostima.



Slika 10. *Kombinovani hijerarhijski i mrežni informacioni sistemi*

Distribuiranost baza podataka definiše se na dva načina.

- Podela baze podataka na segmente bez dupliranja podataka. Svakom segmentu može se pristupiti sa bilo kog čvora koji ima dozvoljen pristup. Pri tome korisnik ne mora znati gde su umemorisani podaci - to je u nadležnosti sistema za upravljanje bazom podataka (SUBP).
- Distribuirane duplirane baze podataka, tj. isti podatak je smešten na više lokacija, a na jednom mestu se nalaze osnovni podaci. Pri tome je najveći problem sinhronizacija i obezbeđivanje ažurnosti podataka.

*Mogućnost proširenja sistema* zavisi od: komunikacija između čvorova, sigurnosti pristupa podacima, korišćenih programa, transfera podataka i primenjenih procedura koje slede iz operativnog sistema.

Informacioni sistem, organizovan kao centralizovan, decentralizovan ili distribuiran, predstavlja model realnog sistema. Što je IS razvijeniji, to je više u stanju da interpretira znanja o realnom sistemu. Kako IS modelira dinamiku realnog sistema, tj. promenu stanja sistema u vremenu, on sadrži:

- definisanu strukturu za opis stanja sistema u posmatranom trenutku,
- definisan skup ograničenja, kojima se iskazuju dozvoljeni načini prelaska iz jednog u drugo stanje
- definisani skup operatora pomoću kojih je moguće prevesti sistem iz jednog u drugo stanje.

## 5. Kadrovi

*Kadrovi (Lifeware)* su timovi stručnjaka menadžeri, organizatori elektronske obrade podataka, sistem analitičari, programeri, operateri sa specijalizovanim znanjem iz oblasti informatičkih tehnologija koji su angažovani oko profesionalnih informacionih sistema. Sistem analitičar olakšava projektovanje informacionih sistema i računarskih aplikacija. On obavlja sistemsku analizu i projektovanje. Sistemska analiza podrazumeva: proučavanje domena poslovnih problema kako bi se predložila poboljšanja i definisanje poslovnih zahteva u sistemskoj analizi. Projektovanje informacionih sistema podrazumeva definisanje i konstruisanje tehnički i računarski zasnovanih rešenja za identifikovane poslovne zahteve u sistemskoj analizi. Sistemski analitičar premošćuje komunikacioni jaz između onih kojima trebaju računari i onih koji dobro poznaju računarsku tehnologiju. Nasuprot njima najveći broj ljudi vezanih za informacione sisteme u kompanijama su krajnji korisnici, ljudi koji samo koriste informacione sisteme ili ih samo zanimaju informacije koje im oni pružaju. Jedan od savremenih trendova je učešće krajnjih korisnika u razvoju informacionih sistema (napravljeni su takvi alati za razvoj softvera koji omogućavaju da čak i ljudi kojima informatika nije glavno zanimanje mogu na neki način uspešno razvijati informacione sisteme (uglavnom interfejs prema aplikacijama). Takvo angažovanje ljudi naziva se korisničko računarstvo.

## 6. Procedure

*Procedure (Orgware)* su organizacioni postupci, metode i pravila koja se moraju poštovati prilikom korišćenja, administriranja i održavanja informacionih sistema. Specifikacije za korišćenje, administriranje i održavanje informacionih sistema obično se integrišu u tzv. "onlajn help"-ove (softver koji je sastavni deo aplikacija a ima zadatak da pruži pomoć korisnika aplikacije u pogledu načina korišćenja iste), uputstva za korisnike, uputstva za održavanje i slične dokumente i dostavljaju se sve više u elektronskoj formi.

### 2.6. Klase IS

U praksi postoji nekoliko tipova informacionih sistema, a svaki od njih služi potrebama različitih korisnika. To su:

- Sistemi za obradu transakcija (TPS).
- Upravljački informacioni sistemi (MIS).
- Kancelarijski informacioni sistemi(OIS).
- Sistemi za podršku odlučivanju (DSS).
- Sistemi za podršku vrhovnom menadžmentu.
- Ekspertni sistemi (ES).
- Sistemi za izveštavanje menadžera (MRS).
- Informacioni sistemi lične i radne grupe (PIS/WGIS).

#### 2.6.1. Sistemi za obradu transakcija (TPS)

Transakcija je elementarna aktivnost koja se izvodi u okviru poslovnog procesa. One su primarno sredstvo posredstvom kojih je poslovanje u međusobnoj vezi sa dobavljačima, potrošačima, partnerima, zaposlenima i vladom. Transakcije su značajne i iz razloga što prikupljaju i/ili kreiraju podatke vezane za poslovanje.

Sistemi obrade transakcije - Transaction Processing Systems (TPS) su aplikacije informacionog sistema koje prikupljaju i obrađuju podatke o poslovnim transakcijama. Sistem obrade transakcije može:

- inicirati transakciju (kao što su računi, čekovi ili potvrde o uplati).
- odgovarati na poslovnu transakciju (kao što je porudžbina ili plaćanje i dr.),

Sistemi za obradu transakcija pokrivaju, dakle, obradu knjigovodstvenih i finansijskih operacija, materijalno poslovanje, kadrovskih podataka, koje svakako predstavljaju najmasovniji skup podataka i ujedno pokrivaju prirodno i vrednosno iskazana stanja i promene u vezi sa ključnim elementima u poslovanju, tj. materijalima i ljudima. Bez ove podrške nema uslova za dalju obradu i interpretaciju podataka odnosno informacija za potrebe menadžera. Savremeni transakcioni sistemi rade uglavnom u "on line" modu i obrađuju poslovne transakcije kompanije odmah po njihovom prispeću.

### 2.6.2. Upravljački informacioni sistemi (MIS)

Upravljački informacioni sistemi ili Menadžment informacioni sistemi - *Management Information System* (MIS) dopunjuju TPS sa menadžerskim izveštajima neophodnim za planiranje, nadgledanje i upravljanje poslovnim operacijama. Menadžment informacioni sistemi su aplikacije informacionog sistema koji obezbeđuju menadžerski orijentisane izveštaje, obično u unapred određenom, nepromenjenom formatu. MIS izdaje informacije zasnovane na matematičkim ili statističkim modelima.

### 2.6.3. Kancelarijski informacioni sistemi (OIS)

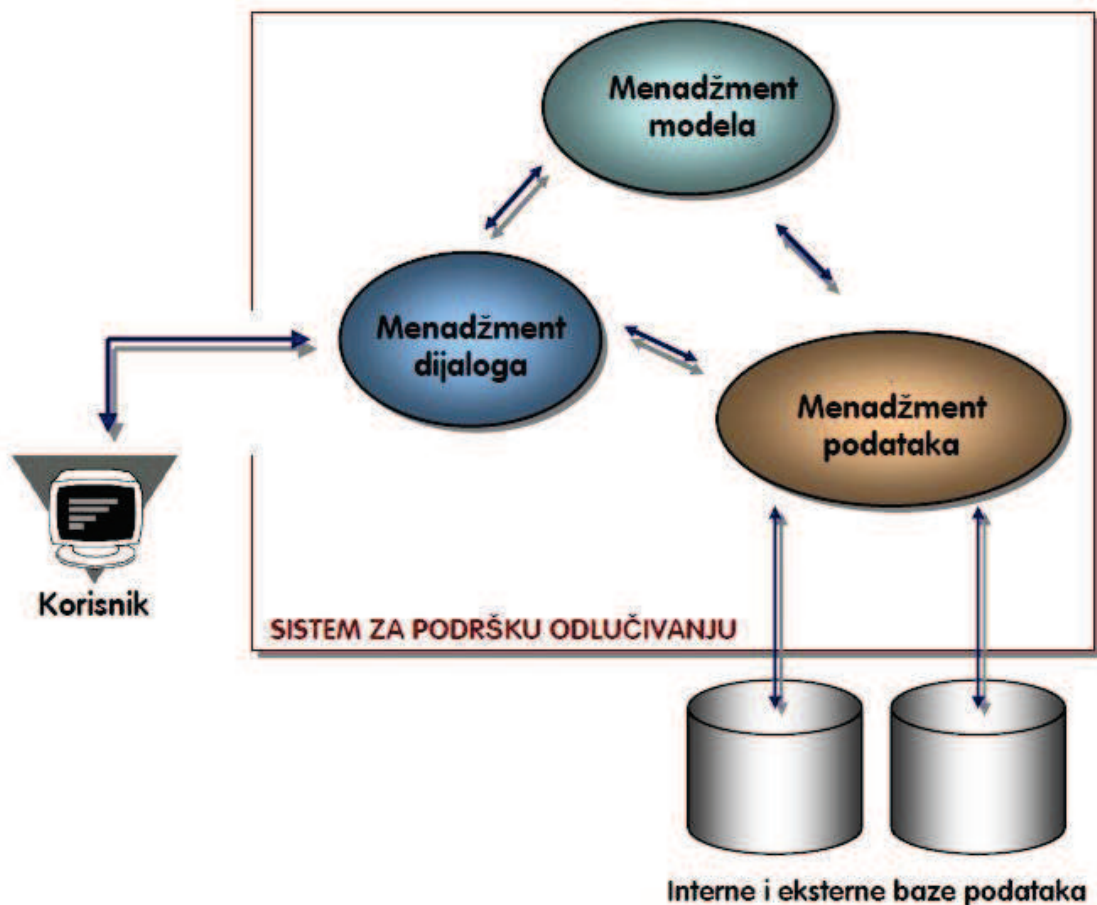
Kancelarijski informacioni sistemi - *Office Information Systems* (OIS) podržavaju veliki obim poslovnih kancelarijskih aktivnosti koji poboljšavaju posao i komunikacije između radnika, bez obzira da li su radnici fizički locirani u kancelariji. Kancelarijski informacioni sistemi u osnovi stvaraju, odlažu, modifikuju i obrađuju elemente međuljudske komunikacije pismeno, usmeno ili slikovito predstavljene. U tom okviru ovi sistemi obuhvataju: procesiranje reči, prenos pisanih poruka (faks), elektronsku poštu (E-mail), skeniranje i kopiranje dokumenata, kooperativno pisanje, mono/multi medijalno komuniciranje (bilateralno i multilateralno). Sve navedeno čini efikasnijim i efektnijim rad svakog pojedinca, kako menadžera, tako i izvršilaca.

### 2.6.4. Sistemi za podršku odlučivanju (DSS)

Sistemi za podršku odlučivanju - *Decision Support Systems* (DSS) su aplikacije informacionih sistema koji podržavaju proces donošenja odluka. Sistemi za podršku odlučivanju mogu se shvatiti tako što za potrebe odlučivanja obezbeđuju: sistematizaciju i interpretaciju podataka u izveštaje, redovne i po želji, pretraživanje baza podataka, analizu podataka i korišćenje baze modela za primenu aplikacionog softvera za rešavanje definisanih problema, kao i za stvaranje osnova za odlučivanje kod nekih kategorija nedovoljno definisanih problema. Kod ovakvih sistema mogu se izdvojiti tri komponente, tj. podsistema: za menadžment dijaloga, menadžment podataka i menadžment modela. Podsystem za menadžment dijaloga olakšava dijalog između korisnika koji razmatra alternativna rešenja problema i sistema u kome su ugrađeni modeli problema i baza podataka. Generalno, DSS donosi odluka obezbeđuje sledeće:

- Identifikaciju problema ili mogućnosti odlučivanja.
- Identifikaciju mogućih rešenja ili odluka.
- Pristup neophodnim informacijama za rešavanje problema i/ili donošenje odluka.
- Analizu odluka ili promenljivih koje će uticati na odluku ("What - if" analiza).
- Simulacija mogućih situacija i njihove moguće rezultate.

Baze podataka ugrađene u ovakve sisteme često se popunjavaju podacima koji se dobijaju iz "velikih" baza podataka u kompaniji ili iz nekih "spoljnih" baza podataka. Pod uticajem razvoja baza podataka, interesovanje za DSS danas se sve više povećava. Skladište podataka - *Data Warehouse* je informaciona baza podataka, čiji se podaci mogu isčitavati, a koja sadrži detaljne i sumarne informacije kojima mogu pristupiti krajnji korisnici i menadžeri i to pomoću DSS alata koji generišu virtuelno neograničenim spektrom informacija i podršci nestrukturiranim odlukama. DSS alati uključuju: spreadsheets programe (npr. Excel), PC sisteme za upravljanje bazom podataka - DBMS (npr. Access), alate za izveštavanje (npr. Focus) i programe za statističke analize (npr. SAS).



Slika 11. *Struktura sistema za podršku odlučivanju*

#### 2.6.5. Sistemi za podršku vrhovnom menadžmentu

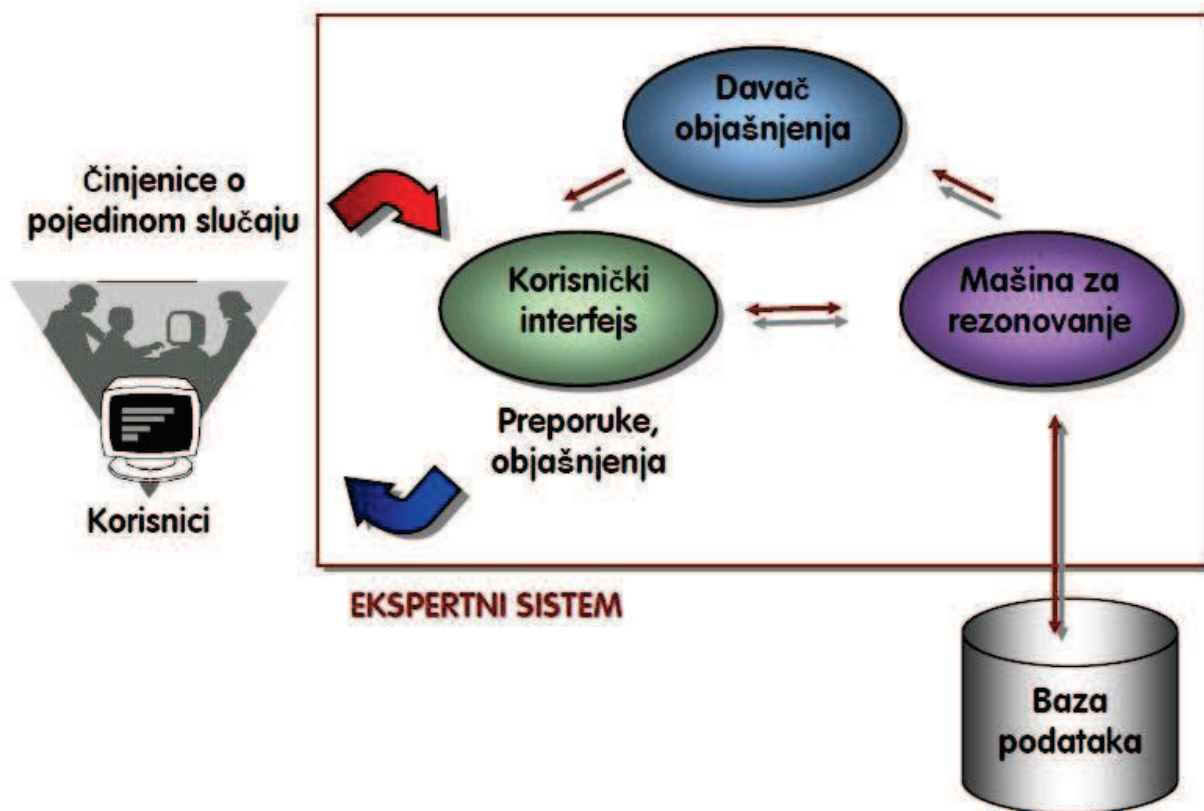
Sistemi za podršku vrhovnom menadžmentu interpretiraju se na različite načine. Međutim, preovladava gledište prema kome ovi sistemi omogućavaju korisnicima (npr. generalnom direktoru) pristup svim relevantnim podacima, informacijama u kompaniji i van nje. Pretpostavka je da je prethodno ustanovljeno koje su to vrste podataka potrebne korisniku. Menadžer treba da definiše sve njemu potrebne podatke, informacije, da bi odgovarajući programi omogućili brz pristup i adekvatnu interpretaciju (u slučaju grafičke interpretacije to je grafički interfejs sa korisnikom). Sistemi za podršku vrhovnom menadžmentu pomažu menadžerima na vrhu kompanije da dođu do informacija u sažetoj, jasnoj i personalizovanoj formi. Izvori informacija su kako interni tako i eksterni.

Sistemi za podršku vrhovnom menadžmentu, dakle, služe za:

- Nadgledanje rezultata poslovanja kompanije.
- Pristup poslovnom okruženju kompanije.
- Razvoj strateških pravaca koje kompanija u budućnosti treba da pravi.

#### 2.6.6. Ekspertni sistemi (ES)

Ekspertni sistem - *Expert Systems* (ES) je aplikacija informacionog sistema koja prikuplja znanja i stručnost onih koji se bave rešavanjem problema ili donošenjem odluka, a zatim simulira "razmišljanje" tog eksperta. Ekspertni sistemi imitiraju logiku i rezonovanje stručnjaka. ES su implementirani sa tehnologijom veštačke inteligencije, koja se obično zove jezgro ES, koja prikuplja i simulira rezonovanje eksperta. ES zahteva podatke i informacije kao i svaki drugi informacioni sistem, ali su jedinstveni u svojim zahtevima za pravilima koje simuliraju zaključivanje eksperta koji koristi podatke i informacije.



Slika 12. *Struktura ekspertnih sistema (ES)*

#### 2.6.7. Sistemi za izveštavanje menadžera (MRS)

Namena sistema za izveštavanje menadžera je da obezbede rutinske informacije menadžera u njihovom domenu odgovornosti. Generalno, takvi izveštaji daju interne informacije i ne bave se spoljnim informacijama iz okruženja kompanije. Isto tako, oni informišu o prošlosti i sadašnjosti dok predviđanja ne tretiraju. U cilju smanjenja količine informacija kojim su opterećeni menadžeri se mogu poslužiti tzv. izveštajima o zahtevu ili vanrednim izveštajima umesto da ih periodično primaju. Izveštaji po zahtevu se dostavljaju po zahtevu korisnika. Vanredni izveštaji se automatski generišu i dostavljaju samo kada se steknu posebni uslovi, tj. kada u njihovom domenu izveštavanja dodje do nekog značajnijeg poremećaja od regularne situacije.

### 2.6.8. Informacioni sistemi lične i radne grupe (PIS/WGIS)

Lični informacioni sistemi - *Personal Information Systems* su oni sistemi koji su projektovani da izađu u susret potrebama pojedinačnog korisnika. Oni su projektovani tako da povećaju individualnu produktivnost. Informacioni sistemi radne grupe - *Work group information systems* su oni sistemi koji su projektovani da izađu u susret potrebama radne grupe. Oni povećavaju produktivnost grupe. Sve prethodno objašnjene klase informacionih sistema mogu se izgraditi pomoću metoda systemske analize i projektovanja. U praksi se ove klase preklapaju tako da ih je teško razlikovati.

### 2.7. Informacioni sistemi i elektronska obrada podataka (EOP)

U uspešnom informacionom sistemu sve navedene komponente moraju biti kompatibilne i na podjednako kvalitetnom nivou. Naime, ni najbolji i najsavremeniji računar sa adekvatnim softverom neće dati očekivane rezultate ako njime rukuju nedovoljno obrazovani kadrovi. Takođe, najkvalitetniji kadrovski potencijal neće biti mnogo od koristi na zastareloj i neadekvatnoj opremi za elektronsku obradu podataka. Iako postoji mogućnost postojanja i funkcionisanja informacionog sistema bez elektronskog računara, moderni informacioni sistemi zasnivaju se na nasavremenijim tehnološkim rešenjima u ovoj oblasti. Inače, uvođenje računara u informacione sisteme odvijalo se kroz dve razvojne faze:

1. Korišćenje računara za masovnu obradu podataka.  
Tipični primer korišćenja računara za masovnu obradu podataka je njihova primena za: obračun amortizacije, obračun ličnih dohodaka, evidenciju proizvoda ili poluproizvoda, revalorizaciju osnovnih sredstava itd. Kriterijum za upotrebu računara kao zamene ručnog rada, vezan je za masovnost podataka koje treba obraditi. Sama obrada ne razlikuje se mnogo od ručne i sastoji se od elementarnih matematičkih ili logičkih operacija.
2. Korišćenje računara za proizvodnju informacija.  
Korišćenje računara kao uređaja za proizvodnju informacija predstavlja viši nivo njegove upotrebe. Računar se, u okviru integralnog informacionog sistema, upotrebljava za optimizaciji i automatizaciju pri donošenju odluka.

### 2.8. Problemi u funkcionisanju informacionih sistema

U proteklih tridesetak godina, uz razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija, došlo je do evolucije uloge informacionih sistema u povećanju performansi poslovnih sistema. Razvoj informacionih sistema danas uslovljavaju dva bitna činioca:

1. Razvoj društva, organizacione misli i proizvodnih resursa.
2. Informacione tehnologije (hardvera, softvera i telekomunikacija).

Da bi ovu novu ulogu uspešno ostvario, informacioni sistem mora pokrivati sve ključne poslovne procese i biti segment i stratejsko oruđe poslovne politike kompanije. Zbog toga informacioni sistem mora:

- Preuzeti sva saznanja iz poslovnog sistema i stalno se dograđivati i unapređivati u skladu sa razvojem poslovnog sistema.
- Omogućiti donošenje odluka "ex ante" sagledavanjem njihovog dejstva, odnosno imati sve veći kredibilitet u poslovnom sistemu.
- Omogućiti bolje razumevanje korišćenja ostalih tehnologija. Osobe koje su obučene u informacionoj tehnologiji bolje i brže se sporazumevaju i po drugim pitanjima.

- Kreirati viziju poslovnog sistema u narednom periodu pomoću odgovarajućih simulacionih softvera.
- Primeniti odgovarajuću arhitekturu poslovnog sistema povećanjem direktnih (vertikalnih i horizontalnih) veza, usled čega se mora pristupiti redizajniranju kompanije.

Nova strategijska uloga informacionog sistema ogleda se u tome što oni značajno podržavaju poslovnu strategiju. To se pre svega ogleda u novoj ulozi kreiranja poslovne politike, a posebno u podršci kupcima i dobavljačima na znatno višem nivou.

Da bi informacioni sistem imao karakteristike strategijskog sistema potrebno je da:

- može značajno menjati performanse poslovnog sistema,
- doprinosi ostvarivanju poslovnog cilja i
- značajno menja poslovne aktivnosti, utiče na konkurentnost kompanije ili unapređuje odnose sa poslovnim okruženjem (kupcima, dobavljačima).

U funkcionisanju informacionih sistema javljaju se različiti problemi od kojih su najčešći i najznačajniji sledeći: kvalitativni, kvantitativni, dokumentacioni, problem aktuelnosti, problem komunikacije i problem ekonomičnosti.

- Kvalitativni problem upućuje na potrebe da informacije, na osnovu kojih se donose poslovne odluke, moraju biti potpune i tačne kako bi se rizik pri donošenju odluka sveo na najmanju moguću meru ili čak potpuno izbegao. Ovom je zahtevu teško udovoljiti jer se informaciona podloga za odlučivanje najčešće sastoji od informacija predviđanja tj. od procena i aproksimacija.
- Kvantitativni problemi javljaju se u vezi sa porastom obima relevantnih informacija, što neminovno upućuje na korišćenje kompjutera kako bi se taj veliki broj relevantnih informacija obradio efikasno i na zadovoljavajući način. S obzirom, da obilje informacija otežava odlučivanje (ponekad više nego nedostatak informacija) raznim postupcima filtriranja, sinteze i kondenzovanja informacija, primenom kompjutera, nastoji se da se ovaj problem reši.
- Dokumentacioni problem zahteva da se pri savremenoj obradi podataka i informacija koriste oni nosioci podataka i informacije koji omogućavaju laku i brzu manipulaciju sa njima.
- Problem aktuelnosti ističe činjenicu da informaciona podloga mora da sadrži blagovremene i "sveže" podatke.
- Problem komunikacije eliminiše se uspostavljanjem adekvatnih komunikacionih mreža i veza između različitih informacionih sistema.
- Ekonomičnost informacionog sistema zahteva da se pri rešavanju svih prethodnih problema mora težiti minimalnim troškovima a maksimalnim rezultatima.

### 3. IS SALONA AUTOMOBILA

#### 3.1. Opis problema

Salon automobila bavi se prodajom novih automobila. Pre početka rada, salon mora obezbediti licencu za rad koju izdaje ministarstvo trgovine. Salon otkupljuje nove automobile od proizvođača i prodaje ih kupcima. Plaćanje i dostava automobila regulišu se fakturama i otpremnicama. Pri uvozu automobila plaća se carina. Sve finansijske transakcije odvijaju se preko banke u kojoj salon ima otvorene račune.

*Postupak projektovanja* informacionog sistema realizovan je u Bpwin 4.0, Erwin 4.0 i Microsoft Visio.

*Namena* ovog informacionog sistema je da se koristi u salonima automobila i da se shodno tome olakša kupovina automobila, kao i nabavka novih. U okviru IS nije obrađen sam proces obrada finansija, s obzirom na njegovu složenost, ali je obezbeđena mogućnost unapređenja ovog sistema. Trebalo bi još napomenuti da su i razmatrani procesi obrađeni na određenom nivou apstrakcije i da posmatrano iz tog ugla IS ne može u potpunosti da funkcioniše u realnom svetu. Za njegovu stvarnu primenu potrebno je dodatno izmeniti ili poboljšati neke pojedinosti, pre svega one koje se tiču ekonomike preduzeća i finansija.

Ovaj IS razmatra četiri glavna procesa:

- *Proces nabavke automobila*
- *Proces skladištenja*
- *Proces prodaje*
- *Proces finansijskog i pravnog poslovanja*

Ovi procesi, kao i njihovi potprocesi prikazani su i objašnjeni grafičkim prikazima, takozvanim dijagramima tokova podataka. Ovi tokovi podataka biće detaljno proučeni i objašnjeni u nastavku (pod brojem 3.2). Ovim je obrađena suština poslovanja i komunikacije između kupca automobila, centralnog objekta, finansijske službe i prodaje. Pod tim se misli na redosled pristizanja kako dokumenata tako i informacija u slučaju svakog od njih kao i reakcije na njih.

### 3.2. Dijagrami tokova podataka

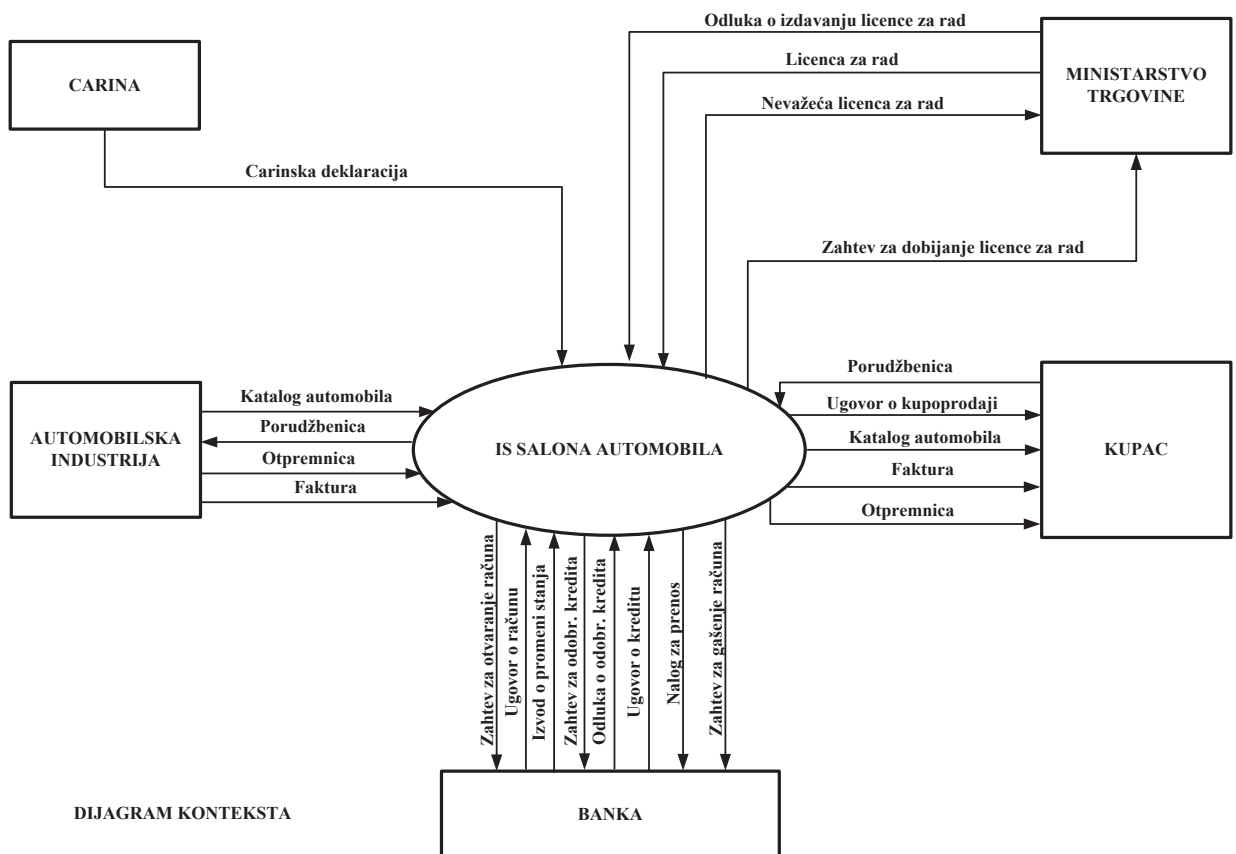
Informacioni sistem može biti veoma složen i samim tim može sadržati veliki broj procesa, tokova podataka, skladišta podataka i spoljnih objekata. Jasna i detaljna specifikacija sistema zahteva da se na predstavljanje sistema pomoću DTP-a primeni metoda apstrakcije. Ovo se sa jedne strane postiže hijerarhijskom dekompozicijom procesa a sa druge strane specifičnim načinom prikazivanja strukture, sadržaja tokova i skladišta podataka u rečniku podataka. Hijerarhijskom dekompozicijom DTP-a se jedan proces sa DTP-a višeg nivoa apstrakcije dekomponuje i prikazuje pomoću celokupnog DTP-a nižeg nivoa apstrakcije, pri čemu se poštuju određena pravila i konvencije. Dekompozicija jednog procesa se sprovodi sve dok takva dekompozicija ima smisla.

=====

Postupkom dekompozicije jedan sistem se opisuje hijerarhijom DTP-a. Dijagram na najvišem nivou hijerarhije naziva se dijagramom konteksta, I on zapravo predstavlja celokupan IS.

On sadrži mali broj procesa visokog apstraktnog nivoa kao i njihovu komunikaciju (ulazne i izlazne tokove).

=====



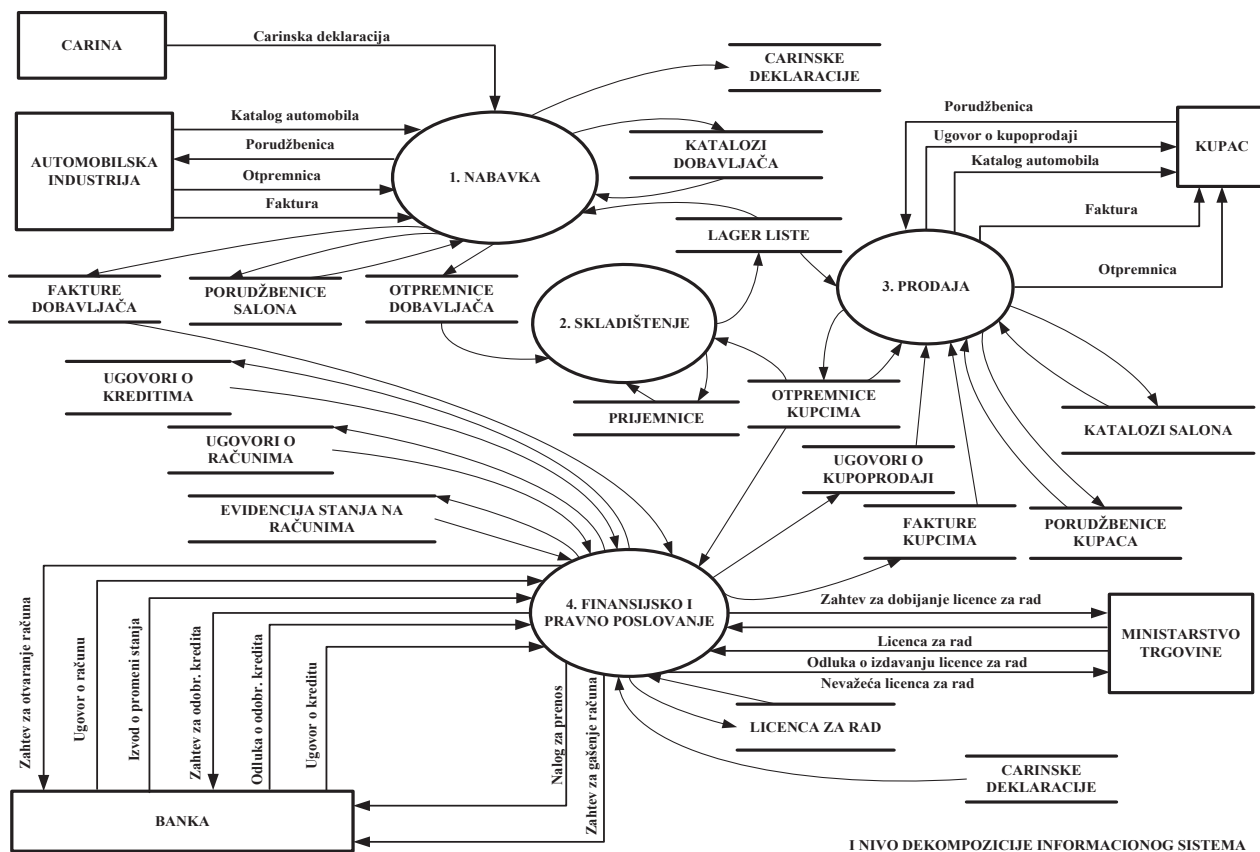
**Slika 13. Dijagram konteksta**

Dijagram konteksta sadrži:

1. *jedan proces* (IS SALONA AUTOMOBILA)
2. *pet spoljašnjih objekata* (KUPAC, CARINA, MINISTARSTVO TRGOVINE, AUTOMOBILSKA INDUSTRIJA, BANKA)
3. *tokove podataka* (između ovih pet spoljašnjih objekata i procesa)

Dekompozicijom dijagrama konteksta dolazimo do dijagrama prvog nivoa i ovakvi dijagrami spadaju u grupu dijagrama srednjeg nivoa. Procesi nižeg nivoa označavaju se sa A1, A2, A3, ..., a procesi u sledećem nižem nivou sa A1.1, A1.2, ..., A2.1, ..., A3.1, ... u zavisnosti od toga koja je oznaka procesa čija se dekompozicija posmatra.

Dijagram prvog nivoa prikazan je na slici broj 3.



I NIVO DEKOMPOZICIJE INFORMACIONOG SISTEMA

Slika 14. *Dijagram I nivoa*

Dijagram prvog nivoa sadrži:

1. *četiri procesa* (1. NABAVKA, 2. SKLADIŠTENJE, 3. PRODAJA, 4. FINANSIJSKO I PRAVNO POSLOVANJE)
2. *pet spoljašnjih objekata* (KUPAC, CARINA, MINISTARSTVO TRGOVINE, AUTOMOBILSKA INDUSTRIJA, BANKA)
3. *tokove podataka* (između spoljašnjih objekata i procesa)

Postupkom dekompozicije procesa NABAVKE dobijamo sledeće procese:

- 1.1. Naručivanje automobila
- 1.2. Preuzimanje automobila

Postupkom dekompozicije procesa SKLADIŠTENJA dobijamo sledeće procese:

- 2.1. Izrada prijemnice
- 2.2. Izrada lager listi

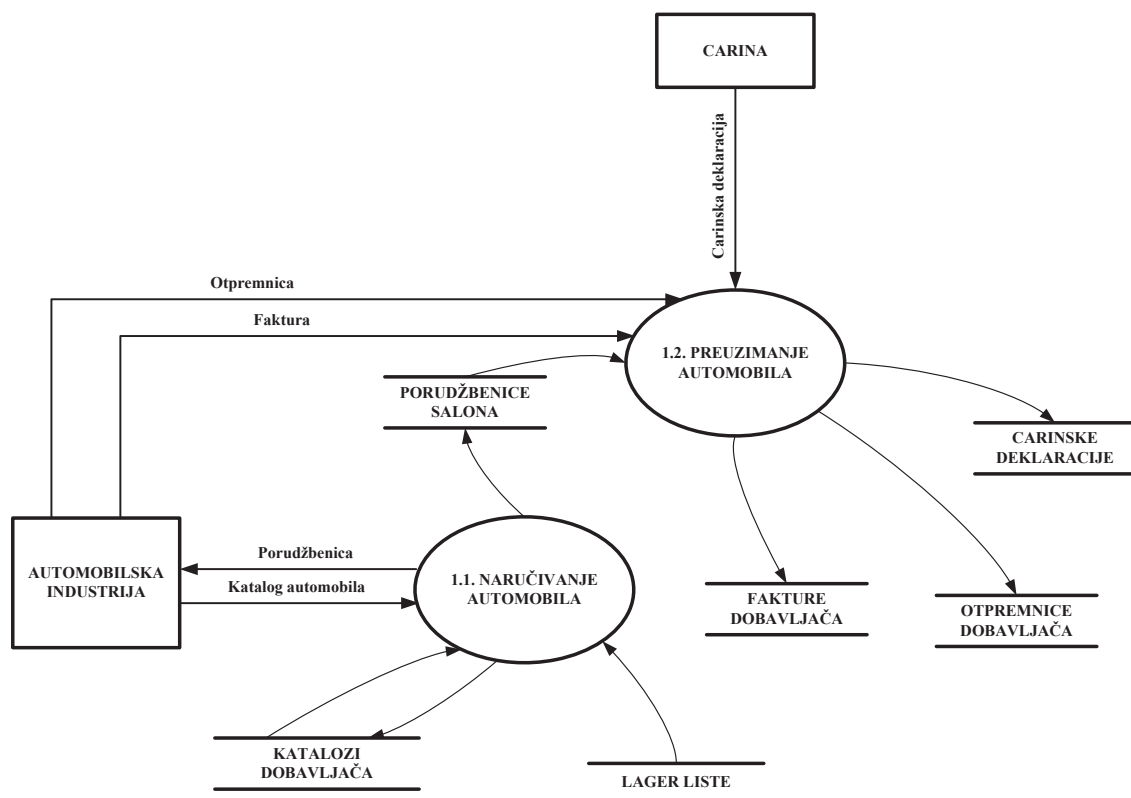
Postupkom dekompozicije procesa PRODAJE dobijamo sledeće procese:

- 3.1. Izrada i slanje kataloga
- 3.2. Prijem i obrada porudžbenice
- 3.3. Otpremanje automobila

Postupkom dekompozicije procesa FINANSIJSKO I PRAVNO POSLOVANJE dobijamo sledeće procese:

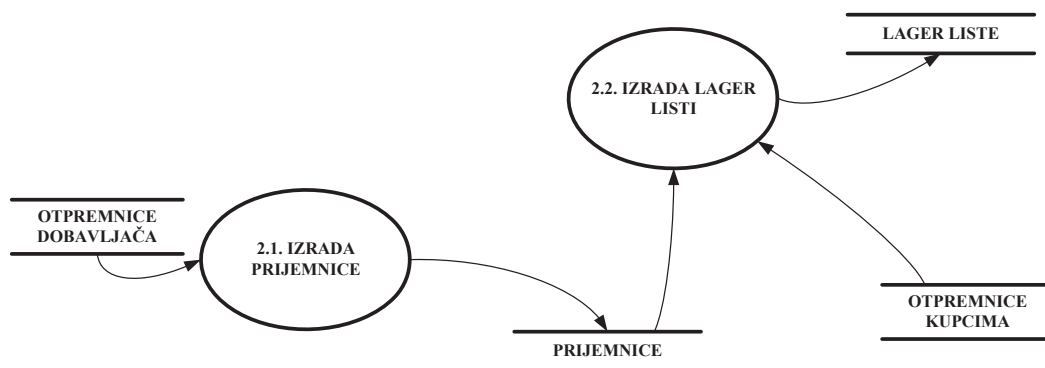
- 4.1. Poslovi sa bankom
- 4.2. Poslovi sa kupcima
- 4.3. Poslovi licenciranja

Ovim je dobijen dijagram drugog nivoa i on je predstavljen na slikama 4, 5, 6 i 7 (DTP procesa NABAVKE, SKLADIŠTENJA, PRODAJE I FINANSIJSKOG I PRAVNOG POSLOVANJA).



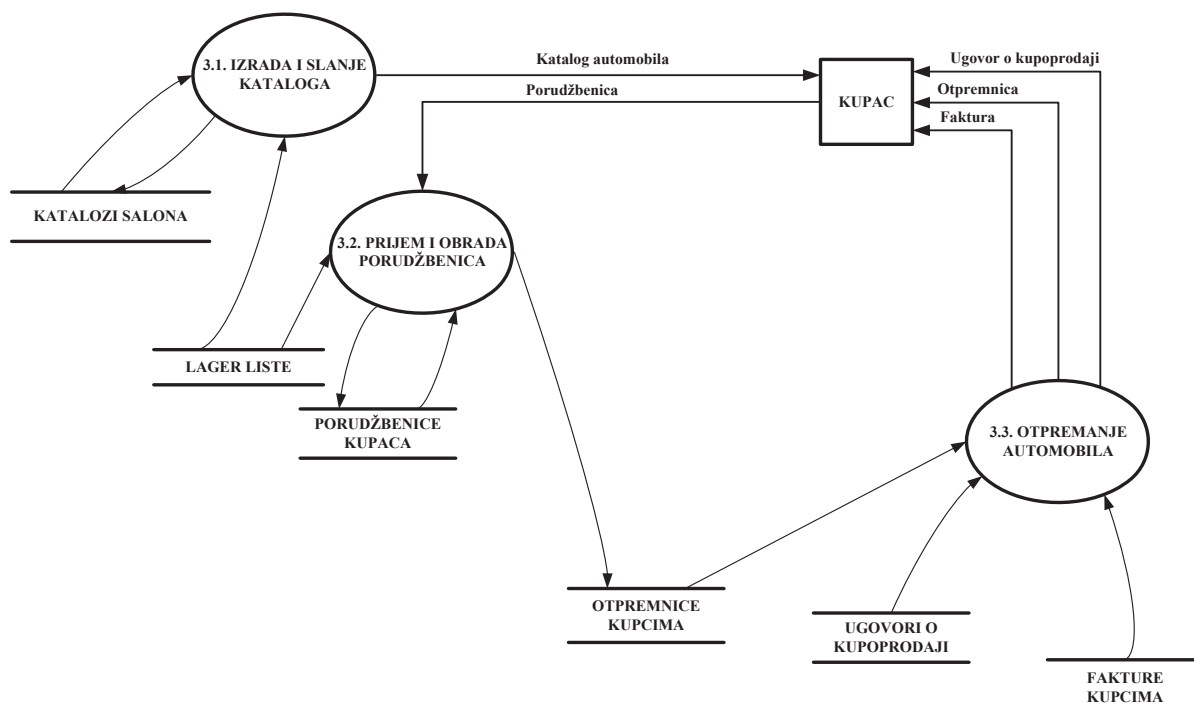
DEKOMPOZICIJA PROCESA 1. NABAVKA

Slika 15. *DTP Nabavke - funkcije 1.1. i 1.2.*



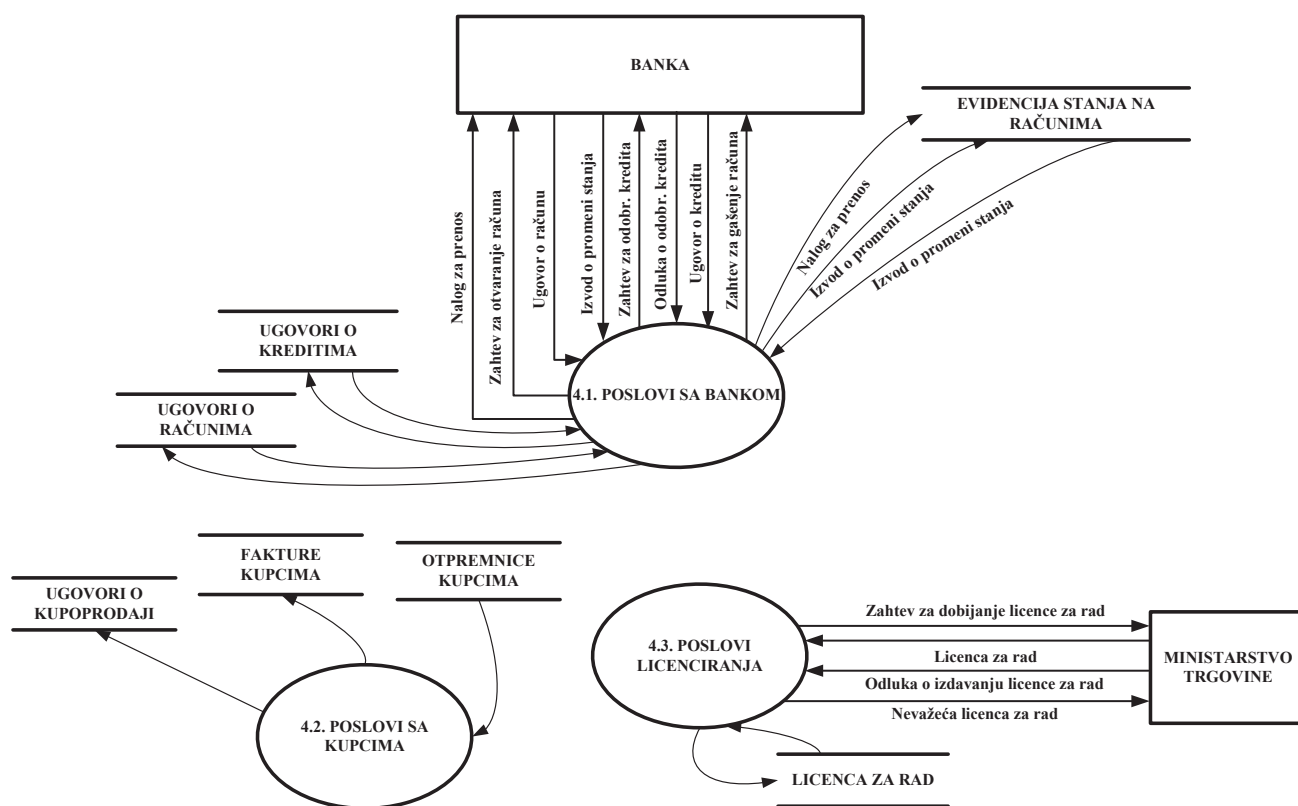
DEKOMPOZICIJA PROCESA 2. SKLADIŠTENJE

Slika 16. *DTP Skladištenja - funkcije 2.1. i 2.2.*



DEKOMPOZICIJA PROCESA 3. PRODAJA

Slika 17. DTP Prodaje - funkcije 3.1, 3.2. i 3.3.



DEKOMPOZICIJA PROCESA 4. FINANSIJSKO I PRAVNO POSLOVANJE

Slika 18. DTP Finansijskog i pravnog poslovanja - funkcije 4.1, 4.2. i 4.3.

Za procese 1.1. NARUČIVANJE AUTOMOBILA i 1.2. PREUZIMANJE AUTOMOBILA, kao i 4.1. POSLOVI SA BANKOM, 4.2. POSLOVI SA KUPCIMA i 4.3. POSLOVI LICENCIRANJA, postoji i dijagram trećeg nivoa.

Postupkom dekompozicije procesi 1.1 i 1.2 dekomponuju se na sledeće procese:

- 1.1.1. Prijem kataloga
- 1.1.2. Izrada i slanje porudžbenice

odnosno:

- 1.2.1. Preuzimanje sa domaćeg tržišta
- 1.2.2. Preuzimanje iz uvoza

kao i postupkom dekompozicije procesi 4.1, 4.2 i 4.3. dekomponuju se na sledeće procese:

- 4.1.1. Uplata
- 4.1.2. Isplata
- 4.1.3. Obrada dokumentacije

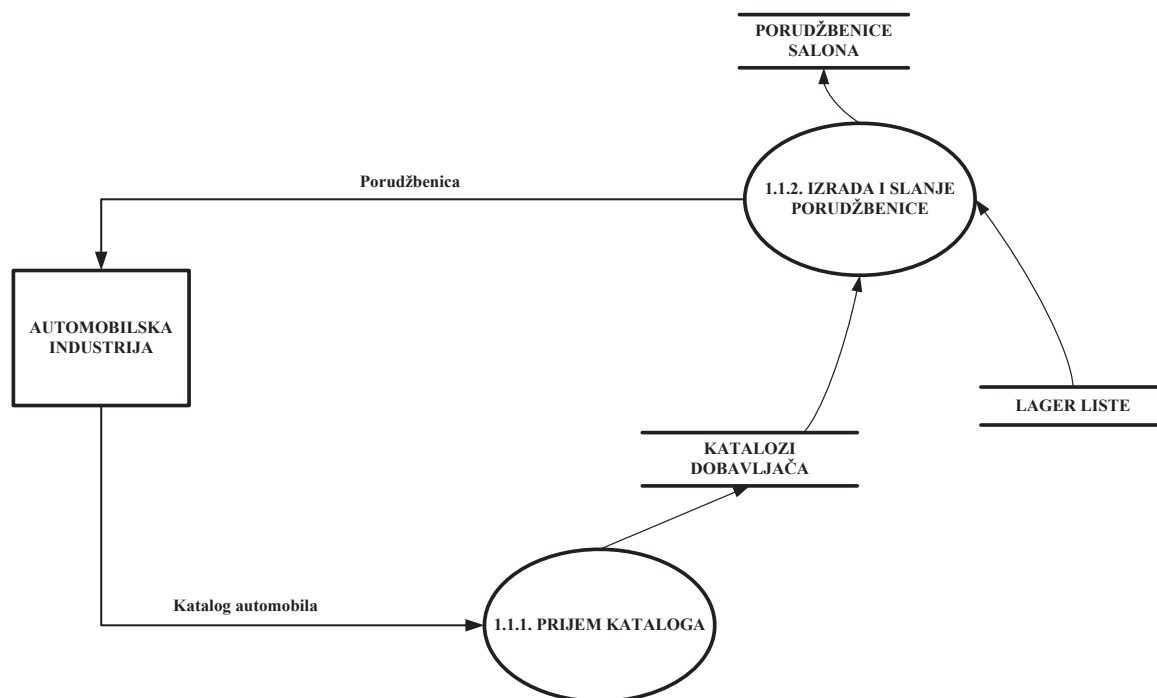
odnosno:

- 4.2.1. Izrada kupoprodajnog ugovora
- 4.2.2. Izrada fakture

odnosno:

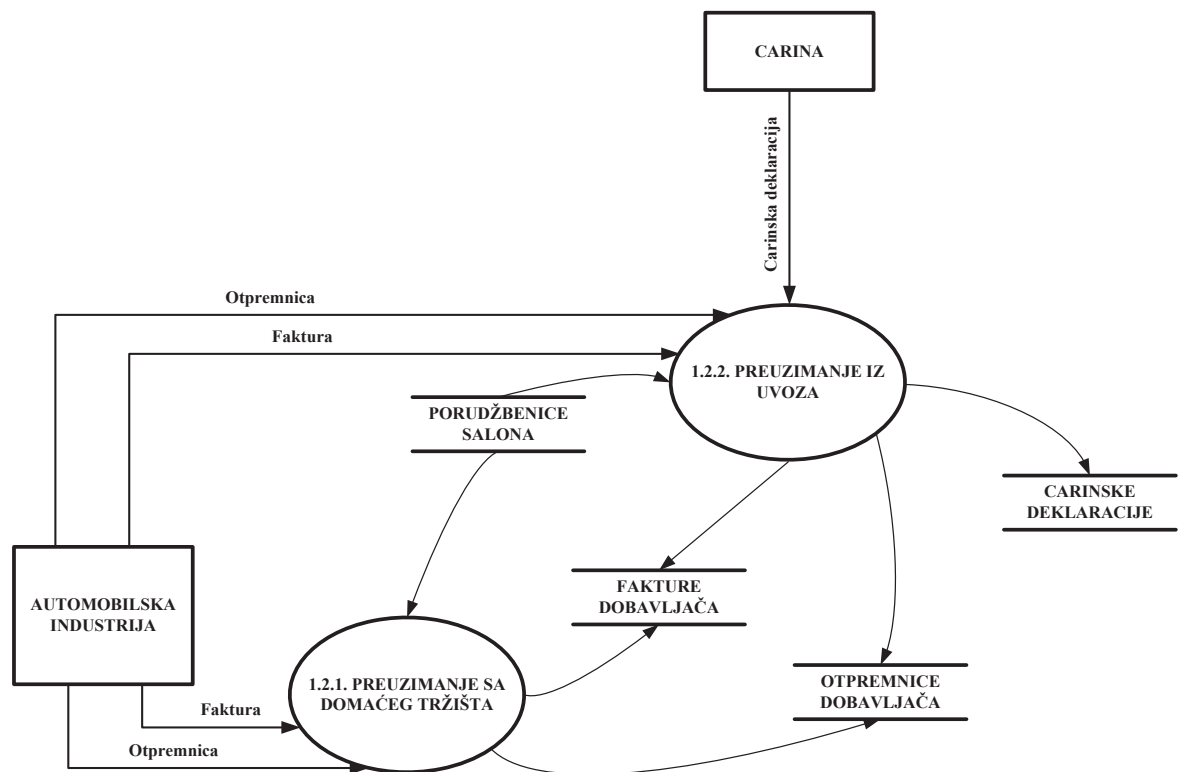
- 4.3.1. Licenciranje
- 4.3.2. Gubitak licence

Dekompozicija ovih procesa se može prikazati na sledeći način (slike 8, 9, 10, 11 i 12)



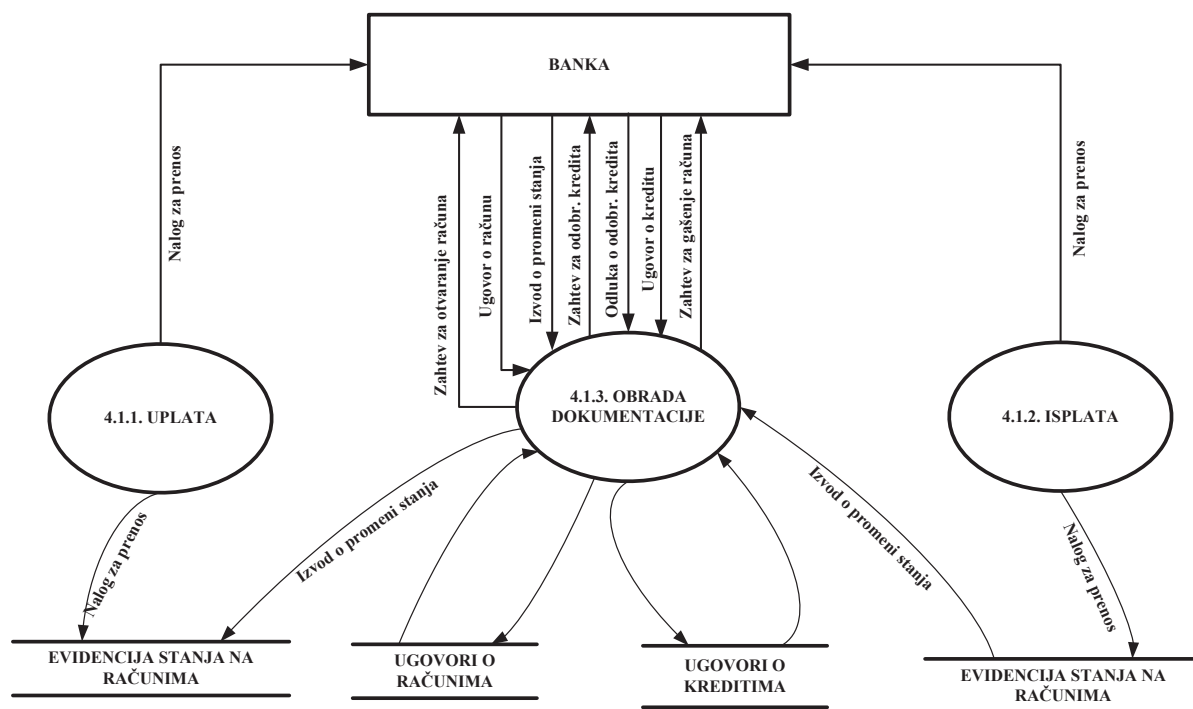
DEKOMPOZICIJA PROCESA 1.1. NARUČIVANJE AUTOMOBILA

**Slika 19. DTP Naručivanje automobile - funkcije 1.1.1. i 1.1.2.**



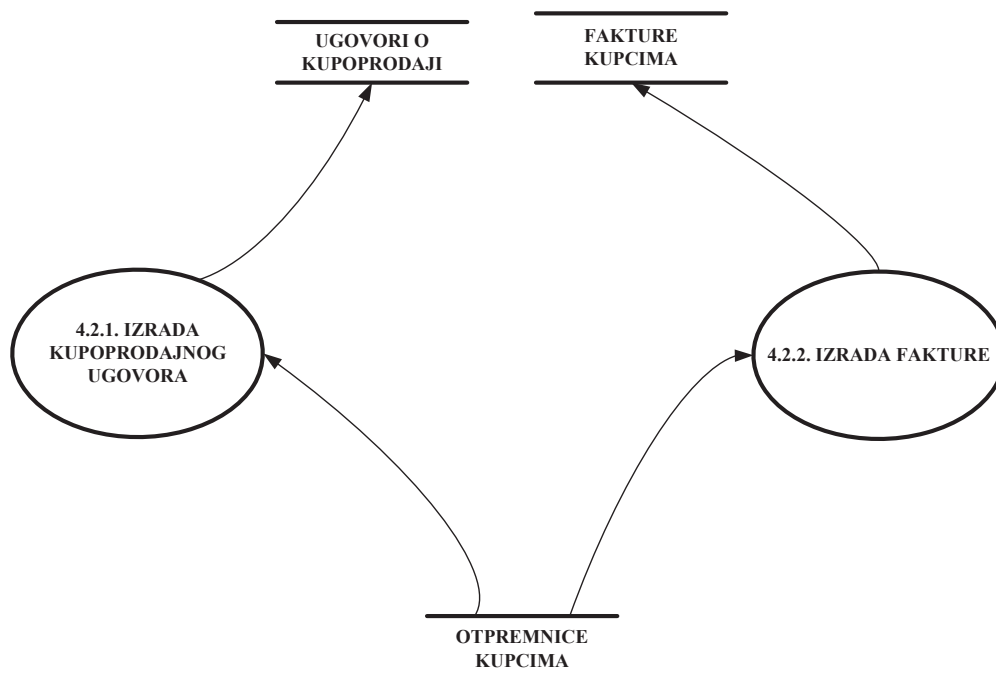
DEKOMPOZICIJA PROCESA 1.2. PREUZIMANJE AUTOMOBILA

Slika 20. DTP Preuzimanje automobile - funkcije 1.2.1. i 1.2.2.



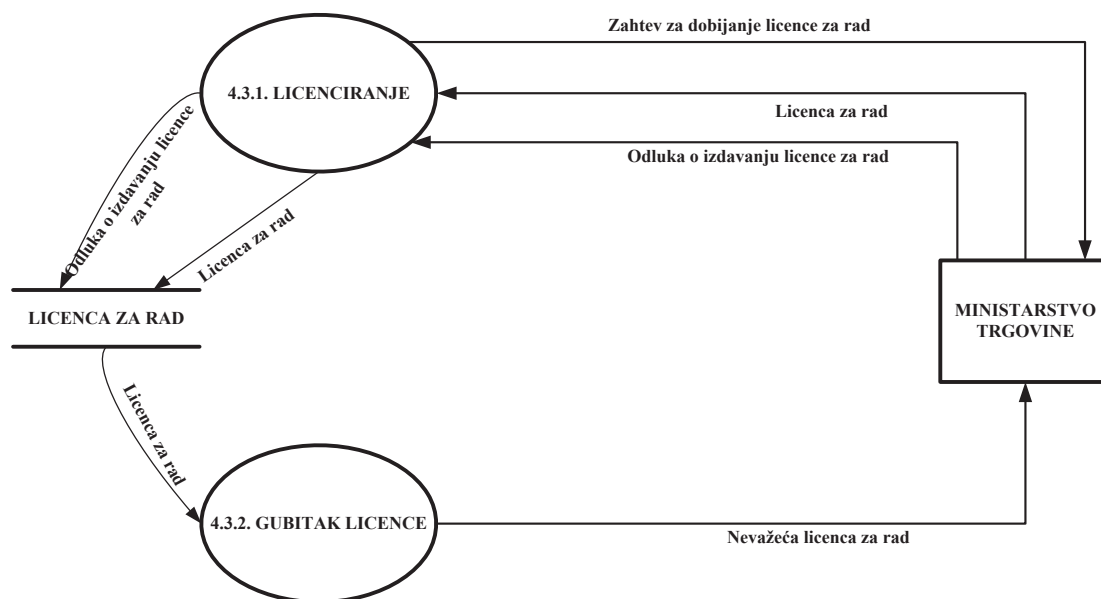
DEKOMPOZICIJA PROCESA 4.1. POSLOVI SA BANKOM

Slika 21. DTP Poslovi sa bankom - funkcije 4.1.1, 4.1.2. i 4.1.3.



DEKOMPOZICIJA PROCESA 4.2. POSLOVI SA KUPCIMA

*Slika 22. DTP Poslova sa kupcima - funkcije 4.2.1. i 4.2.2.*



DEKOMPOZICIJA PROCESA 4.3. POSLOVI LICENCIRANJA

**Slika 23. DTP Poslova licenciranja - funkcije 4.3.1. i 4.3.2.**

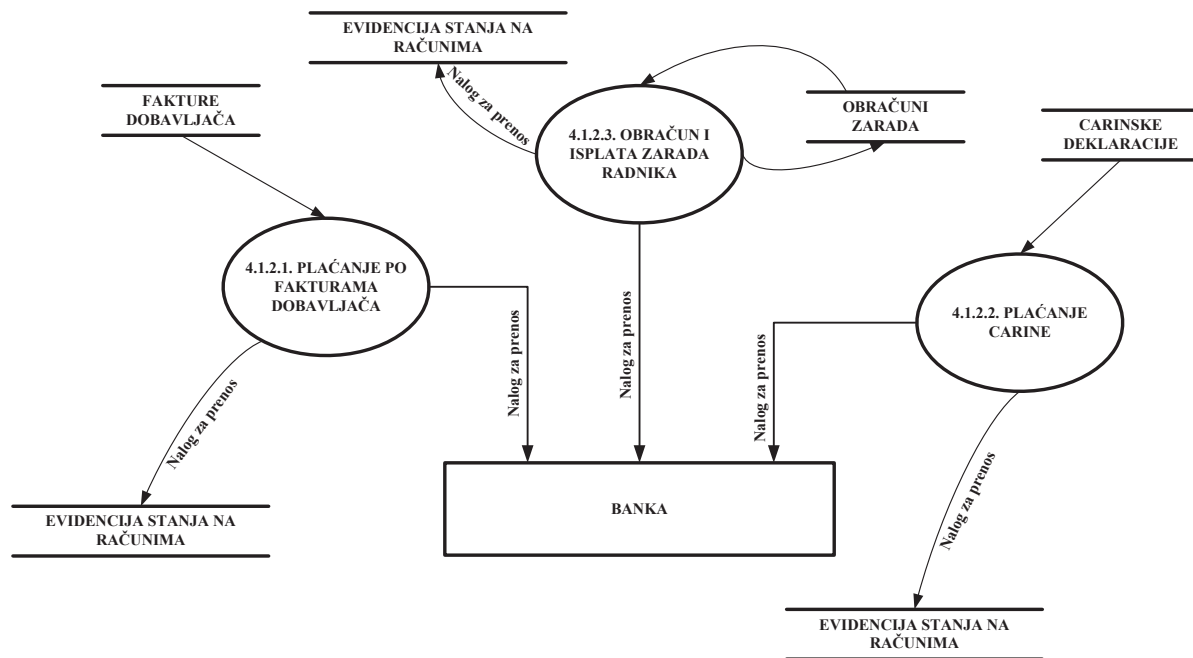
Za procese 4.1.2. ISPLATA i 4.1.3. OBRADA DOKUMENTACIJE postoje i dijagrami četvrtog nivoa. Postupkom dekompozicije procesi 4.1.2. i 4.1.3. dekomponuju se na sledeće procese:

- 4.1.2.1. Plaćanje po fakturama dobavljača
- 4.1.2.2. Plaćanje carine
- 4.1.2.3. Obračun i isplata zarada radnika

odnosno:

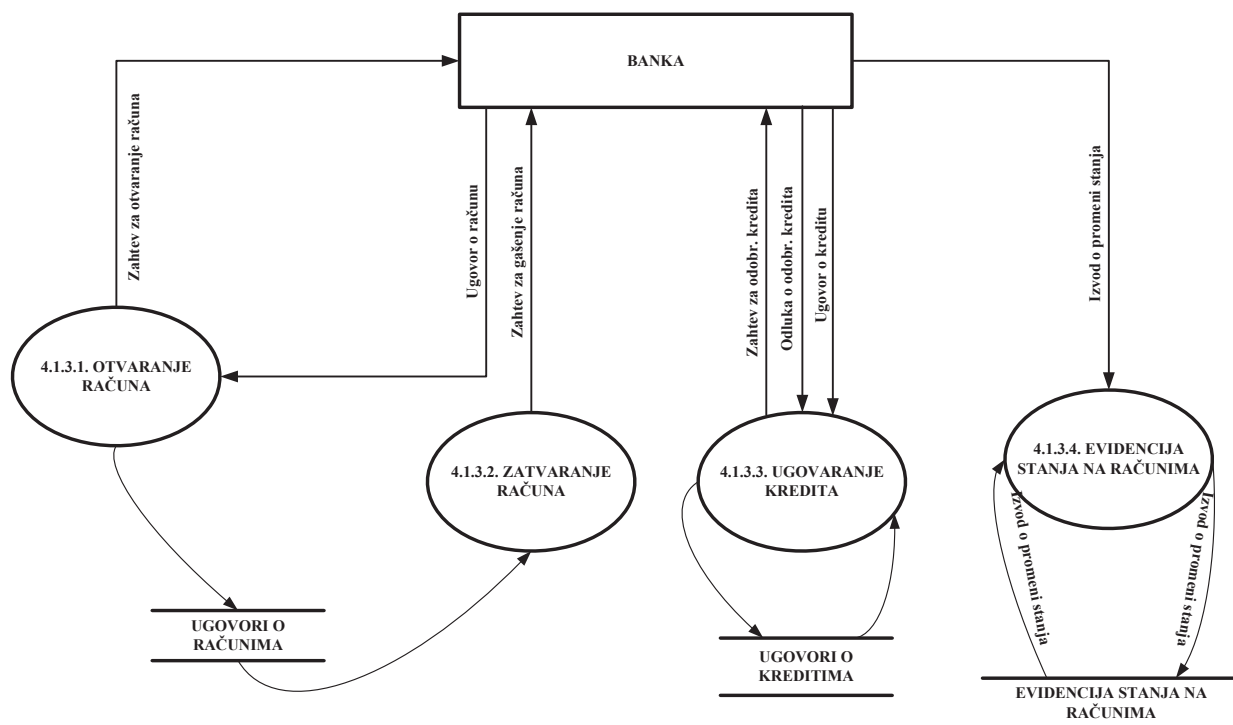
- 4.1.3.1. Otvaranje računa
- 4.1.3.2. Zatvaranje računa
- 4.1.3.3. Ugovaranje kredita
- 4.1.3.4. Evidencija stanja na računima

Dekompozicija ovih procesa se može prikazati na sledeći način (slike 13 i 14)



DEKOMPOZICIJA PROCESA 4.1.2. ISPLATA

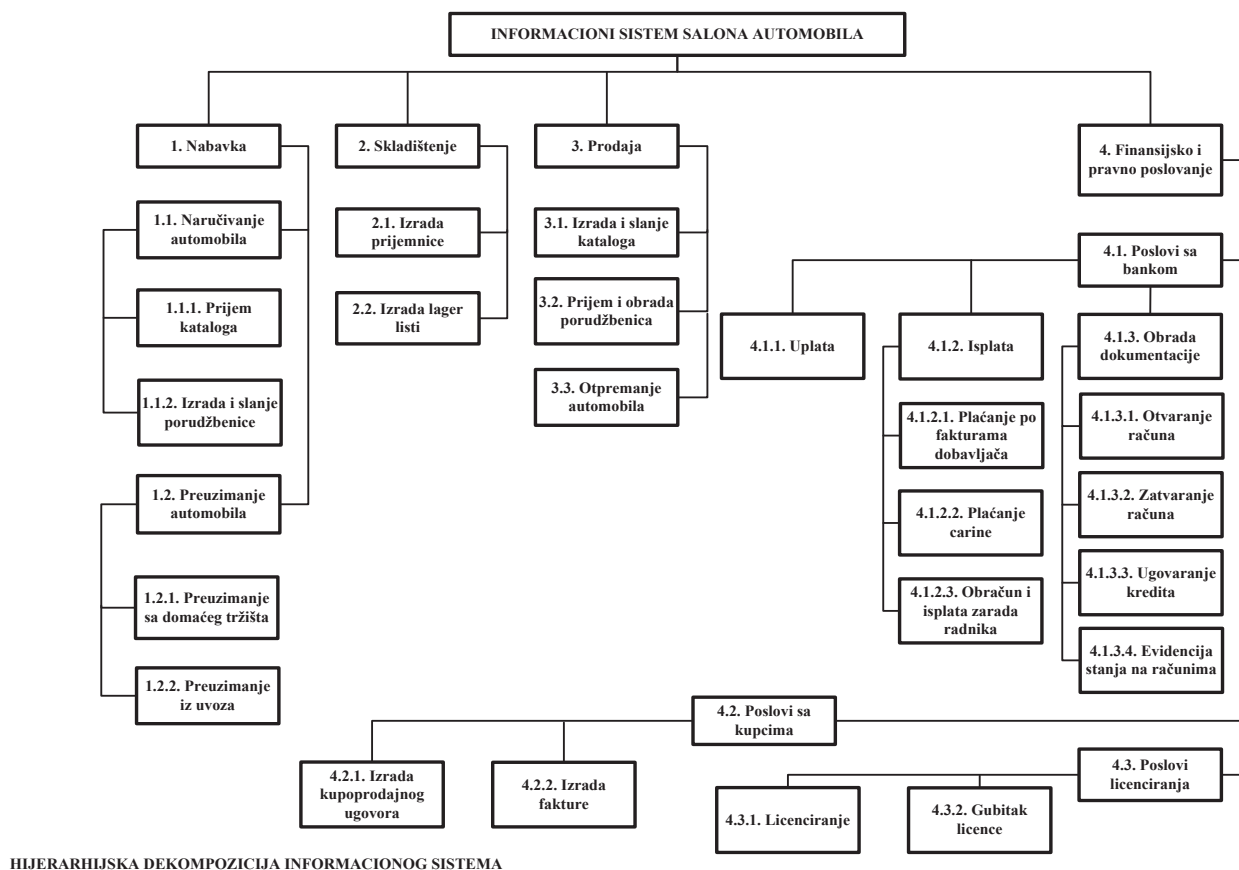
**Slika 24. DTP Isplate - funkcije 4.1.2.1, 4.1.2.2. i 4.1.2.3.**



DEKOMPOZICIJA PROCESA 4.1.3. OBRADA DOKUMENTACIJE

Slika 25. DTP Obrade dokumentacije - finkcije 4.1.3.1. - 4.1.3.4.

Hijerarhijski dekomponovan informacioni sistem salona automobila izgleda ovako (slika 26.)



**Slika 26. Hijerarhijska dekompozicija IS salona automobile**

### 3.3. Opis primitivnih procesa

Procesi koji se u postupku dekompozicije ne mogu dalje dekomponovati nazivaju se primitivnim procesima. Dijagrami koji odgovaraju ovim procesima nalaze se na najnižem nivou hijerarhije.

U Informacionom sistemu salona automobila postoji 21 primitivni proces i to su:

- 1.1.1. Prijem kataloga
- 1.1.2. Izrada i slanje porudžbenice
- 1.2.1. Preuzimanje sa domaćeg tržišta
- 1.2.2. Preuzimanje iz uvoza
- 2.1. Izrada prijemnice
- 2.2. Izrada lager listi
- 3.1. Izrada i slanje kataloga
- 3.2. Prijem i obrada porudžbenica
- 3.3. Otpremanje automobile
- 4.1.1. Uplata
- 4.1.2.1. Plaćanje po fakturama dobavljača
- 4.1.2.2. Plaćanje carine
- 4.1.2.3. Obračun i isplata zarada radnika
- 4.1.3.1. Otvaranje računa
- 4.1.3.2. Zatvaranje računa
- 4.1.3.3. Ugovaranje kredita
- 4.1.3.4. Evidencija i stanje na računima
- 4.2.1. Izrada kupoprodajnog ugovora
- 4.2.2. Izrada facture
- 4.3.1. Licenciranje
- 4.3.2. Gubitak licence

Prethodno navedeni procesi mogu se opisati na sledeći način:

#### *1.1.1. Prijem kataloga*

Podrazumeva prijem kataloga proizvođača automobila (dobavljača) sa kojima salon ostvaruje saradnju.

#### *1.1.2. Izrada i slanje porudžbenice*

Na osnovu ponude iz kataloga dobavljača i stanja u skladištu salona (što je određeno lager listama), sastavljaju se porudžbenice salona i šalju dobavljaču.

#### *1.2.1. Preuzimanje sa domaćeg tržišta*

### *1.2.2. Preuzimanje iz uvoza*

Vrši se preuzimanje (transport do salona) naručenih automobila, zajedno sa fakturama i otpremnicama. Ukoliko se automobili uvoze, plaća se carina, čija je vrednost određena carinskom deklaracijom.

### *2.1. Izrada prijemnice*

Prijemnica je dokument kojim se potvrđuje prijem robe u skladište. Sastavlja se na osnovu otpremnice dobavljača. Prijemnica sadrži sve artikle (automobile) navedene u otpremnici umanjeno za one artikle koji su oštećeni u putu ili su neprihvatljivi iz nekog drugog razloga.

### *2.2. Izrada lager listi*

Lager lista pokazuje trenutno stanje skladišta (tip i broj automobila u skladištu) i izrađuje se pri svakom prijemu ili otpremi automobila.

### *3.1. Izrada i slanje kataloga*

Katalozi salona izrađuju se na osnovu stanja u skladištu i šalju kupcima.

### *3.2. Prijem i obrada porudžbenica*

Na osnovu primljene porudžbenice i stanja u skladištu (da li su naručeni automobili dostupni ili ne), izrađuje se otpremnica za kupca.

### *3.3. Otpremanje automobila*

Naručeni automobili isporučuju se kupcu zajedno sa otpremnicom, fakturom i ugovorom o kupoprodaji.

### *4.1.1. Uplata*

#### *4.1.2.1. Plaćanje po fakturama dobavljača*

#### *4.1.2.2. Plaćanje carine*

Roba koja se uvozi podleže plaćanju uvoznih dažbina (carine) po stopama utvrđenim carinskom tarifom.

#### *4.1.2.3. Obračun i isplata zarada radnika*

Ovi procesi obuhvataju različite finansijske transakcije koje salon obavlja preko banke. Raspolaganje (uplata/isplata, plaćanje) sredstvima na računu vrši se korespondiranjem učesnika u obradi uplate/isplate ili plaćanja (nalogodavca i banke koja obrađuje/knjiži transakciju). Nalogodavac pokreće finansijski nalog (nalog za prenos) i predaje ga na izvršenje banci.

#### *4.1.3.1. Otvaranje računa*

Podrazumeva popunjavanje i predaju banci zahteva za otvaranje računa. Nakon obrade zahteva potpisuje se ugovor o otvaranju i vođenju računa. Ovim ugovorom utvrđuju se osnovne karakteristike poslovanja i ponašanja učesnika u bankarskom poslu, npr: vrste transakcija koje se mogu obavljati preko računa, tajnost računa i ličnih podataka, trajanje sporazuma, način otkazivanja, kamatna stopa, pravo i način raspolaganja.

#### *4.1.3.2. Zatvaranje računa*

Podrazumeva popunjavanje posebnog obrasca čijim se podnošenjem vrši gašenje računa.

#### *4.1.3.3. Ugovaranje kredita*

Tražilac kredita (salon automobila) prilagođava sadržaj zahteva vrsti kredita koji traži. Zahtev za odobravanje kredita podnosi se banci u pismenoj formi i sadrži: podatke o tražiocu kredita, podatke o poslu za koji se traži kredit, obračun potrebnih sredstava, način i dinamiku korišćenja kredita, način vraćanja kredita, obezbeđenje vraćanja kredita i dokumentaciju uz kredit.

Odluka o odobrenju kredita uručuje se pismenim putem tražiocu kredita.

Banka sastavlja ugovor o kreditu i dostavlja korisniku kredita na potpis. Ugovor o kreditu sadrži, zavisno od vrste kredita, sve bitne uslove iz odluke o odobrenju kredita.

#### *4.1.3.4. Evidencija stanja na računima*

Evidencija stanja na računima vrši se na osnovu izvoda o promeni stanja na računima koji banka izdaje salonu automobila.

#### *4.2.1. Izrada kupoprodajnog ugovora*

Ugovor o kupoprodaji reguliše prava i obaveze prodavca i kupca i sačinjava se u četiri istovetna primerka od kojih svaka strana zadržava po dva primerka.

#### *4.2.2. Izrada fakture*

Faktura kupcima izrađuje se na osnovu otpremnice kupcima i određuje vrednost naručene robe (automobila) koju kupac treba da plati salonu.

#### *4.3.1. Licenciranje*

Pre nego što počne sa radom, salon automobila mora obezbediti licencu za rad od ministarstva trgovine.

#### *4.3.2. Gubitak licence*

U slučaju nepravilnosti u poslovanju, salon automobila može izgubiti licencu i biti prinuđen da prestane sa radom.

## 4. REČNIK PODATAKA

### 4.1. Opis tokova i skladišta podataka

1. *Carinska\_deklaracija* <Carinarnica, DatumVreme, Pošiljalac, Primalac, ZemljaPorekla, ZemljaOtpremelIzvoza, ZemljaOdredišta, IdentifikacijaPrevoznogSredstvaUOdlaskuPrispeću, ValutaIznosFakture, KursValute, VrstaSpoljnoTrgovinskihPoslova, BrojIVrstaRobe, ŠifraRobe, ŠifraZemljePorekla, BrutoMasa, NetoMasa, Postupak, CenaRobe, PriloženIsprave, {ObračunDažbinaVrsta, ObračunDažbinaOsnovica, ObračunDažbinaStopa, ObračunDažbinaIznos}, DetaljiObračuna, Pregledao>
2. *Katalog\_automobila* <BrojKataloga, RokVaženjaKataloga, {Šifra, PunNaziv, TehničkeKarakteristike, Cena}, PodaciOProizvođaču, PostupakPoručivanja>
3. *Obračun\_zarada* <RedniBroj, ImePrezimeStručnaSprema, OsnovnaZaradaKoeficijent, OsnovnaZaradaČas, RadniUčinak, BrojSatiRad, BrojSatiBolovanje, Zarada, MinuliRad, BrutoZarada, OsnovicaZaPorez, Porez, DoprinosiPIO, DoprinosiZD, DoprinosiNZ, NetoZarada, DatumObračuna, Obračunao>
4. *Kupoprodajni\_ugovor* <Kupac, Prodavac, {OdredbeUgovora}, MestoZaključenja, DatumZaključenja>
5. *Porudžbenica* <BrojPorudžbenice, Pošiljalac, Datum, Primalac, {RedniBroj, BrojKataloga, ŠifraAutomobila, Naziv, Količina}, Rukovodilac>
6. *Otpremnica* <BrojOtpremnice, Pošiljalac, Datum, Primalac, {RedniBroj, BrojKataloga, ŠifraAutomobila, Naziv, Količina, CenaPoJedinici, PoreskaOsnovica, PDVStopa, PDVIznos, UkupniIznos}, Izdao, Primio>
7. *Faktura* <BrojFakture, Pošiljalac, Datum, Primalac, {RedniBroj, BrojKataloga, ŠifraAutomobila, Naziv, Količina, CenaPoJedinici, PoreskaOsnovica, PDVStopa, PDVIznos, UkupniIznos}, ZaPlaćanje, Fakturisao, Kontrolisao, Rukovodilac>
8. *Prijemnica* <BrojPrijemnice, Datum, {RedniBroj, BrojKataloga, ŠifraAutomobila, Naziv, Količina, CenaPoJedinici, UkupniIznos}, Primio>
9. *Lager\_lista* <BrojLagerListe, Datum, {RedniBroj, ŠifraAutomobila, Naziv, Količina, CenaPoJedinici, UkupniIznos}, Izradio>
10. *Nalog\_za\_prenos* <Nalogodavac, SvrhaPlaćanja, Primalac, ŠifraPlaćanja, Valuta, Iznos, RačunNalogodavca, BrojModelaZaduženje, PozivNaBrojZaduženje, RačunPrimaoca, BrojModelaOdobrenje, PozivNaBrojOdobrenje, Hitno, PečatIPotpisNalogodavca, MestoIDatumPrijema, DatumValute>

#### 4.2. Opis polja

##### 1. Carinska deklaracija

Carinarnica: char(100);  
DatumVreme: DATE;  
Pošiljalac: char(1000);  
Primalac: char(1000);  
ZemljaPorekla: char(100);  
ZemljaOtpremeIzvoza: char(100);  
ZemljaOdredišta: char(100);  
IdentifikacijaPrevoznogSredstvaUOdlaskuPrispeću: char(100);  
ValutaIznosFakture: char(100);  
KursValute: real(15);  
VrstaSpoljnoTrgovinskihPoslova: int(2);  
BrojIVrstaRobe: char(1000);  
ŠifraRobe: char(100);  
ŠifraZemljePorekla: char(3);  
BrutoMasa: real(10);  
NetoMasa: real(10);  
Postupak: int(20);  
CenaRobe: real(20);  
PriloženeIsprave: char(100);  
ObračunDažbinaVrsta: int(2);  
ObračunDažbinaOsnovica: real(20);  
ObračunDažbinaStopa: real(20);  
ObračunDažbinaIznos: real(20);  
DetaljiObračuna: char(1000);  
Pregledao: char(50);

##### 2. Katalog automobile

BrojKataloga: int(10);  
RokVaženjaKataloga: DATE;  
Šifra: int(10);  
PunNaziv: char(100);  
TehničkeKarakteristike: char(1000);  
Cena: real(20);  
PodaciOProizvođaču: char(1000);  
PostupakPoručivanja: char(1000);

### 3. Obračun zarada

RedniBroj: int(3);  
ImePrezimeStručnaSprema: char(100);  
OsnovnaZaradaKoeficijent: int(2);  
OsnovnaZaradaČas: real(20);  
RadniUčinak: real(20);  
BrojSatiRad: int(3);  
BrojSatiBolovanje: real(3);  
Zarada: real(20);  
MinuliRad: real(20);  
BrutoZarada: real(20);  
OsnovicaZaPorez: real(20);  
Porez: real(20);  
DoprinosiPIO: real(20);  
DoprinosiZD: real(20);  
DoprinosiNZ: real(20);  
NetoZarada: real(20);  
DatumObračuna: DATE;  
Obračunao: char(100);

### 4. Kupoprodajni ugovor

Kupac: char(100);  
Prodavac: char(100);  
OdredbeUgovora: char(1000);  
MestoZaključenja: char(100);  
DatumZaključenja: DATE;

### 5. Porudžbenica

BrojPorudžbenice: int(20);  
Pošiljalac: char(100);  
Datum: DATE;  
Primalac: char(100);  
RedniBroj: int(3);  
BrojKataloga: int(20);  
ŠifraAutomobila: int(20);  
Naziv: char(100);  
Količina: int(3);  
Rukovodilac: char(100);

## 6. Otpremnica

BrojOtpremnice: int(20);  
Pošiljalac: char(100);  
Datum: DATE;  
Primalac: char(100);  
RedniBroj: int(3);  
BrojKataloga: int(20);  
ŠifraAutomobila: int(20);  
Naziv: char(100);  
Količina: int(3);  
CenaPoJedinici: real(20);  
PoreskaOsnovica: real(20);  
PDVStopa: real(20);  
PDVIznos: real(20);  
UkupniIznos: real(20);  
Izdao: char(100);  
Primio: char(100);

## 7. Faktura

BrojFakture: int(20);  
Pošiljalac: char(100);  
Datum: DATE;  
Primalac: char(100);  
RedniBroj: int(3);  
BrojKataloga: int(20);  
ŠifraAutomobila: int(20);  
Naziv: char(100);  
Količina: int(3);  
CenaPoJedinici: real(20);  
PoreskaOsnovica: real(20);  
PDVStopa: real(20);  
PDVIznos: real(20);  
UkupniIznos: real(20);  
ZaPlaćanje: real(20);  
Fakturisao: char(100);  
Kontrolisao: char(100);  
Rukovodilac: char(100);

8. Prijemnica

BrojPrijemnice: int(20);  
Datum: DATE;  
RedniBroj: int(3);  
BrojKataloga: int(20);  
ŠifraAutomobila: int(20);  
Naziv: char(100);  
Količina: int(3);  
CenaPoJedinici: real(20);  
UkupniIznos: real(20);  
Primio: char(100);

9. Lager lista

BrojLagerListe: int(20);  
Datum: DATE;  
RedniBroj: int(3);  
ŠifraAutomobila: int(20);  
Naziv: char(100);  
Količina: int(3);  
CenaPoJedinici: real(20);  
UkupniIznos: real(20);  
Izradio: char(100);

10. Nalog za prenos

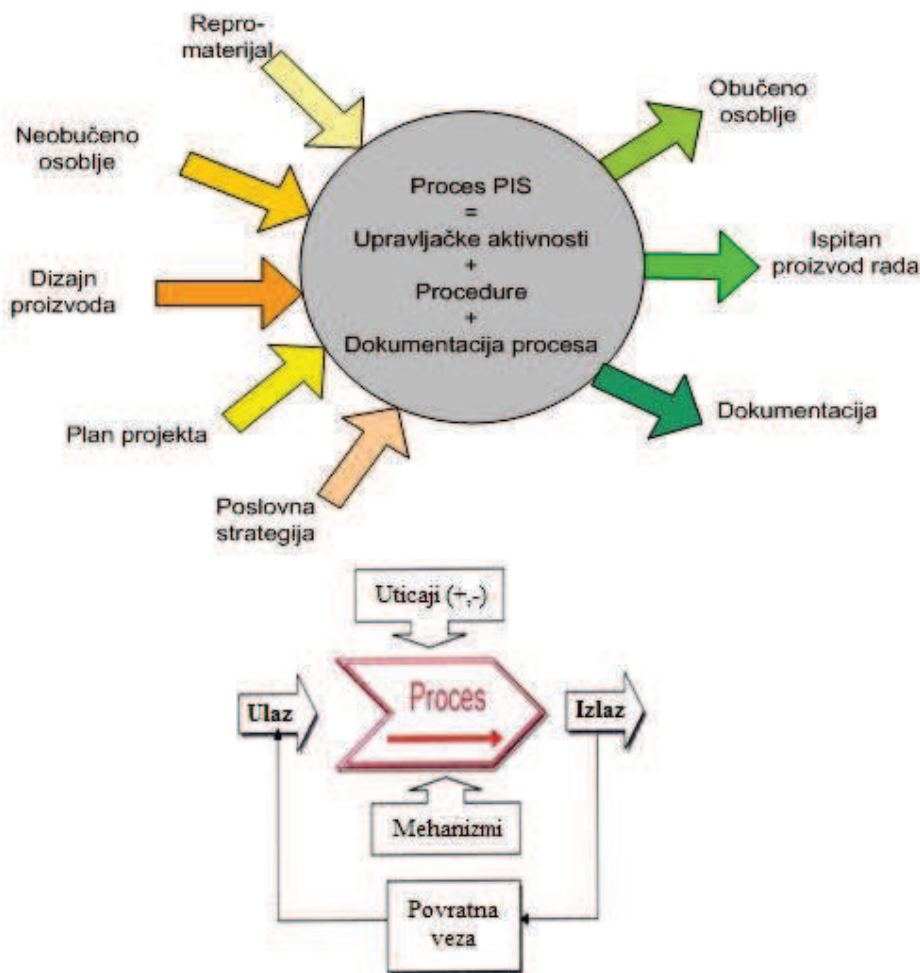
Nalogodavac: char(100);  
SvrhaPlaćanja: char(100);  
Primalac: char(100);  
ŠifraPlaćanja: int(10);  
Valuta: char(10);  
Iznos: real(20);  
RačunNalogodavca: char(20);  
BrojModelaZaduženje: int(2);  
PozivNaBrojZaduženje: int(20);  
RačunPrimaoca: char(20);  
BrojModelaOdobrenje: int(2);  
PozivNaBrojOdobrenje: int(20);  
Hitno: bool;  
PečatIPotpisNalogodavca: char(100);  
MestoIDatumPrijema: char(100);  
DatumValute: DATE;

## 5. POJAM PROCESA

### 5.1. Uvod

Proces potiče od latinske reči „*procedure*” - kretati se ili ići napred. Prema definiciji proces je sve što nas okružuje i što je u nama. Obezbeđuje struktuiran, konstruktivan i visoko - produktivan fokus na poslove koje obavljaju ljudi, mašine, mikroprocesori...

Pojam procesa se može posmatrati kao skup sekvencijalnih aktivnosti u nekoj organizaciji, projektu, postupku gde se određene ulazne informacije u vidu resursa ili podataka transformišu u određene izlazne rezultate - proizvode, ili informacije. Ovako definisan proces integriše rad ljudi ili njihovih sposobnosti, definiše uloge i odgovornosti za postizanje određenog cilja. Osim toga, proces podrazumeva i upotrebu određenih tehnologija, metodologija, alata i tehnika, kao i opis određenih procedura i koraka kojima se opisuje šta raditi i kako izvršavati određene zadatke. Proces je prikazan na slici 27.



Slika 27. Proces

Procesi omogućavaju strukturisanje i konzistentno predstavljanje aktivnosti. Njihovo postojanje je višestruko značajno, jer omogućuje da se jednom dobro izvršene aktivnosti u razvoju ponove neograničeni broj puta, kao i da se pozitivna i negativna iskustva u izvršenju aktivnosti evidentiraju radi izmene već primenjenih procesa u budućnosti. Proces je složeniji pojam od procedure, koja je ustvari recept ili uređeni način kombinovanja metoda, tehnika i alata u cilju izrade proizvoda. Proces je uređeni skup procedura, organizovanih da bi se njihovom realizacijom dobio proizvod unapred postavljenih ciljeva i standarda. Proces može sugerisati izbor između više različitih procedura, sve dok se njihovom realizacijom može ostvariti postavljeni cilj.

Na proces deluju pozitivni uticaji koji pojačavaju sve elemente procesa i negativni uticaji koji slabe efektivnost procesa. Funkcije procesa moraju biti definisane, pregledane i transparentne, određuju kvalitet procesa i ispunjavanje svih ciljeva procesa i zavise od parametara ili karakteristike procesa.

Takođe, proces poseduje određene karakteristike, od kojih je bitno istaći sledeće:

- proces propisuje sve glavne aktivnosti razvoja,
- proces koristi resurse koji su uvek na izvestan način ograničeni i rezultira određenim proizvodima,
- proces može da se sastoji od međusobno povezanih potprocesa, koji mogu biti u hijerarhijskoj strukturi,
- aktivnosti procesa poseduju uslove za njihovo pokretanje i terminiranje, kao i uputstva koja objašnjavaju ciljeve i način njihovog izvršavanja,
- aktivnosti su organizovane u sekvence, tako da je jasno kada se jedna aktivnost izvršava u odnosu na drugu,
- procesi poseduju ograničenja i kontrole koje se primenjuju na aktivnosti, resurse ili proizvod.

Osnovne komponente procesa su :

- struktura i granice
- ulazni materijalni i energetske resursi
- energija aktivacije
- vrsta i oblik transformacije
- trajanje
- izlazni materijalni i energetske resursi

## 5.2. Upravljanje procesima

Upravljanje poslovnim procesima znači fokusiranje prema važnim aktivnostima i resursima kompanije poput: tržišta, strategije, ljudi, finansijskih aspekata, upravljanje materijalnim resursima, intelektualnim mogućnostima, podacima i informacijama, pravnim i mnogim drugim područjima.

Prednosti uvođenja BPM :

- Smanjen trošak procesa
- Povećana kvaliteta procesa / manji broj pogrešaka
- Kraće vrijeme trajanja procesa
- Kraće vrijeme obuke zaposlenika / niži troškovi
- Smanjen broj internih zahtjeva za podrškom
- Smanjen broj pritužbi od strane korisnika
- Povećana mogućnost predviđanja situacija i planiranja

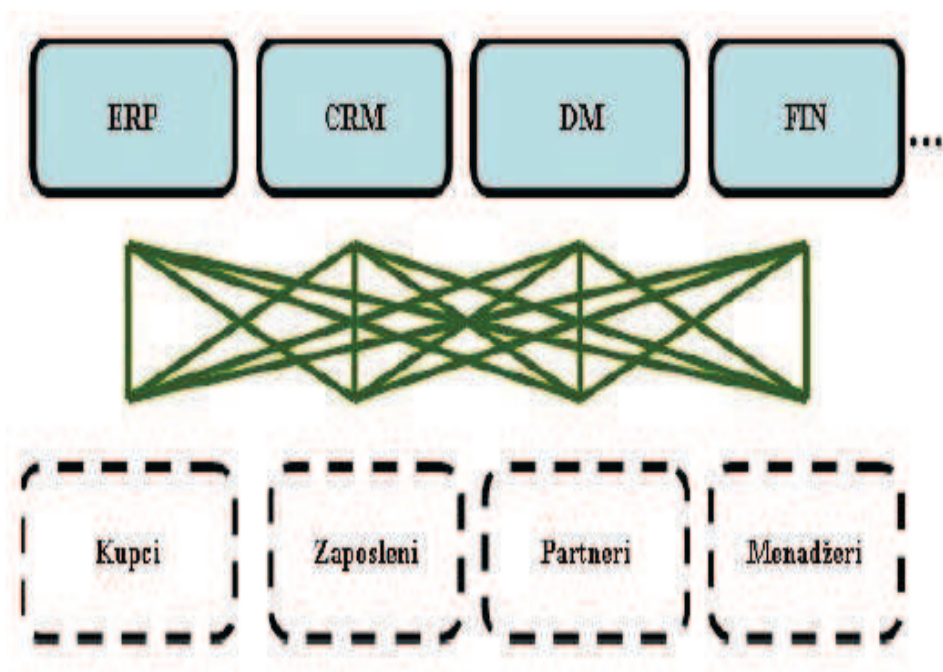
Tržište za upravljanje poslovnim procesima (BPM – *Business Process Management*) nastalo je kao rezultat konvergencije četiri tržišna segmenta, od kojih je svaki rešavao samo deo problema:

- Automatizacija poslovnih procesa WA (*Workflow Automation*) - koja se fokusirala na ljudske procese,
- EAI (*Enterprise Application Integration*) - koja se fokusirala na razmenu informacija između različitih sistema,
- Modeliranje i analiza poslovnih procesa - koja se fokusirala na detaljno razumevanje poslovnih procesa i uticaja promena na te procese i
- Nadzor nad poslovnim aktivnostima BAM (*Business Activity Monitoring*) - koji se fokusirao na analizu efikasnosti poslovnih procesa

Softver za kompletno BPM rešenje mora pokriti sve gore navedene oblasti. Upravljanje poslovnim informacijama je sistem koji pomoću prikladnih programskih rešenja svojim korisnicima omogućava pouzdano i uspešno korišćenje postojećih informacija. Pristupajući informacijama preko programa prilagođenih korisnicima, moguće je dobiti odgovore na važna pitanja i donošenje ispravne poslovne odluke.

Nadmoćne tehnologije poslovne inteligencije nude upravljanje poslovnim informacijama kao rešenje složenog poslovnog problema, zbližavanje ljudi i informacija u pokušaju dobijanja prednosti pred konkurencijom. Takva moderna programska rešenja svojom jednostavnošću omogućavaju pristup važnim informacijama širokom krugu korisnika. Neki korisnici će primati distribuirane izveštaje, tako da će manje vremena trošiti za prikupljanje informacija, a više za njihovo analiziranje. Korisnici koji trebaju dodatne *ad hoc* vrednosti imaju na raspolaganju prvoklasnu *OLAP&reporting* tehnologiju [15].

Upravljanje poslovnim procesima predstavljeno je na sledećem dijagramu (sl. 28) kao višestruka interakcija između IT aplikacija i poslovnih resursa



Slika 28. Upravljanje poslovnim procesima

Uvođenjem sistema za upravljanje poslovnim procesima, BPM sistema, ukidaju se nesigurne kompleksne veze između aktivnosti u poslovnim procesima.

Koje su koristi od BPM sistema, sistema za upravljanje poslovnim procesima?

Skraćenje vremena završetka procesa, odnosno skraćenje aktivnog i neaktivnog vremena, smanjenje broja koraka unutar procesa, automatizacija koraka u procesu i paralelno izvršavanje koraka procesa. Optimizacija procesa i eliminacija nepotrebnih koraka je bitna korist koju daje BPM sistem. Smanjenje broja grešaka zbog automatizacije administrativnih poslova.

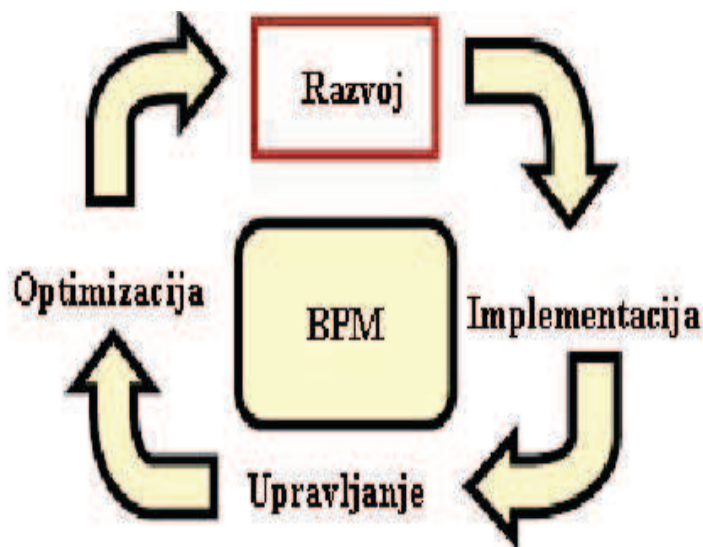
Šta se želi postići uvođenjem BPM sistema?

Ovim sistemom postiže se veće zadovoljstvo korisnika, uključivanje klijenata i poslovnih partnera u poslovne procese pružanjem novih mogućnosti saradnje, kao i veća prilagodljivost same organizacije. Može se zaključiti da nije pitanje da li, nego kada i kako će biti implementiran BPM sistem.

Ovaj sistem se implementira za:

- upravljanje procesima - kreiranje, modeliranje, automatizacija i opis procesa,
- upravljanje radnim tokovima - kreiranje, simulacija i modeliranje radnih tokova,
- upravljanje poslovnim aktivnostima, kroz nadzor poslovnih aktivnosti i
- upravljanje programima i podacima kroz integraciju i razmenu informacija širom preduzeća.

BPM sistem nalazi se u centru procesa (sl. 29), od razvoja sistema i njegove implementacije, preko upravljanja procesima, do optimizacije svih aktivnosti kojima opet dolazi do razvoja novih aktivnosti sistema kao mehanizma kontrole procesa.



Slika 29. Sistem BPM (Business process management)

Sistem upravljanja poslovnim procesima predstavlja menadžment kulturu, koja obuhvata:

- poslovne procese,
- tehnologiju,
- metodologiju podrške postavljanju ciljeva,
- monitoring performanse,
- analizu podataka i
- diseminaciju - širenje informacija.

Zajednička karakteristika uspešnih BPM inicijativa je na netehničkim elementima, kao što su podrška izvršnog menadžmenta, reinženjering poslovnih procesa, interna komunikacija i upravljanje projektima. Iz prethodno rečenog, može se zaključiti da osnovu BPM-a čini dobra IT arhitektura i odgovarajući korisnički softver.

Korisnički softver kreira i automatizuje učešće svih zainteresovanih strana u jednoj organizaciji u upravljanju poslovnim performansama u:

- planiranju i predviđanju,
- analizi i izveštavanju,
- finansijama ...

i istovremeno podržava donošenje *ad hoc* odluka.

### 5.3. Definicije procesa

Definicije poslovnih procesa su brojne:

- *Hammer-Champy*: Proces je skup aktivnosti u kojima se koristi jedan ili više inputa i stvara output vredan za potrošača.
- *Harrington*: Proces je svaka aktivnost ili skup aktivnosti koje uzimaju input, dodaju mu vrednost i pružaju output bilo internim ili eksternim potrošačima. Poslovni procesi koriste organizacione resurse da bi ostvarili planirane rezultate.
- *Rentzhog*: Proces je aktivnost ili skup povezanih aktivnosti kojima se inputi pretvaraju u outpute za potrošače tokom stalnog ponavljanja.
- *Jeston&Neils*: Poslovni proces obuhvata sve što je potrebno kako bi se osiguralo da onaj tko je za taj proces zainteresiran dobije ono što očekuje(2008) ,
- *Gelinas &Sutton*: Poslovni proces interakcija između ljudi, opreme, metoda i kontrola, a sve sa svrhom postizanja određenog cilja (2002).

Integralna definicija procesa - Proces je sekvencijalno izvršavanje aktivnosti koje transformišu ulazne veličine u izlazne, integrišući rad ljudi, tehnologija i metoda i koristeći zajedničke resurse, radi postizanja jedinstvenog (zajedničkog) cilja.

Definisan proces uključuje:

- uloge i odgovornosti ljudi za izvršavanje procesa,
- odgovarajuće alate, tehnike i sekvencijalne korake - šta raditi i
- procedure i metode - kako izvršavati zadatke i njihove međusobne odnose

#### 5.4. Kvalitet procesa

Kvalitet sistema zaštite veoma zavisi od kvaliteta procesa koji se koriste za projektovanje, razvoj i održavanje. Ova premisa odnosi se podjednako na procese i proizvode zaštite, prema dugogodišnjim iskustvima u proizvodnji, uverenju proizvođača i davaoca usluga širom sveta (tj. ISO standarda).

Kvalitet procesa ima brojne atribute i definicije, od kojih je sasvim prihvatljiva:

- Proces je kvalitetan ako zadovoljava zahteve korisnika i ako odgovara korisničkoj nameni.
- Ljudi, procesi i tehnologija glavne su determinante troškova, vremena i kvaliteta proizvoda.

Prema kriterijumima kvaliteta procesi mogu biti:

- Improvizovani procesi: Korisnici u praksi (menadžeri, praktičari) čine procese improvizovanim i *ad hoc*. Takvi procesi nisu striktno opisani, zahtevani i sprovedeni. Izvršavanje procesa mnogo zavisi od sposobnosti i motivacije praktičara koji ih primenjuju. Ograničeno je razumevanje statusa procesa, a proces je generalno nestabilan (nezreo), što znači da organizacija nema vremena za poboljšanje procesa, jer praktičar mora konstantno da reaguje, ponovo uspostavlja proces i otklanja nekonzistentnosti koje se uvek mogu pojaviti.
- Poboljšani procesi: Ovi procesi imaju opis konzistentan načinu na koji se rad (izvršavanje) procesa odvija, upravljani su, dokumentovani, definisani i kontinualno poboljšavani. Ove procese eksplicitno podržava menadžment i drugi zaposleni. Procesu su dobro kontrolisani, a ponovljivost procesa se evaluiše i nameće. Konstruktivno se koriste merenja procesa i proizvoda rada procesa, a tehnologije se uvode na disciplinovan način. Poboljšanje procesa je dugotrajan, stratejski zadatak.
- Institucionalizovan proces: Neki proces postaje institucionalizovan kada organizacija izgradi infrastrukturu koja obuhvata efektivne, iskoristive i konstantno primenjivane procese. Kultura rada organizacije nasleđuje i prenosi proces. Menadžment podržava i neguje takvu kulturu rada. Institucionalizovani procesi traju duže od ljudi koji su ih definisali i uspostavili.

### 5.5. Poboljšanje procesa

Poboljšavanje procesa znači promenu na bolje a inicijativa za poboljšavanje procesa je da se meri, razume i smanji ponovljeni rad.

**Tipični ciljevi poboljšavanja procesa** su veća produktivnost (efektivnost i efikasnost), veća adaptivnost (fleksibilnost i skalabilnost), veća korisnička prihvatljivost (veći kvalitet, niža cena).

#### **Koraci poboljšavanja procesa:**

- Evaluacija tekućih kapaciteta procesa organizacije prema CMMI:
  - fokusiranje evaluacije na postojanje, korišćenje, poznavanje i stepen implementacije procesa (u projektu, organizaciji)
  - identifikovanje prednosti i nedostataka procesa u poređenju sa CMMI modelom
- Očekivane benefiti
  - otkriva prakse pogodne za deljenje sa drugim programima
  - obezbeđuje fokus na prioritarno investiranje resursa za poboljšavanje procesa
- Planira poboljšavanje procesa
  - evaluiira koje procese treba poboljšavati
  - sugerise načine implementacije poboljšavanja procesa
  - usaglašava akcije sa drugim standardima i modelima za poboljšavanje procesa

Preduslov za poboljšavanje procesa je da je menadžment uključen i podržava aktivnosti poboljšavanja procesa, da je jasno saopšten i dobro shvaćen cilj poboljšavanja procesa, da je proces dobro definisan, da sadrži formalan opis svih komponenti procesa, uloge i odgovornosti ljudi za izvršavanje procesa, odgovarajuće alate i opremu, sekvencijalne korake - šta treba raditi, procedure i metode -kako se zadaci izvršavaju i međusobne odnose ovih zadataka (tok procesa).

Prvo treba uraditi evaluaciju stanja zrelosti (stabilnosti) procesa (prema nekom referentnom modelu procesa), prikupiti objektivne dokaze o implementaciji praksi (aktivnosti) procesa, uraditi verifikaciju i konsolidovanje objektivnih dokaza, definisati glavne nalaze i profile zrelosti procesa i definisati akcione planove za poboljšavanje procesa.

#### Metodi za poboljšavanje procesa:

- Nestruktuiran, neformalni pristup kroz poboljšavanje stabilnosti procesa.
- Struktuiran pristup na bazi modela procesa podrazumeva da treba razumeti i dokumentovati tekući proces, dekomponovati proces, odrediti prioritet procedura za poboljšanje, identifikovati željenu situaciju za svaku proceduru, planirati implementaciju inkrementalnih poboljšanja (akcioni plan), implementirati i upravljati zavisnostima između procedura.

#### Pristup za poboljšavanje procesa može biti:

- odozgo na dole usmeravan poslovnim potrebama (poboljšavanje na bazi modela koristi skup industrijski prihvaćenih najboljih praksi procesa ili 'minimum standarda' kao model za poboljšavanje procesa organizacije koji nisu u skladu sa ovim praksam) ili
- odozdo na gore fiksira tekuće probleme usmeravan razvojem, praksom (uključuje merljivo poboljšavanje na bazi iskustava i empirijskih podataka a organizacija meri obim, rad, produktivnost, defekte, ponovljeno korišćenje i druge indikatore procesa kao osnovne podatke)

## 5.6. Standardi i modeli

### 5.6.1. Standardi

Možda i najveći zagovornici procesnog pristupa su zapravo standardi kvaliteta koji su se pojavili širom sveta. ISO standard je zapravo sa 1994. godinom usvojio takav pristup. Najvažnija značajka takvog pristupa jeste potreba da se poslovna organizacija prilagođava brzim promenama na tržištu [9].

Da bi se poslovna organizacija bila u mogućnosti prilagođavati takvim promenama nužno je bilo usvojiti procesni pristup koji omogućava intervencije na procesu, koje su u stanju u vrlo kratkom vremenu dati vidljive rezultate. Realan nedostatak ISO standarda je činjenica da su svi procesi papirno vođeni. Taj element ima ključnu ulogu u propustima koji se dešavaju pri poštovanju procesnih procedura.

Velika verovatnoća grešaka, veliki utrošak vremena i velika mogućnost gubitka podataka je nešto što proizvodi velike poteškoće ka poštovanju standarda kvaliteta. No, i pored svega navedenog, najveći nedostatak, koji se i direktno sukobi sa uputom za stalno prilagođavanje procesa promenama na tržištu jeste nemogućnost izveštavanja u realnom vremenu.

#### *ISO STANDARDI*

Od 1920. godine do 1940. godine obezbeđenje isporuke kvalitetnih proizvoda za kupca se baziralo na znanjima o kontroli kvaliteta proizvoda i tadašnjem razvoju tehnologije. Na završetku proizvodnih linija je postojao tim kontrolora koji su isključivali proizvode koji vizuelno ili na osnovu skromnih mernih pokazatelja ne zadovoljavaju planirane tolerancije. Povratna informacija od kupca i njegovi zahtevi nisu se uzimali u obzir i preporučenih mera ili normi za dati proizvod nije bilo. Krajem 1940. godine Ministratsvo odbrane u Sjedinjenim Američkim Državama, je prepoznalo korist koja je dobijena globalnom transformacijom japanske proizvodne industrije.

Ovo ministarstvo razvija sistem standardizacije koji dobija naziv “Obezbeđenje kvaliteta” i uvođenje organizacionih procedura za upravljanje svim funkcijama koje utiču na kvalitet proizvoda. Nešto kasnije se razvijaju i prvi standardi vojne industrije tj. MIL standardi američke vojske koji su bili osnova za razvoj serije standarda ISO 9000 [23].

Ovi standardii su unapređivani od strane Asocijacije za standard i kvalitet u Velikoj Britaniji i Kanadi. Međunarodne organizacije za standardizaciju ISO je 1979. godine formirala Tehnički komitet TC 176 sa osnovnim zadatkom da radi na “standardizaciji i usaglašavanju područja sistema kvaliteta, obezbeđenja kvaliteta i odgovarajućim tehnologijama kvaliteta”, na osnovama postojećih nacionalnih standarda. Kao rezultat tog rada izašla je 1987. godine serija standarda ISO 9000. Ova serija standada na našim prostorima je nakon četiri godine kašnjenja ugledala svetlo dana. Standardi serije ISO 9000 su koncipirani tako da ne daju rešenja. Oni samo daju zahteve koje treba ispoštovati i smernice kojima se treba rukovoditi da bi se obezbedio sistem kvaliteta.

#### *Standardi ISO 9000:2000*

Tokom desetogodišnje primene standarda serije ISO 9000, pored stalnih dopuna i izmena, ustanovljeno je da je neophodna njihova radikalna promena radi boljeg prilagođavanja pravila za upravljanje kvalitetom u poslovnom sistemu organizacija različitih delatnosti i veličine.

Zbog toga se u 2000. godini, pristupilo preuređenju ovih standarda. Ovaj poduhvat poznat je revizija standarda ISO 9000:2000.

Domaći revidovani standardi ove serije izdati su u 2001. godini i nose oznaku JUS ISO 9000:2001. Oni su identični sa ISO 9000:2000.

To su:

- JUS ISO 9000:2001 - Sistemi menadžmenta kvalitetom: Osnove i rečnik
- JUS ISO 9001:2001 - Sistemi menadžmenta kvalitetom: Zahtevi
- JUS ISO 9004:2001 - Sistemi menadžmenta kvalitetom: Uputstva za poboljšanje performansi

Standard JUS ISO 9000:2001 - Sistemi menadžmenta kvalitetom sadrži sve principe za upravljanje kvalitetom i termine koji se koriste u ovoj oblasti. Radi lakšeg razumevanja ove problematike, navode se neki, npr.:

- Zahtev - potreba ili očekivanje koji su iskazani, u principu podrazumevani ili obavezni;
- Procedura (postupak) - utvrđen način za obavljanje neke aktivnosti ili procesa;
- Usaglašenost - ispunjenost zahteva, itd.

U standardu JUS ISO 9001:2001 - Sistemi menadžmenta kvalitetom: Sadržani su zahtevi koje kompanija treba doslovno da ispuni da bi se smatralo da ima uveden system menadžmenta kvalitetom. Za uređen poslovni sistem u svemu prema ovom standardu daje sertifikat akreditovano sertifikaciono telo [16].

Standard JUS ISO 9004:2001 – Sistemi menadžmenta kvalitetom: Uputstva za poboljšanje performansi služi za uređenje poslovnog sistema sa poboljšanim performansama kada se teži totalnom upravljanju kvalitetom (TQM), ali se ovako uređen sistem, bar za sada, ne sertifikuje.

### **5.6.2. Modeli**

Model je pojednostavljenje stvarnosti. Model obezbeđuje šematske prikaze sistema (sl. 3). Modeli mogu uključivati detaljne planove, kao i opšte planove koji daju pogled sa visine.

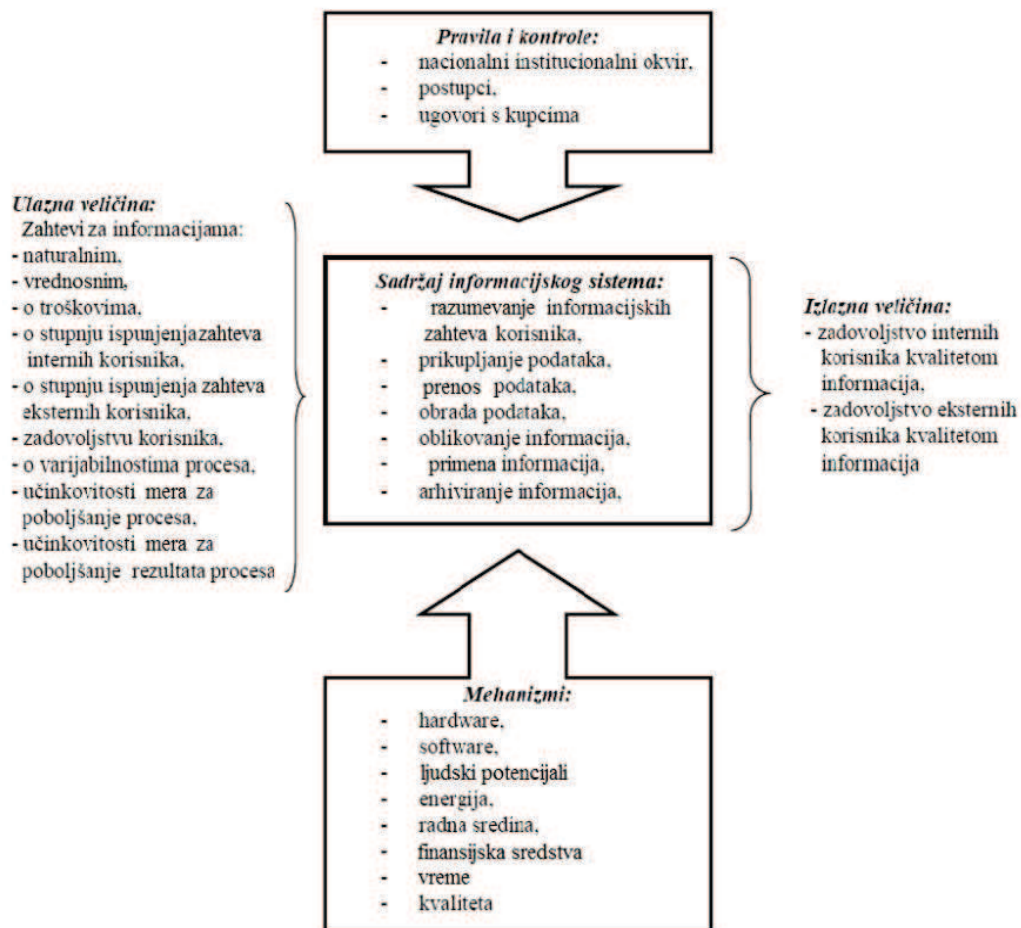
Dobar model uključuje one elemente koji imaju jasan efekat i izostavljaju one minimalne elemente koji nisu važni za dati nivo apstrakcije.

Svaki sistem se može opisati sa različitih aspekata korišćenjem različitih modela, pa je svaki model semantički zatvorena apstrakcija sistema. Model može biti struktumi, naglašavajući organizaciju sistema ili dinamički, naglašavajući ponašanje sistema.

Modele stvaramo da bi smo bolje razumeli sistem koji razvijamo.

Modelovanjem postizemo četiri cilja:

- Modeli pomažu u vizualizaciji sistema onakvog kakav jeste ili kakav želimo da bude.
- Modeli dozvoljavaju da zadamu strukturu ili ponašanje sistema.
- Modeli nam daju šablon koji nas vodi u projektovanju sistema.
- Modeli dokumentuju odluke koje smo doneli.



Slika 30. Model informacionog sistema poslovnog procesa

## 6. CMMI MODEL

### 6.1. Uvod

*CMMI - Capability Maturity Model Integration* predstavlja metodologiju koja se odnosi na poboljšavanje procesa, razvijen od strane *Software Engineering Institute-a (SEI)* u okviru *Carnegie Mellon* Univerziteta. Kreiran je sa prvobitnom namerom primene u rastućoj softverskoj industriji krajem 80-tih i početkom 90-tih godina. Međutim, daljim razvijanjem, pristup je dobio univerzalniji oblik i njegova primena je postala moguća i u hardverskoj industriji, uslužnim delatnostima, a danas ga je moguće primeniti u bilo kojoj industriji [22].

Takođe, u okviru samog pristupa su se razvijale i pojedine oblasti prema kojima je pristup prilagođen, pa tako danas razlikujemo:

- Razvoj proizvoda i usluga - *CMMI for Development (CMMI-DEV)*,
- Uspostavljanje, upravljanje i pružanje usluga - *CMMI for Services (CMMI-SVC)*,
- Objedinjavanje proizvoda i usluga - *CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ)*.

CMMI se zasniva na modelu unapređivanja procesa u okviru organizacije kako bi se dostigao određeni nivo zrelosti procesa.

U okviru pristupa se razlikuje 5 nivoa zrelosti procesa:

- Početni (*Initial*) - procesi su nestabilni, nepredvidivi i slabo kontrolisani,
- Upravljeni (*Managed*) - procesi su definisani, kontrolisani i merljivi na nivou projekta organizacije,
- Definisani (*Defined*) - procesi su definisani i uspostavljeni na nivou čitave organizacije,
- Kvantitativno upravljani (*Quantitatively managed*) - procesi su merljivi i kontrolisani na nivou čitave organizacije,
- Optimizovani (*Optimizing*) - pažnja je usmerena na poboljšavanje procesa.

Glavna prednost CMMI-ja se ogleda u tome što je njegov model kompatibilan sa drugim poznatijim standardima i modelima upravljanja kvalitetom, poput ISO standarda, *Six Sigma*, *Agila* i *Lean-a*. Najveći broj paralela je podvučen između CMMI-ja i standarda ISO 9000 serije i opšteprihvaćeni zaključak je da standardi imaju velikih sličnosti i da se međusobno nadograđuju. CMMI je takođe kompatibilan i sa ISO 15288:2008 i 12207:2008 standardima.

Još jedna prednost modela CMMI je ta što se može primeniti na projekat, poslovnu jedinicu ili na celu organizaciju, tako da organizacija može sama odabrati do koje granice želi da unapređuje svoje poslovanje.

CMMI metodologija i dalje ima najveću primenu u IT industriji. Više od 75% organizacija koje su procenjene da rade po jednom od nivoa zrelosti CMMI-a se nalaze u Sjedinjenim Američkim Državama, Indiji, Kini i Japanu, od kojih broj kompanija koje svoje poslovanje uređuju prema CMMI-ju i koje posluju na najvišem nivou, najbrže raste u Indiji. Takođe, tendencije daljeg širenja su prepoznate na prostoru država Dalekog Istoka, ali i Evrope, pogotovu u zemljama Skandinavije, Nemačke i Irske.

## 6.2. Model procesa

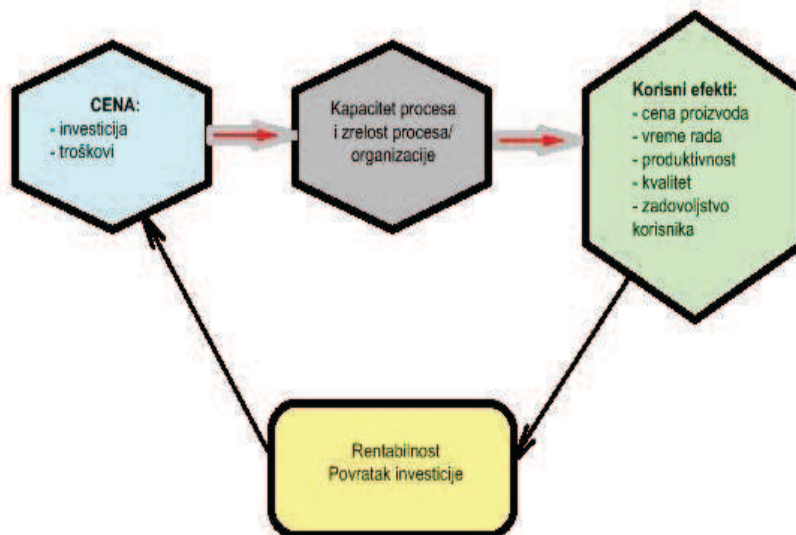
Model procesa je struktuiran skup praksi koje opisuju karakteristike efektivnih procesa. Efektivnosti praksi uključenih u model iskustveno su potvrđene. Model je dijagnostički alat statusa procesa i nije proces.

Dakle, sam opis procesa nalazi se izvan obima modela. Model procesa koristi se za:

- Uspostavljanje ciljeva i prioriteta za poboljšanje procesa;
- Uspostavljanje stabilnih i zrelih procesa;
- Poboljšanje projekata i procesa organizacija,
- Dijagnozu stanja tekućih praksi organizacije sa pripadajućim metodom evaluacije;
- Određivanje početne tačke poboljšanja procesa;
- Agregaciju iskustava iz primene procesa u organizacija;
- Prenos zajedničke vizije uobičajenim jezikom organizacije;
- Definisanje značaja poboljšanja procesa za organizaciju.

U familiji beojnih modela procesa su i modeli sazrevanja procesa razvijeni na bazi generičkog CMM modela (SwCMM, SE CMM, SSE CMM, CMMI i.t.d.). U skladu sa definicijom modela procesa, SSE CMM i CMMI nisu procesi; oni opisuju karakteristike efektivnih procesa kao svi modeli samo su korisna aproksimacija realnih procesa [5].

Primena svakog modela procesa ima svoju cenu, prednosti i nedostatke (sl.31). Troškovi primene nekog modela procesa variraju u zavisnosti od brojnih faktora organizacije: ciljeva, veličine kulture rada, strukture i procesa. Generalno organizacije sa sistematskom primenom modela procesa rentabilno zatvaraju ciklus i ostvaruju znatan povraćaj investicija.



Slika 31. Troškovi, prednosti i nedostaci modela procesa

Opis procesa u modelu procesa može biti:

- Formalni opis procesa zahteva tipično uključivanje specijalista zaštite. Opis je detaljan i formalizovan i primarno se koristi za razvoj, prilagođavanje i poboljšanje procesa.
- Korisnički orijentisan opis procesa zahteva uključivanje korisnika procesa (praktičara) koji dnevno koriste procese. Opis je tipično jasan, jednostavan i primarno se koristi za izvršavanje procesa.

### 6.3. Opšti pregled strukture CMMI

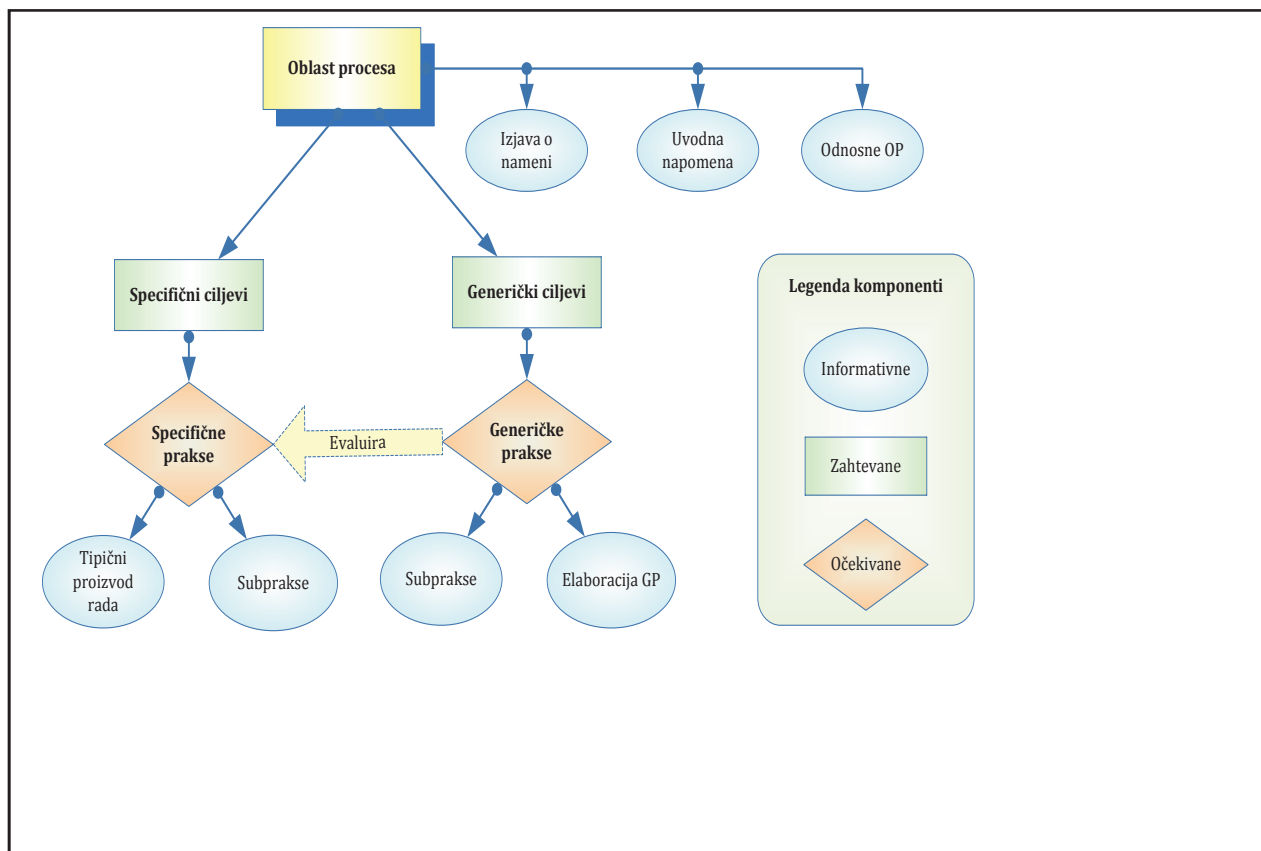
#### *Generalna struktura CMMI*

CMMI sadrži 22 oblasti procesa koje su prikazane u Tabeli 1.

| <b>Prikaz oblasti procesa (OP), grupe procesa po CMMI</b> |                                            |                                          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| OPF                                                       | Fokus na procese organizacije              | Organizational Process Focus             |
| OPD+IPPD                                                  | Definicija procesa organizacije+ IPPD      | Organizational Process Definition +IPPD  |
| OT                                                        | Obuka u organizaciji                       | Organizational Training                  |
| OPP                                                       | Izvršavanje procesa organizacije           | Organizational Process Performance       |
| OID                                                       | Inovacije i razvoj organizacije            | Organizational Innovation and Deployment |
| PP                                                        | Planiranje projekta                        | Project Planning                         |
| PMC                                                       | Monitoring i kontrola projekta             | Project Monitoring and Control           |
| SAM                                                       | Upravljanje sporazumom sa sanbdevačima     | Supplier Agreement Management            |
| IPM+IPPD                                                  | Upravljanje integrisanim projektima + IPPD | Integrated Project Management+IPPD       |
| RSKM                                                      | Upravljanje rizikom                        | Risk Management                          |
| QPM                                                       | Kvantitativno upravljanje projektom        | Quantitative Project Management          |
| REQM                                                      | Upravljanje zahtevima                      | Requirements Management                  |
| RD                                                        | Razvoj zahteva                             | Requirements Development                 |
| TS                                                        | Tehničko rešenje                           | Technical Solution                       |
| PI                                                        | Integracija proizvoda                      | Product Integration                      |
| VER                                                       | Verifikacija                               | Verification                             |
| VAL                                                       | Validacija                                 | Validation                               |
| CM                                                        | Upravljanje konfiguracijom                 | Configuration Management                 |
| PPQA                                                      | Osiguravanje kvaliteta proizvoda i procesa | Process and Product Quality Assurance    |
| MA                                                        | Merenje i analiza                          | Measurement and Analysis                 |
| DAR                                                       | Analiza odluka i rešenja                   | Decision Analysis and Resolution         |
| CAR                                                       | Uzročno posledična analiza i rešenja       | Causal Analysis and Resolution           |

***Tabela 1. Oblasti procesa po CMMI***

Komponente CMMI modela prikazane su na slici 31.



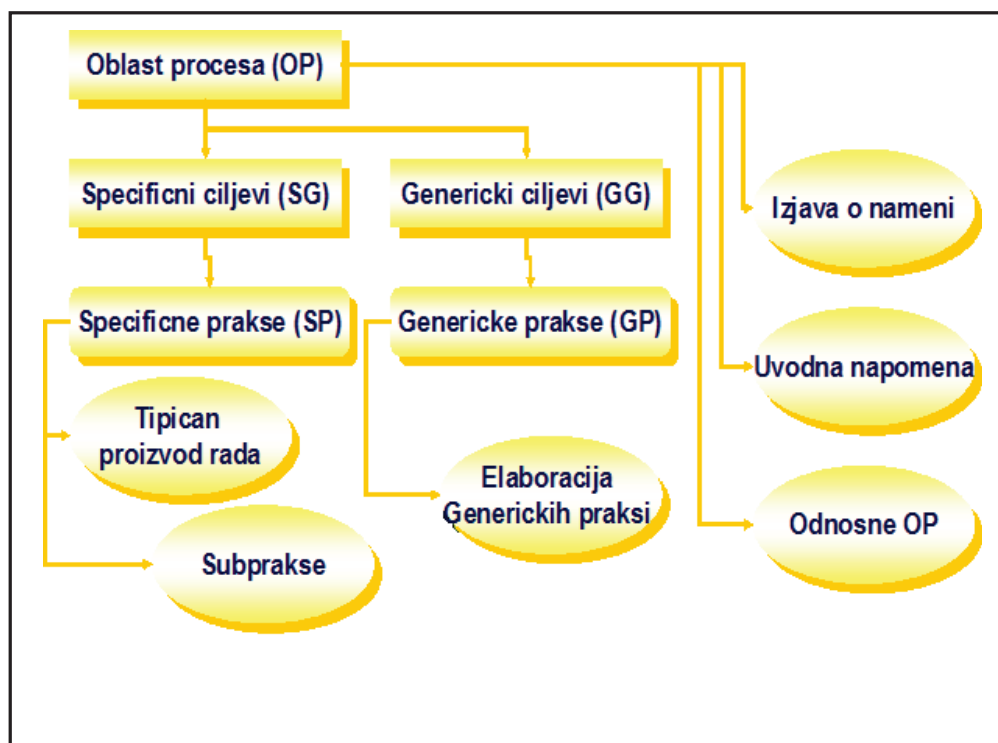
**Slika 32. Komponente CMMI modela**

Klasifikacija komponenti CMMI modela prikazana je u Tabeli 2.

|               |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zahtevane     | Generički ciljevi (GG)<br>Specifični ciljevi (SG)                                                                                          | Opisuje šta neka organizacija mora dostići da zadovolji OP i dostignuće mora biti vidljivo implementirano u procesima organizacije                                        |
| Očekivane     | Generičke prakse (GP)<br>Specifične prakse (SP)                                                                                            | Opisuje šta neka organizacija treba tipično da implementira da dostigne zahtevane komponente i daje uputstvo za one koji implementiraju poboljšavanja izvršene evaluacije |
| Informativnih | Izjava o nameni<br>Primeri: Napomene, Uvodna napomena, Reference, Pojačanja, Odnosna OP, Elaboracija GP, Subprakse, Tipični proizvodi rada | Obezbeđuje detalje koji pomažu organizaciji da počne misliti kako da dostigne zahtevane i očekivane komponente                                                            |

**Tabela 2. Klasifikacija komponenti CMMI modela**

Generalna struktura oblasti procesa prikazana je na slici 32. i u Tabeli 3.



**Slika 33. Generalna struktura oblasti procesa**

|                               |                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Izjava o nameni               | Opisuje namenu OP                                                                                                                                                                                                  |
| Uvodna napomena               | Opisuje glavni koncept obuhvaćen u OP                                                                                                                                                                              |
| Odnosne OP                    | Spisak referenci za odnosnu OP<br>Uopšteno odražava odnose između OP                                                                                                                                               |
| Specifični ciljevi (SG)       | Primenjuju se na OP<br>Opisuju neke jedinstvene karakteristike koje moraju biti prisutne da se zadovolji OP                                                                                                        |
| Specifične prakse (SP)        | Opisuju očekivane aktivnosti da se dostignu SG odnosne OP                                                                                                                                                          |
| Tipičan Proizvod rada         | Lista primera izlaza SP<br>Ne mora biti kompletirana lista                                                                                                                                                         |
| Subprakse                     | Detaljni opisi koji obezbeđuju uputstvo za interpretaciju i implementaciju SP                                                                                                                                      |
| Generički ciljevi (GG)        | Opisuje karakteristike koje moraju biti prisutne za institucionalizaciju procesa koji implementiraju neku OP. Isti GGs javljaju se u više OP. Označava poboljšanu kontrolu planiranja i implementacije procesa OP. |
| Generičke prakse (GP)         | Aktivnosti koje obezbeđuju da procesi OP budu efektivni, ponovljivi i trajni.<br>Iste GP javljaju se u brojnim OP.                                                                                                 |
| Elaboracija Generičkih praksi | Dolazi posle GP i daje uputstvo kako se GP može primeniti u kontekstu date OP                                                                                                                                      |

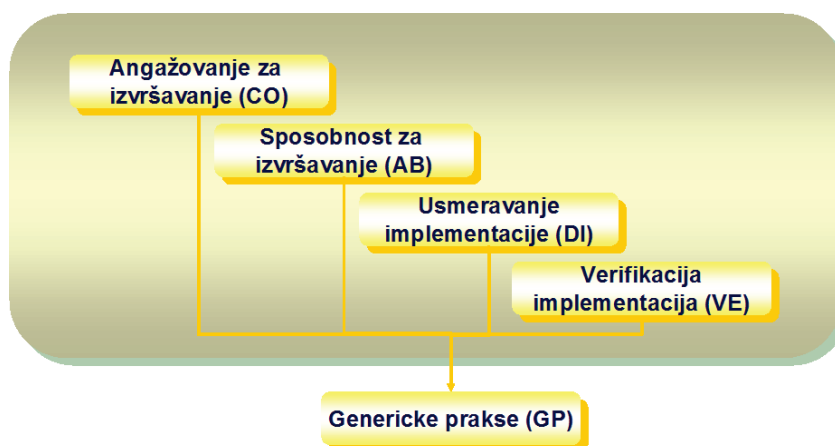
**Tabela 3. Generalna struktura oblasti procesa**

Komponente za podršku prikazane su u Tabeli 4.

|                      |                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primeri              | Komponenta koja sadrži tekst. Često lista stavki, obično u boks, koja se može pridružiti svakoj drugoj komponenti. Obezbeđuje jedan ili više primera za pojašnjavanje koncepta, ili opis aktivnosti |
| Pojačanja discipline | Obezbeđuje uputstvo relevantno za određenu disciplinu. Označena je sa naslovom koji indicira na koju disciplinu se primenjuje.<br>Na primer : za SW, za SE, za IPPD, ....                           |
| Reference            | Usmerava na dodatne, ili detaljnije informacije o odnosnoj OP. Može pratiti skoro svaku drugu komponentu modela                                                                                     |
| Napomene             | Obezbeđuje detalje koji pomažu u razumevanju ključnih informacija modela. Mogu se priključiti svakoj komponenti OP                                                                                  |

**Tabela 4. Komponente za podršku**

Klasifikacija generičkih praksi prikazana je na slici 33. I u Tabeli 5.



**Slika 34. Klasifikacija generičkih ciljeva**

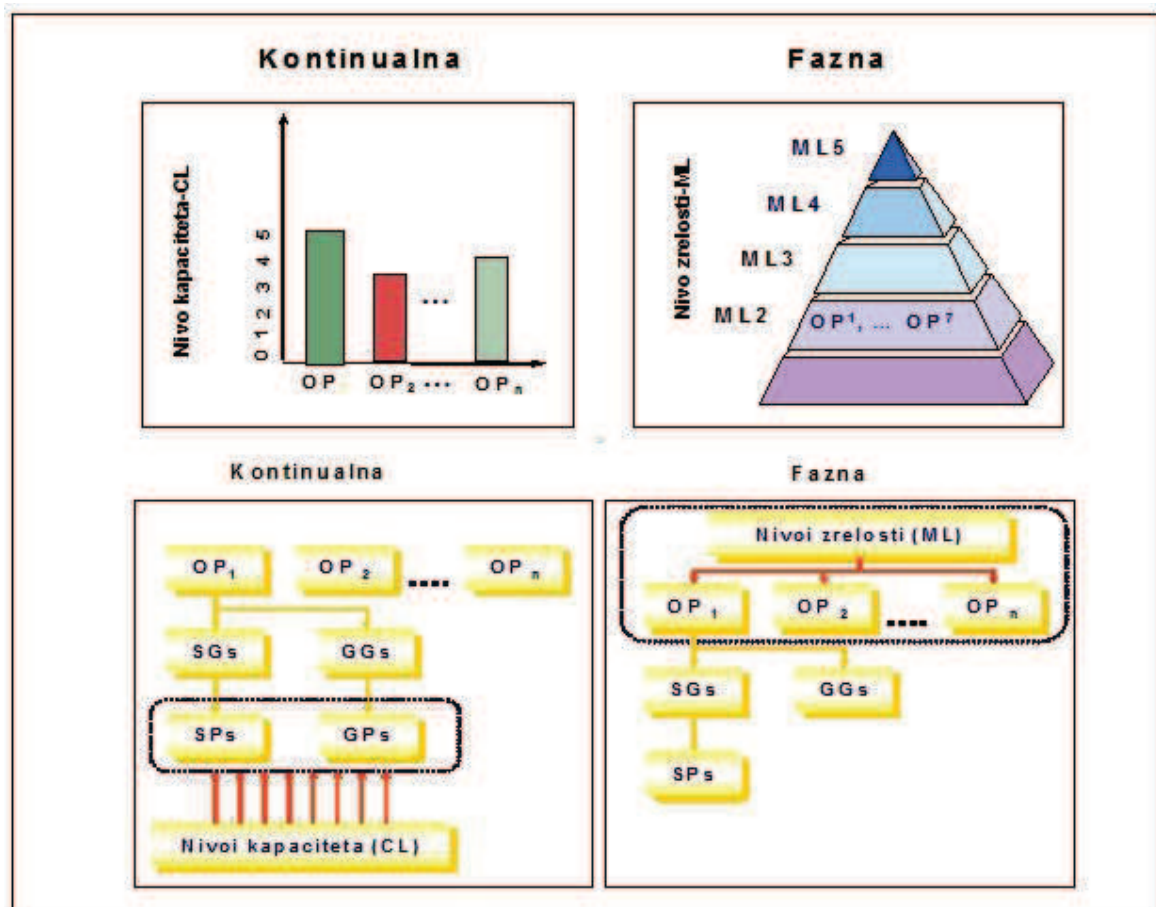
|                                  |                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Angažovanje za izvršavanje (CO)  | Kreira politike i osigurava sponzorstvo                                                                       |
| Kapaciteti za izvršavanje (AB)   | Uspostavlja i održava planove, resurse, pridružene odgovornosti i ovlašćenja i obuku.                         |
| Usmeravanje implementacije (DI)  | Upravlja performansama procesa, upravlja integritetom proizvoda rada procesa i uključuje relevantne učesnike. |
| Verifikacija implementacija (VE) | Osigurava imlementaciju i usklađenost                                                                         |

**Tabela 5. Detalji o klasifikaciji GP**

#### 6.4. Pristup CMMI modelu

Način na koji se CMMI metodologija može koristiti u organizaciji se deli na dva potencijalna pravca:

- Kontinualni pristup (*Continuous Representation*) - Procesne oblasti se biraju na osnovu prioriteta tj. na šta je najpre potrebno obratiti pažnju kada je u pitanju poboljšavanje procesa. Osnovni cilj je unaprediti samu procesnu oblast do određenog nivoa zrelosti, a u skladu sa drugim procesnim oblastima sa kojima je usko povezana.
- Pristup po nivoima - Fazni pristup (*Staged Representation*) - Procesne oblasti se biraju na osnovu nivoa zrelosti na kome se organizacija nalazi, pa se samim tim pažnja usmerava isključivo na procesne oblasti u okviru konkretnog nivoa zrelosti.

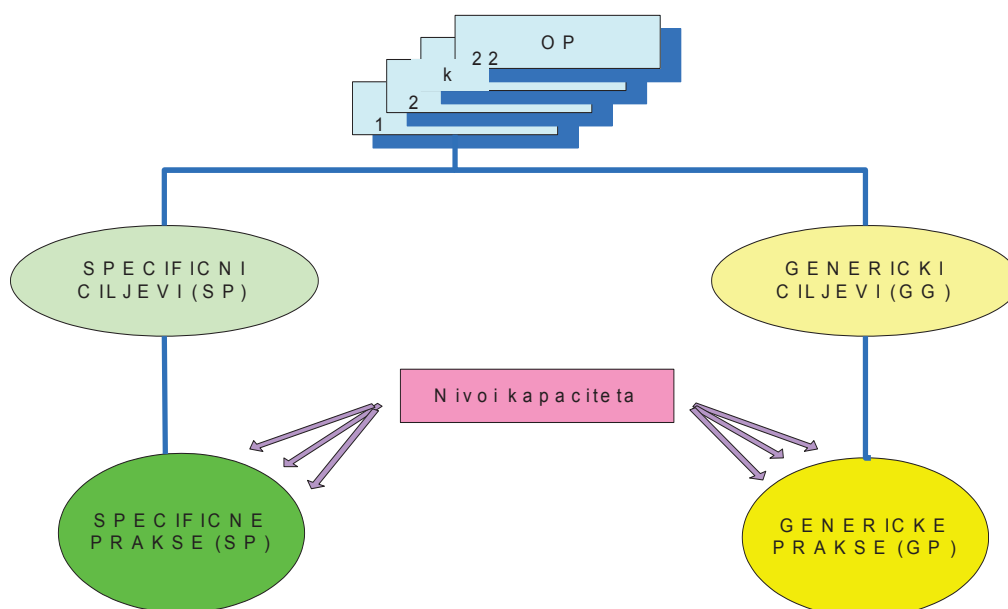


Slika 35. Kontinualni i fazni pristup

### Kontinualni pristup

| Kategorije            | Oblast procesa (OP) |                                            |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| UPRAVLJANJE PROCESOM  | OPF                 | Fokus na procese organizacije              |
|                       | OPD+IPPD            | Definicija procesa organizacije+ IPPD      |
|                       | OT                  | Obuka u organizaciji                       |
|                       | OPP                 | Performanse organizacijskog procesa        |
|                       | OID                 | Inovacije i razvoj organizacije            |
| UPRAVLJANJE PROJEKTOM | PP                  | Planiranje projekta                        |
|                       | PMC                 | Monitoring i kontrola projekta             |
|                       | SAM                 | Upravljanje sporazumom sa sanbdevačima     |
|                       | IPM+IPPD            | Upravljanje integrisanim projektima + IPPD |
|                       | RSKM                | Upravljanje rizikom                        |
|                       | QPM                 | Kvantitativno upravljanje projektom        |
| INŽENJERSTVO          | REQM                | Upravljanje zahtevima                      |
|                       | RD                  | Razvoj zahteva                             |
|                       | TS                  | Tehničko rešenje                           |
|                       | PI                  | Integracija proizvoda                      |
|                       | VER                 | Verifikacija                               |
|                       | VAL                 | Validacija                                 |
| PODRŠKA               | CM                  | Upravljanje konfiguracijom                 |
|                       | PPQA                | Osiguravanje kvaliteta proizvoda i procesa |
|                       | MA                  | Merenje i analiza                          |
|                       | DAR                 | Analiza odluka i rešenja                   |
|                       | CAR                 | Uzročno posledična analiza i rešenja       |

**Tabela 6. Oblasti procesa organizovane po kategorijama**

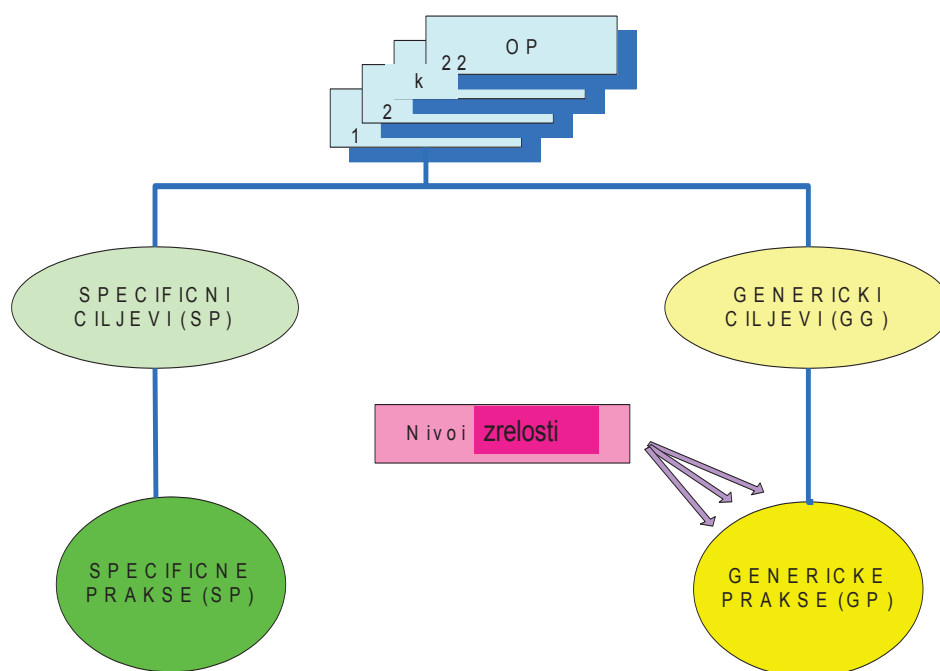


**Slika 36. Struktura CMMi modela u kontinualnom pristupu**

| Nivo | Kapacitet procesa       |
|------|-------------------------|
| CL 5 | Optimizujući            |
| CL 4 | Kvantitativno upravljan |
| CL 3 | Definisan               |
| CL 2 | Upravljan               |
| CL 1 | Izvršavan               |
| CL 0 | Nekompletan             |

*Tabela 7. Nivoi kapaciteta kontinualnog pristupa*

*Fazni pristup*



*Slika 37. Struktura CMMI modela u faznom pristupu*

| Nivo zrelosti (ML) | Kapacitet procesa                                            | Oblast procesa (OP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ML 5               | Optimalan<br>Kontinualno poboljšavanje procesa               | OID Inovacije i razvoj u organizaciji<br>CAR Uzročno posledična analiza i rešenje                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ML 4               | Kvantitativno upravljani<br>Kvantitativno meren i upravljani | OPP Performanse procesa organizacije<br>QPM Kvantitativno upravljanje projektom                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ML 3               | Definisani<br>Standardizacija procesa                        | RD Razvoj zahteva<br>TS Tehničko rešenje<br>PI Integracija proizvoda<br>VER Verifikacija<br>VAL Validacija<br>OPF Fokus na proces organizacije<br>OPD Definicija procesa organizacije<br>OT Obuka u organizaciji<br>IPM+IPPD Upravljanje integrisanim projektima + IPPD<br>RSKM Upravljanje rizikom<br>DAR Analiza odluka i rešenja |
| ML 2               | Upravljan<br>Bazično upravljanje projektom                   | Upravljanje projektom<br>PP Planiranje projekta<br>PMC Monitoring i kontrola projekta<br>SAM Upravljanje sporazumom sa snabdevačem<br>MA Merenje i analiza<br>PPQA Osiguranje kvaliteta procesa i proizvoda<br>CM Upravljanje konfiguracijom                                                                                        |
| ML 1               | Inicijalni                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ML 0               | Nekompletan                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Tabela 8. Oblasti procesa po nivoima zrelosti ML u faznom pristupu**

## 6.5. Upravljanje projektima

### 6.5.1. Uvod

**Projekat** ili **projekt** (lat. *proiectum* - bačen unapred) je jedinstveni proces, sastavljen iz niza aktivnosti definisanih početkom i krajem, kao i ljudskim, finansijskim i drugim resursima, koji ispunjava određene uslove. Svaka od planiranih aktivnosti unutar jednog projekta ima za cilj, zadovoljenje ukupnih potreba klijenta [21].

Važne osobine nekog proizvoljnog procesa koje ga čine projektom su:

- jedinstvenost u kontekstu
- privremeni karakter sa definisanim trenutkom početka i kraja
- definicija dostizanja cilja

Uspešan projekat je onaj projekat, koji ispunjava sva očekivanja klijenta ili nalogodavca.

Prema drugoj definiciji **projekt** je privremeni napor preduzet da se kreira jedinstveni proizvod, usluga ili rezultat.

Kako god bilo projekat je nešto što ima definisan početak i kraj, zadate ciljeve koje treba ostvariti, budžet koji ne treba premašiti i kvalitet koji treba zadovoljiti. Uspešan projekat je onaj koji je zadovoljio sve navedene kriterijume:

- završen u roku
- ispunjeni ciljevi
- zadovoljen kvalitet
- budžet nije premašen

Pogrešno upravljanje projektom, komunikacija među članovima tima loša, klijent nije dao adekvatnu specifikaciju zahteva, i projekat nije uspešno završen. Poražavajuća je činjenica da se više od 70% projekata neuspešno završi.

### 6.5.2. Project Manager

**Project manager**, vodja projekta ili rukovodilac projekta je osoba koja upravlja projektom i koja je odgovorna za uspešan završetak projekta. Dakle, najkraća **definicija project manager-a** je: odgovoran za realizaciju projekta, a šire gledano, to je osoba koja raspoređuje resurse, određuje vremenske rokove, upravlja komunikacijom u timu, budžetom projekta, analizira rizike, delegira zadatke... Šta god bilo sa projektom, jedna jedina osoba koja odgovara za konačan ishod je **voda projekta** [21].

10 arakteristika dobrog *project manager-a*:

- Vizija koja nadahnjuje
- Dobra komunikacija
- Integritet
- Entuzijazam
- Empatija
- Kompetencija
- Delegiranje
- Hladan pod pritiskom
- Team building - pravljenje tima
- Veština rešavanja problema

### 6.5.3. Faze projekta ili životni ciklus projekta

Postoje dve metodologije za kompletiranje projekta: prva, životni ciklus projekta - **faze projekta** koji kaže šta je potrebno da se uradi posao, tj. završi projekat, i druga metodologija za upravljanja projektima ili *projektni procesi*. *Project manager* (voda projekta) može podeliti projekat na faze radi bolje kontrole projekta i postizanja boljih performansi. Te faze projekta se zovu i **životni ciklus projekta** [24]. Postoje različiti tipovi faza projekta, zavisno od industije.

Neki primeri faza projekta su:

- U građevini: studija izvodljivosti, planiranje, dizajn, produkcija, promet i početak radova
- U IT-u: analiza zahteva, *high-level* dizajn, detaljni dizajn, kodiranje, testiranje, instalacija, produkcija

Životni ciklus projekta definiše faze projekta koje povezuju početak i kraj projekta. Definicija životnog ciklusa projekta može olakšati vodi projekta u donošenju odluke da li studiju izvodljivosti posmatrati prvom fazom projekta ili posebnim projektom. Preporuka za upravljanje projektima je da kada je nejasna situacija, uvek treba posmatrati studiju izvodljivosti kao zaseban projekat. Tranzicija iz jedne faze projekta u drugu obično uključuje određeni transfer tehničkog znanja i potvrdu završetka prethodne faze da bi počela naredna faza. Najčešće izlazi jedne faze se pregledaju da bi se potvrdila njihova tačnost i kompletiranost, i potrebno ih je odobriti pre početka naredne faze.

Faze projekta obično sadrže:

- šta treba da se uradi
- kada će biti generisani izlazi projekta [*deliverables*] u svakoj fazi i kako će biti pregledani, verifikovani i validirani.
- angažovanost resursa u svakoj fazi

**Faze projekta** su, uglavnom sekvencijalne i definisane određenim transferom tehničkog znanja iz prethodne faze. Trošak i angažovanost ljudskih resursa su mali na početku, vrhunac anagažovanosti ljudskih resursa je tokom srednjih faza, i rapidno opada kako se projekat privodi kraj.

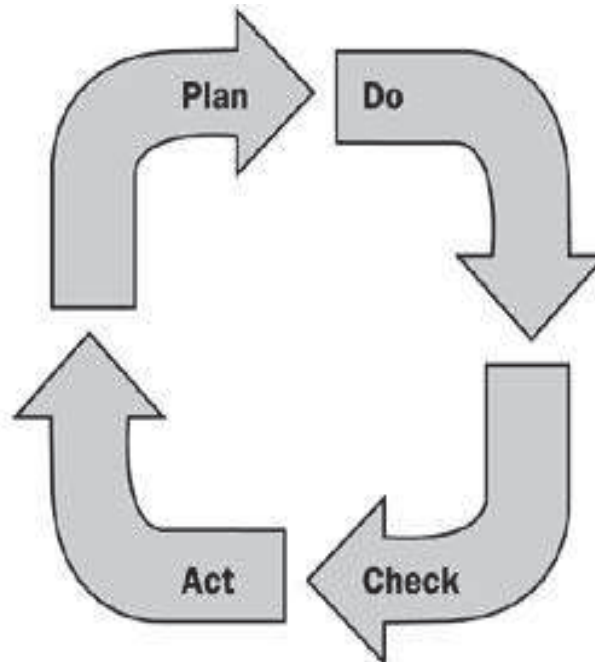
#### 6.5.4. Projektni procesi

**Projektni procesi** ili procesne grupe [*project management process*] opisuju šta je potrebno za uspešno *upravljanje projektima*. Procesne grupe nisu isto što i *faze projekta*. Veliki projekti mogu biti podeljeni na faze ili na potprojekte kao što su: studija izvodljivosti, koncept, dizajn, pravljenje prototipa, razvoj, test faza...

Postoji 5 projektnih procesa, odnosno projektnih grupa koje svaki *rukovodilac projekta* treba da zna:

- Iniciranje projekta [*initiating process group*] – definiše i autorizuje projekat ili faze projekta
- Planiranje projekta [*planning process group*] – definiše ciljeve projekta, planove za ostvarenje tih ciljeva i obim projekta koji treba realizovati
- Izvršenje projekta [*executing process group*] – integriše ljude i druge resurse potrebne za ostvarenje project management plana, tj. projektnih planova
- Monitoring i kontrola projekta [*monitoring i controlling process group*] – redovno merenje i praćenje progressa samog projekta da bi se identifikovala odstupanja od plana projekta i pristupilo korektivnim akcijama, gde je potrebno, da bi se ostvarili zadati ciljevi projekta
- Zatvaranje projekta [*closing process group*] – definiše parametre za formalan završetak projekta, tj. prihvatanje proizvoda, usluge ili rezultata projekta od strane samog klijenta koji je inicirao projekt.

Procesne grupe se u nekim delovima projekta preklapaju i međusobno interaguju te se može iskoristiti čuveni krug **Plan-Do-Check-Act** (sl. 38). Planiraj-Izvrši-Proveri-Reaguj krug je definisao Shewhart, a modifikovao ga Deming i najčešće se koristi za upravljanje kvalitetom, gde nakon planiranja i izvršenja neke aktivnosti ide njeno konstantno praćenje i na kraju korektivne metode za unapređenje procesa. Krug je međusobno povezan rezultatima, tj. izlazima jer izlaz jedne faze postaje ulaz u drugu fazu. Te faze se međusobno smenjuju jer je proces unapređenja kvaliteta neprekidan rad na poboljšanju procesa.



**Slika 38. Plan-Do-Check-Act**

Takođe, može se napraviti paralela sa procesnim grupama projekta i **Plan-Do-Check-Act** krugom na sledeći način:

- Iniciranje projekta - početak kruga
- Planiranje projekta - Plan
- Izvršenje projekta - Do
- Monitoring i kontrola projekta - Check
- Zatvaranje projekta - Act

#### **6.5.5. Projektna dokumentacija**

Sve što se dešava na projektu, **mora biti dokumentovano**. Samo ono što je dokumentovano je zaista urađeno. Ako postoji nešto, neka aktivnost koja je urađena, ali nije dokumentovana, tj. ne postoji trag o njenoj realizaciji, onda se može smatrati, sa aspekta upravljanja projektima, da ta aktivnost nije urađena.

Koji su to dokumenti bez kojih nijedan projekt ne može?

Uglavnom se sve svodi na par dokumenta, jedan koji kaže da je projekat počeo i definiše vođu projekta, drugi koji kaže šta treba uraditi, koje ciljeve ostvariti i naravno, treći dokument koji kaže kako sve to izvesti.

3 glavna dokumenta svakog projekta su:

- *Project charter* formalno autorizuje projekat. **Project charter** je dokument u kome se kaže ko je *project manager* koji ima autoritet da dodeljuje resurse firme određenim projektnim aktivnostima. Najbolje je da se vođa projekta izabere što je ranije moguće, u svakom slučaju pre početka planiranja projekta, a poželjno je još dok se pravi *project charter*.
- **Project scope statement** ili izjava o obimu projekta predstavlja definiciju projekta, koja kaže šta treba da se uradi i koji su ciljevi projekta, odnosno izlazi projekta.
- *Project management plan* ili plan za upravljanje projektom kaže kako će se rad izvršiti. Uključuje sve akcije potrebne da se definišu pomoćni *project management planovi*, da se integrišu u jedan glavni *project management plan* i da se koordinira svim pomoćnim planovima:
  - *scope management plan* - plan za upravljanje obimom,
  - *schedule management plan* - plan za upravljanje vremenom,
  - *cost management plan* - plan za upravljanje troškovima,
  - *quality management plan* - plan za upravljanje kvalitetom,
  - *staffing management plan* - plan za upravljanje ljudima,
  - *communication management plan* - plan za upravljanje komunikacijom,
  - *risk management plan* - plan za upravljanje rizikom,
  - *procurement management plan* - plan za upravljanje nabavkom.

## 6.6. Sistemski inženjering

### 6.6.1. Uvod

Sistemski inženjering primarno se vezuje uz proizvodni proces i napredne tehnologije poput informatike i robotike. Za njegovo razumevanje najpre je potrebno utvrditi njegove bitne karakteristike. Prema NASA priručniku, sistemski inženjering označava metodološki pristup projektovanju, realizaciji, tehničkom upravljanju, operativnim procesima i povlačenju nekog sistema iz eksploatacije. Sistemski inženjering je drugim rečima "logički način razmišljanja". Pritom je važno sagledavanje celine procesa kako bi se ostvarila očekivanja interesnih grupa ili korisnika u smislu funkcionalnih zahteva koji su postavljeni prema sistemu u planiranom razdoblju [6].

Cilj sistemskog inženjeringa je sistemski pristup i njegov metodološki karakter. Složenost procesa zahteva primenu sistemskog pregleda tokom čitavog životnog ciklusa, posebno u fazi planiranja i projektovanja. "Cilj sistematskog pregleda je sagledavanje funkcije i cilja postojanja posmatranog predmeta, pojave ili organizacije, a ne samo njihove strukture i spoljnog izgleda". Blanchard ističe u prvi plan svrhu sistemskog inženjeringa. Pri tome se naglašava naučni pristup i naučne metode u njegovoj primeni kako bi se ostvarila funkcionalnost sistema, i kompatibilnost različitih elemenata sistema. Svrha je kvalitetno osmišljen i tehnički razrađen projekat u kojem će se transformisati operativni zahtevi u funkcionalni opis i parametre efikasnosti, te kroz naučne metode obezbediti optimalnu konfiguraciju sistema.

Bitna obeležja sistemskog inženjeringa prema tome su sledeća :

- pristup "od vrha prema dnu" s naglaskom na funkcionalnost celine
- orijentacija na čitavi životni ciklus sistema
- početna sveobuhvatna identifikacija sistemskih zahteva i njihova transformacija u projekat
- interdisciplinarnost i timski rad.

Uloga sistemskog inženjeringa je vođenje procesa inženjeringa kompleksnih sistema. Vođenje podrazumeva upravljanje, a inženjering kao proces obeležava korišćenje naučnih metoda u praktične svrhe. Inženjering obuhvata postupke planiranja, projektovanja, izgradnje i nabavke te operativne postupke nakon što je postrojenje izgrađeno. Bitno obeležje sistemskog inženjeringa je kompleksnost sistema, pa se postavlja pitanje kod kojih sistema je poželjna njegova primena.

Sistemski inženjering je poželjno primenjivati kod proizvodnih sistema koji imaju sledeća obeležja:

- proizvod ili usluga zadovoljava unapred definisane potrebe
- različite komponente stvaraju međusobne složene korelacije zbog čega je potreban multidisciplinarni pristup projektovanju
- koriste naprednu tehnologiju za obavljanje primarne funkcije što često implicira znatne troškove i povećanje rizika.

#### **6.6.2. Menadžment sistemskog inženjerstva**

Menadžment sistemskog inženjeringa (sl. 39), obuhvata tri glavne aktivnosti:

- Definisanje faze razvoja - za upravljanje procesom projektovanja i obezbeđenje glavnih dokumenata razvoja, te za koordinaciju aktivnosti projektovanja. Ova faza ima dve glavne svrhe: upravljanje aktivnostima razvoja i povezivanje aktivnosti tehničkog menadžmenta i aktivnosti projektnog menadžmenta [17].
- Proces sistemskog inženjeringa - koji obezbeđuje strukturu za rešavanje problema projektovanja i trasira tok zahteva kroz aktivnosti projektovanja. On predstavlja srce menadžmenta sistemskog inženjeringa. Njegova svrha je da obezbedi fleksibilan proces koji transformiše zahteve korisnika u specifikacije sistema, arhitekturu podsistema i glavne dokumente razvoja.
- Integrisanje životnog ciklusa - koji uključuje korisnike u proces projektovanja kako bi razvijeni sistem bio upotrebljiv tokom celog životnog veka.



**Slika 39. Menadžment sistemskog inženjerstva**

### **6.6.3. Proces sistemskog inženjeringa**

Proces sistemskog inženjeringa uključuje sistem i konfiguraciju arhitekture podsistema, specifikacije i glavne dokumente projektovanja, kao i podatke o odlukama. Specifikacija je dokument koji na jasan način opisuje ključne fizičko-tehničke zahteve (FTZ) za sistem, podsisteme, materijale ili usluge ugrađene u sistem, kao i procedure koje sadrže tehnologije izvođenja sistema. Tokom razvoja sistema generiše se serija specifikacija koje sadrže detaljne ulazne zahteve za različite nivoe sistema i njegovih delova. Za svaki ulaz definišu se izlazni dokumenti (crteži, proračuni, softveri, itd.) sa podacima koji potvrđuju ispunjenje utvrđenih zahteva, kako je prikazano u tabeli 9.

| Vrste specifikacija                  | Sadržaj specifikacije                                                                                                                            | Izlazni dokumenti             |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Specifikacije sistema                | Definiše misiju i tehničke performanse zahteva za sistem.<br>Alokacija zahteva na funkcionalna područja i definisanje veza.                      | Funkcionalni dokumenti        |
| Specifikacije performansi podsistema | Definiše performanse karakteristika podsistema.<br>Zahtevi za detaljno projektovanje i liste crteža i drugih dokumenata.                         | Konfiguracija dokumenata      |
| Detaljne specifikacije podsistema    | Definiše formu, performanse i specifikacije ispitivanja (podsistemi, procesi, materijali) koji startuju izradu detaljne dokumentacije za sistem. | Projektna dokumentacija       |
| Procesne specifikacije               | Definiše tehnologiju rada u procesima tokom proizvodnje ili izgradnje sistema                                                                    | Tehnološka dokumentacija      |
| Specifikacije materijala             | Definiše materijale ili komponente koji će biti ugrađeni u sistem.                                                                               | Lista materijala i komponenti |

*Tabela 9. Proces sistemskog inženjeringa*

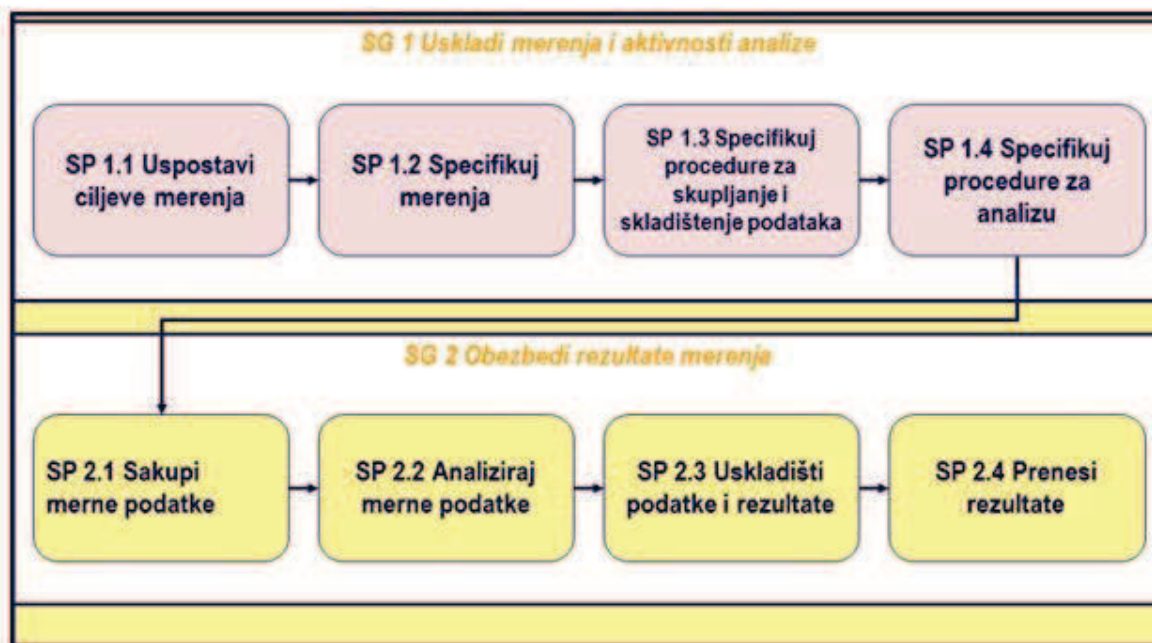
## 6.7. Fundamentalna podrška

### *CMMI OP: Merenje i analiza*

Svrha merenja i analize jeste da izgradi i održi sposobnost merenja koja se koriste kao podrška upravljanju potreba za informacijama.

Specifični ciljevi i prakse za ovu oblast procesa (sl. 40)su:

- SG1 Usklađivanje aktivnosti merenja i analize:
  - SP 1.1 Uspostavljanje ciljeva merenja
  - SP 1.2 Specifikovanje mera
  - SP 1.3 Specifikovanje prikupljanja podataka i procedure skladištenja
  - SP 1.4 Specifikovanje procedura analize
- SG 2 Obezbeđivanje rezultata merenja:
  - SP 2.1 Prikupljanje podataka merenja
  - SP 2.2 Analiza podataka merenja
  - SP 2.3 Skladištenje podataka i rezultata
  - SP 2.4 Saopštavanje rezultata



**Slika 40. Merenje i analiza**

Merenje i analiza pojavila se u početku u CMM za softver kao opšta karakteristika kroz ceo CMM. Sada, Merenje i analiza je posebna oblast procesa na nivou 2, iz razloga što visoko zrele organizacije iznose veoma jasno da je ključ uspeha u procesu poboljšanja upravo merenje i u stvari korišćenje tih mera u donošenju odluka i nadgledanju napora u procesu poboljšanja.

Osnovni pristup korak po korak u procesu merenja:

- Izbor procesa koji se meri
- Izbor određenih mera
- Određivanje kada će se podaci prikupiti
- Određivanje kako će se podaci prikupiti
- Snimanje i skladištenje informacije
- Analiza podataka na konzistentnost i tačnost
- Grafikon rezultata
- Pregled grafikona
- Preduzimanje radnje (korektivne radnje)

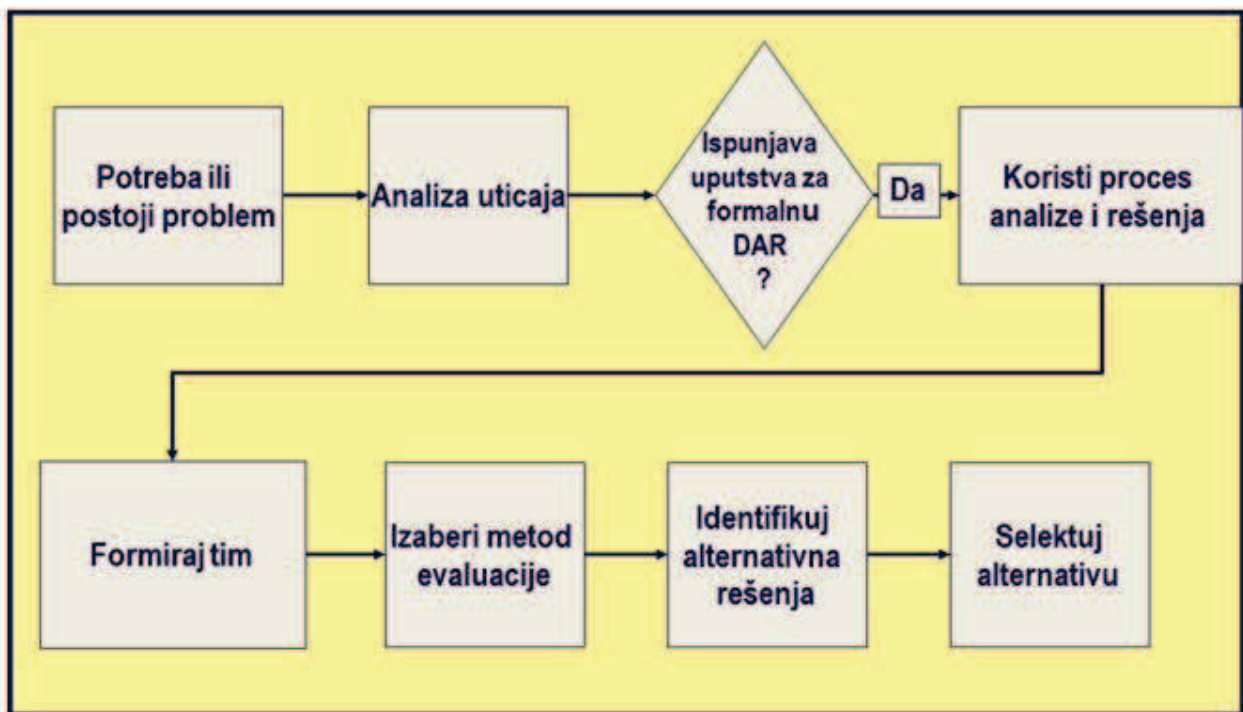
## 6.8. Progresivna podrška

### 6.8.1. Analiza i donošenje odluka (DAR)

CMMI procedura za analizu i donošenje odluka (*Decision Analysis and Resolution - DAR*) definiše skup aktivnosti koje je potrebno sprovesti kako bi se donosile ispravne odluke na transparentan i objektivna način. CMMI standard se sastoji od skupa procesa (*Process Areas* u CMMI terminologiji) koji moraju biti implementirani u organizacijama kako bi se dostigao određeni nivo zrelosti. Po trenutnoj verziji standarda (verzija 1.2) postoji pet nivoa zrelosti organizacija i ukupno 22 skupa procesa koji se moraju implementirati u okviru organizacije. Što je više skupova procesa implementirano veća je zrelost organizacije a samim tim i viša ocena po CMMI standardu [14].

Iako se CMMI standard primenjuje pretežno u oblastima softverskog i sistemskog inženjeringa veliki broj firmi iz drugih oblasti uključujući i telekomunikacione firme kao što su Huawei Indija (CMMI nivo 5) ili MERA Networks (CMMI nivo 3) su primenom aktivnosti iz ovog standarda znatno poboljšale svoje procese poslovanja i podigle nivo konkurentnosti. Implementacija procesa i procedura u skladu sa CMMI standardom je omogućila mnogim telekomunikacionom kompanijama pružanje kvalitetnijih usluga krajnjim korisnicima.

CMMI/DAR predstavlja skup procesa koji moraju da budu implementirani kako bi se dostigao nivo zrelosti 3 po CMMI standardu. U okviru ovog skupa procesa postoji jedan specifični cilj koji se mora ostvariti - Evaluacija alternativa kojim se evaluiraju sve alternativne odluke koje se mogu doneti kako bi se na objektivna način izabrala najbolja odluka među njima. Ovako donete odluke su potpuno transparentne pošto postoji sledljivost od karakteristika rešenja do ocene najboljeg rešenja..



Slika 41. Zadaci DAR-a u projektu

CMMI/DAR skup procedura definiše metodologiju formalnog donošenja odluka kojom se na objektivan način može odabrati najbolje od ponuđenih rešenja za konkretan problem. Primena CMMI/DAR procedure omogućava donošenje najboljih odluka na osnovu informacija poznatih o svakom rešenju uz potpunu transparentnost procesa odlučivanja. Ovakav proces odlučivanja se može primeniti u mnogim oblastima rada IT organizacija kao što su nabavka opreme, odabir poslovnih partnera, procene zaposlenih, donošenje poslovnih odluka, definisanje strategije razvoja i slično. Primena ove procedure može značajno doprineti unapređenju kvaliteta rada organizacije što je jedan od primarnih ciljeva svih organizacija u današnje vreme.

#### SG 1 Evaluiraj alternative (sl. 42)

- SP 1.1 - Uspostavi i održavaj uputstva za određivanje koja pitanja se podvrgavaju procesu formalne evaluacije.

Tipični proizvodi rada: Uputstva za kada primeniti formalni proces evaluacije

Primeri kada primeniti formalni proces evaluacije uključuju primenu:

- Na nabavku materijala kada 20% materijal sadrži 80 %t ukupnih troškova materijala
- Na odluku o implementaciji dizajna kada greške tehničke performanse može izazvati katastrofalnu grešku (tj., bezbednosni, ili elemenat za avijaciju)
- Na odluke koje potencijalno mogu značajno redukovati rizik dizajna, inženjerske promene, vreme proizvodnog ciklusa i proizvodne troškove (tj., koristiti litografske modele za procenu forme i zadovoljenja kapaciteta pre objavljivanja inženjerskog projekta i početka proizvodnje)
- SP 1.2 – Uspostaviti i održavati kriterijume za evaluaciju alternativa i relativno rangiranje ovih kriterijuma.

Tipični proizvodi rada : Dokumentovani kriterijumi za evaluaciju, Rangiranje značaja kriterijuma

- SP 1.3 - Identifikovati alternativna rešenja za obuhvatanje svih pitanja.

Tipični proizvodi rada: Identifikovane alternative.

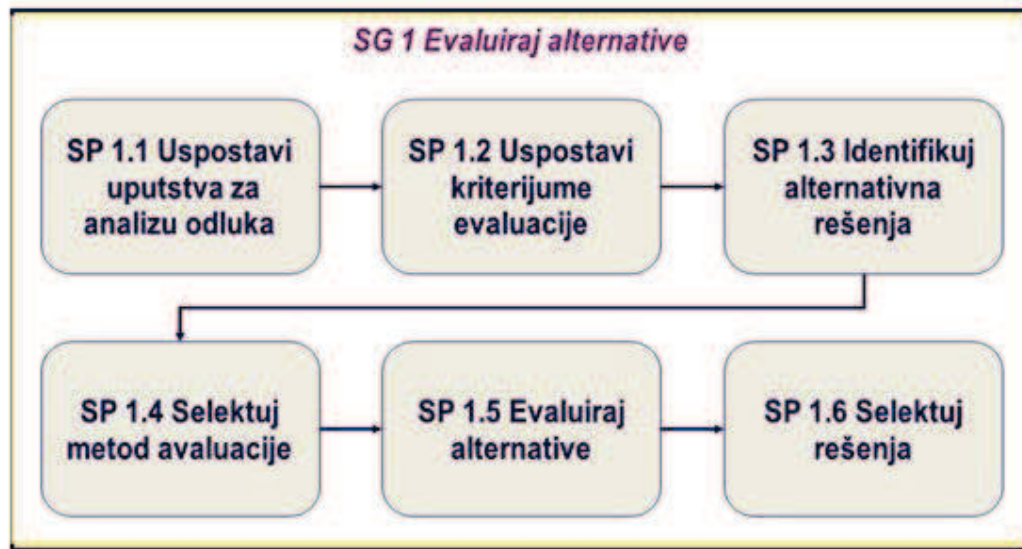
- SP 1.4 - Selektuj metode evaluacije

Tipičan metod evaluacije uključuje:

- Simulacije,
- Inženjerske studije,
- Proizvođačke studije,
- Studije troškova,
- Studije poslovnih šansi,
- Anketu i ispitivanje,
- Ekstrapolacije na bazi terenskog iskustva i prototipova,
- Korisničke revizije i komenare,
- Testiranje,
- Tipični proizvodi rada,
- Selectovani metodi evaluacije

- SP 1.5 - Evaluiraj alternativna rešenja koristeći uspostavljene kriterijume i metode.  
Tipični proizvodi rada: Rezultati evaluacije

- SP 1.6 – Selektuj rešenja iz alternativa na bazikriterijuma evaluacije.  
Tipični proizvodi rada: Preporučena rešenja za obuhvatanje značajnih pitanja



**Slika 42. DAR oblast procesa**

### 6.8.2. Uzročno posledična analiza i odlučivanje (CAR)

Obuhvata sledeće:

- Identifikovanje i analiziranje uzroka defekata i drugih problema
- Uzimajući specifične akcije za uklanjanje uzroka i sprečavanje pojave tih tipova defekata i problema u budućem

CAR poboljšava kvalitet i produktivnost i sprečava uvođenje nedostataka u proizvod. Oslanjanje na otkrivanje defekata nakon što su uvedene nije isplativo. Mnogo je efikasnije da se spreči oštećenje tako što će se integrisati CAR u svakoj fazi projekta. Vrste grešaka i drugih problema sa kojima se analiziraju identifikuju različite trendove. Na osnovu razumevanja definisanog procesa i kako se sprovodi, određuju se koren uzroka nedostataka i buduće implikacije nedostataka. Uzročno posledična analiza može se vršiti na probleme koji nisu u vezi nedostataka. Na primer, uzročno posledična analiza može se koristiti za poboljšanje kvaliteta atributa kao što su vreme ciklusa, poboljšanje predloga, simulacije, dinamični sistemski modeli, inženjerske analize, nove poslovne direktive, ili druge stavke mogu da pokrenu takvu analizu.

#### SG 1 Određivanje uzroka nedostataka

Koren uzroka defekata i drugih problema su sistematski određeni. Koren je izvor takvog kvara , ako se ukloni, defekat se smanjuje.

- SP 1.1 Izaberite defektne podataka za analizu

Biranje defekata i drugih problema za analizu. Tipični proizvodi rada.

- SP 1.2 Analiza Uzorka

Izvršiti uzročnu analizu odabranih defekata i drugih problema i predložiti mere za njihovo rešavanje. Cilj ove analize je da se razviju rešenja za identifikovane probleme analizom relevantnih podataka i izrada akcionih predloge za implementaciju. Tipični proizvodi rada.

#### SG 2 Adresa Uzoraka kvarova

Koren uzroka defekata i drugih problema su sistematski rešeni kako bi se sprečilo njihovo buduće pojavljivanje. Projekti operativni prema dobro definisanom procesu će sistematski analizirati rad gde je problemi i dalje javljati i implementirati promene u proces eliminisanja uzroka za izabrano problemi.

- SP 2.1 Sprovođenje akcionih predloga

Sprovesti izabrane predloge delovanja koje su razvijene u uzročne analize. Akcioni predlozi opisuju zadatke neophodne za uklanjanje uzroka analiziranih nedostataka ili problema i kako bi se izbeglo njihovo ponavljanje.

- SP 2.2 Proceniti efekat promena

Evaluaciju efekata promena na performanse procesa. Pogledati kvantitativnu oblast *Project Management* procesa za više informacija o analizi performansi procesa i procesa stvaranja sposobnosti mere za odabrane procese. Kada se proces promenio raspoređen preko projekta, efekat promena mora se proveriti da prikupi dokaze da je proces promena ispravio problem i poboljšao performanse. Tipični proizvodi rada

- SP 2.3 Rekord

Rekord uzročno posledične analize raspoređuju se širom projekta i organizacija. Podaci se evidentiraju tako da drugi projekti i organizacije čine odgovarajuće promene i ostvari slične rezultate.

## 7. EVALUACIJA PROCESA

### 7.1. Uvod

Svrha evaluacije je napraviti što je više moguće sistemsku i objektivnu ocenu projekta, sprovođenja i rezultata. Određuje relevantnost i ispunjenje ciljeva, razvojnu efikasnost, učinkovitost, uticaj i održivost. Evaluacija treba pružiti verodostojne i korisne informacije čime se omogućuje unošenje stečenih iskustava u process odlučivanja. Načela na kojima počiva pristup evaluacije od funkcija programiranja i sprovođenja, verodostojnost kroz uključenost kvalifikovanih i nezavisnih stručnjaka i transparentnost procesa evaluacije, učestvovanje učesnika u procesu evaluacije, kako bi se uzeli u obzir različite perspektive i pogledi, korisnost nalaza i preporuka evaluacije, kroz pravovremeno predstavljanje relevantnih, jasnih i sažetih informacija onima koji donose odluke.

CMMI metod evaluacije obuhvata sadržaje semantičkog značenja pojmova procena i evaluacija, koji su ranije izvršavani korišćenjem različitih, ali sličnih metoda, obuke, infrastrukture i objekata (imovine). SCAMPI kombinuje ove elemente u jedinstvenu, integralnu metodologiju evaluacije. U opštem CMMI dokumentu za opis metoda - MDD (*Method Description Documents*) umesto termina evaluacija i procena koristi se termin *appraisal*, da bi se nametnulo značenje jedinstvenosti metodologije evaluacije. U drugom relevantnom dokumentu Zahtevi za CMMI evaluaciju - ARC (*Appraisal Requirements for CMMI*) obuhvaćena je evaluacija multidisciplinarnih procesa, kao i koinzistentnost i kompatibilnost sa ISO/IEC 15504 standardom za evaluaciju kvaliteta softvera.

Zahtevi za CMMI evaluaciju sadrže skup zahteva koje je neophodno ispuniti da bi evaluirane prakse procesa bile usklađene sa CMMI modelom najboljih praksi procesa. Dokument ARC je fleksibilan i omogućava organizaciji da izabere i sledi pravi pristup za razvoj plana evaluacije koji odgovara njenim taktičkim i strateškim zahtevima. Kako TE koristi CMMI modele najboljih praksi za referenciranje i verifikaciju evaluiranih praksi, organizacija može koristiti nalaze evaluacije za razvoj strategije i planiranje poboljšanja procesa organizacije.

Varijacije metoda evaluacije zasnovanih na CMMI modelu pogodne su za brojne slučajeve, kao što su:

- samo procena procesa organizacije,
- inicijalna evaluacija,
- brza ili mini evaluacija,
- inkrementalna evaluacija i
- eksterna, nezavisna evaluacija.

Fleksibilni CMMI okvir za metod evaluacije pomaže organizaciji da razvije sopstveni metod evaluacije.

## 7.2. Definicija evaluacije, ocenjivanje, vrednovanje i verifikacija

***Evaluacija*** je sistematsko prosuđivanje i određivanje primarnih i/ili sekundarnih vrednosti nekog evaluiranog entiteta i prvi je korak i ključni alat u procesu identifikovanja stanja i poboljšavanja tekućih procesa koji se koristi u brojnim modelima sazrevanja procesa tipa CMM i koju obavlja nezavisni stručni tim koji je osposobljen za primenu referentnog modela i metoda za evaluaciju.

***Ocenjivanje*** je poređenje opservirane vrednosti sa standardnom, a ocena je količnik opservirane i standardne vrednosti.

***Vrednovanje*** (validacija) je potvrđivanje da proizvod/servis ispunjava svoju namenu i ima očekivani kvalitet,

***Verifikacija*** je potvrđivanje da proizvod/servis odražava specifikovane zahteve (specifikacije) politika, standarda i/ili korisnika.

## 7.3. Formalna metodologija evaluacije

Obezbeđuje tehniku merenja na bazi specifičnih funkcionalnih zahteva i dokaza funkcionalne pouzdanosti PIS, skup zahteva koji definišu funkcionalnost PIS, skup zahteva funkcionalne pouzdanosti koji pokazuju da PIS ispunjava svoje funkcionalne zahteve

Određuje da li sistem ispunjava funkcionalne i bezbednosne zahteve na bazi analize i verifikacije objektivnih dokaza funkcionalne pouzdanosti

Obuhvata funkcionalne i bezbednosne zahteve i nivoe funkcionalne pouzdanosti, merenje rezultata koji indiciraju koliko je sistem funkcionalno i bezbednosno pouzdan u odnosu na zahteve i nezavisnu, ekspertsku procenu i merenje funkcionalne pouzdanosti kao i procenu administratorskih i korisničkih instalacija i druge dokumentacije o propisnom konfigurisanju, administriranju i korišćenju PIS .

## 7.4. Generički cilj procesa evaluacije IS

Generički cilj procesa evaluacije je da pokaže da sistem ispunjava specifične funkcionalne (bezbednosne) zahteve pod specifičnim uslovima i da je pouzdan sistem, a njegova pouzdanost se zasniva na specifičnim indikatorima objektivnih dokaza nivoa funkcionalnosti/bezbednosti, koji garantuju da je sistem pouzdan.

Proces evaluacije može uključivati procenu: konzistenstnosti, kompletnosti, tehničke pouzdanosti; nivoa zaštite od pretnji, administracije sistema zaštite; korisnika, instalacija, dokumentacije, konfiguracije i korišćenja IS.

### ***Ciljevi i izlazni rezultati evaluacije***

Svaki proces evaluacije ima za cilj da efikasno sakupi precizne podatke uz minimalnu destrukciju rada organizacije i kao i da pomogne u identifikaciji i određivanju prioriteta procesa za poboljšavanje.

Većina metoda evaluacije ima dve glavne kategorije izlaznih rezultata: nalaze o slabostima i snazi organizacije i preporuke za akcioni plan poboljšavanja procesa.

### 7.5. Izbor metoda evaluacije

Proces evaluacije zahteva razmatranje najmanje tri faktora: *tačnost*, *troškove* i *stepen destrukcije* poslovanja organizacije.

Izvođenje procesa evaluacije zahteva pripremu, obuku i logističku podršku i da pokriva životni ciklus projekta

| Tip                                      | Tačnost  | Troškovi | Destrukcija |
|------------------------------------------|----------|----------|-------------|
| Samo-evaluacija                          | Niska    | Niska    | Niska       |
| Asistirana (mentorisana) samo-evaluacija | Prilična | Niska    | Niska       |
| Privremeno profilisanje (SCAMPI B)       | Prilična | Niska    | Niska       |
| Mini-evaluacija                          | Umerena  | Umerena  | Umerena     |
| CBA-IP <sup>SM</sup>                     | Visoka   | Visoka   | Visoka      |
| SCE <sup>SM</sup>                        | Visoka   | Visoka   | Visoka      |
| SCAMPI <sup>SM</sup>                     | Visoka   | Visoka   | Visoka      |

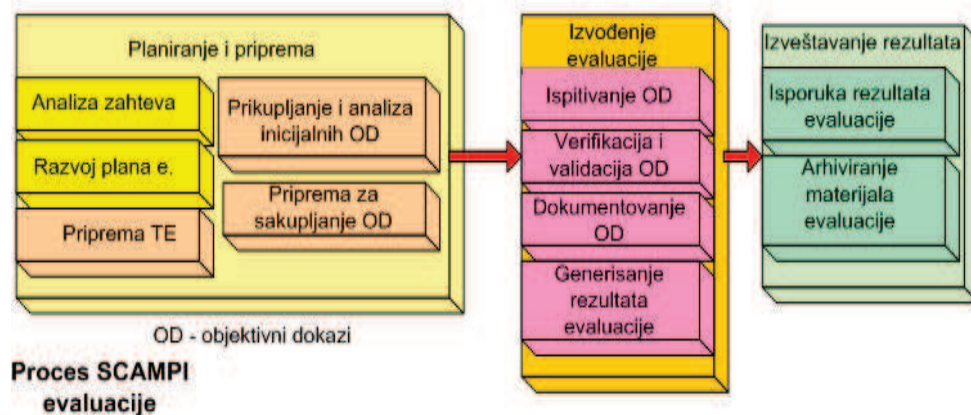
<sup>SM</sup> – zaštitni znak *Carnegie Mellon University*

**Slika 43. Tipovi evaluacije**

### 7.6. SCAMPI evaluacija

SCAMPI metod obuhvata evaluaciju multidisciplinarnih procesa: softvera, sistemskog inženjerstva, razvoj integrisanih procesa i proizvoda i izbor snabdevača.

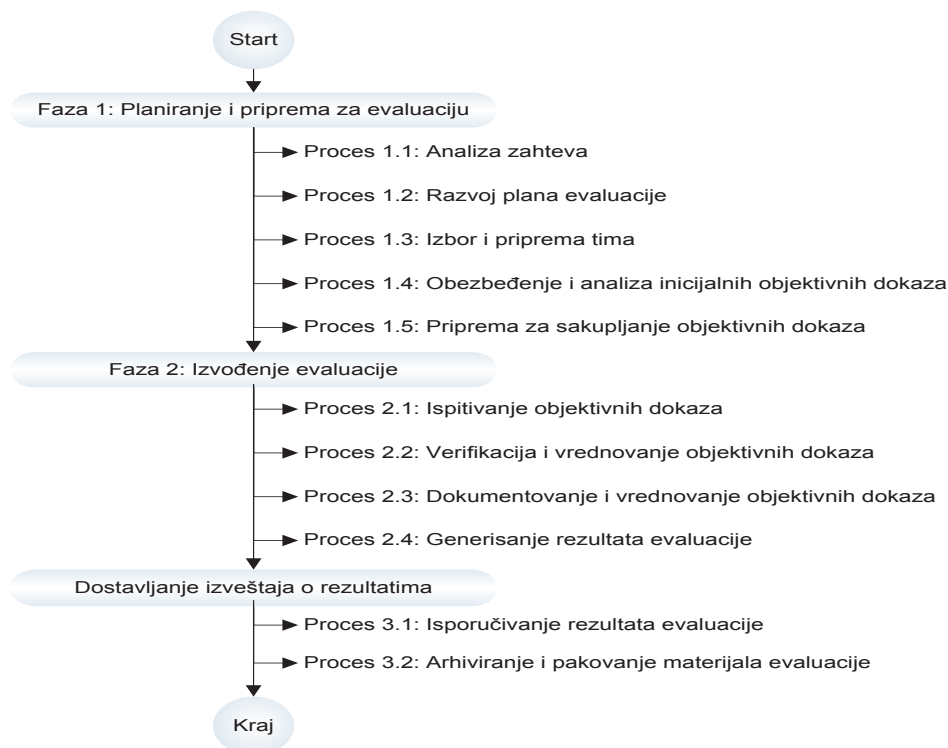
SCAMPI metod evaluacije tipično se izvodi u kontekstu poboljšanja procesa ili evaluacije kapaciteta procesa organizacije. Proces evaluacije (sl. 45.) fokusiran je na identifikovanje procesa koje treba poboljšati u kontekstu uspostavljenih prioriteta za razvoj poslova i ciljeva poboljšanja procesa, kao i u kontekstu obima skupa poslovnih i tehničkih procesa organizacije. Tim za SCAMPI metod evaluacije - (TE) koristi CMMI modele za identifikovanje i određivanje prioriteta nalaza procesa evaluacije. Grupe organizacije za razvoj i izvršavanje procesa, koriste ove nalaze evaluacije za planiranje poboljšanja procesa organizacije. Indikatore progressa poboljšanja procesa organizacije koriste za interne potrebe i spoljne partnere (klijente, kupce) koje žele uveriti u zrelost i kvalitet svojih procesa. Ovaj metod obezbeđuje odvojene ili kombinovane rezultate za multidisciplinarnе procese kroz jedan proces evaluacije. Rezultati SCAMPI metoda evaluacije omogućavaju konzistentno rangiranje procesa u kontinualnoj i faznoj prezentaciji CMMI modela, a ekvivalentno faziranje (*Equivalent Staging*) omogućava organizaciji koja koristi fleksibilniju kontinualnu prezentaciju da konvertuje profil rangiranja kapaciteta procesa u nivoe zrelosti procesa.



**Slika 44. Proces SCAMPI evaluacije**

Strategija poboljšanja procesa evaluacije SCAMPI metodom obuhvata:

- sakupljanje integrisanih podataka sistemom upitnika
- neprekidnu konsolidaciju podataka iz koraborativnih dokaza
- određivanje prioriteta za istraživanje intervjuom, na bazi podataka iz upitnika;
- analizi usklađenosti i nivoa pokrivanja praksi organizacije u odnosu na model i
- verifikaciju objektivnih dokaza, sakupljenih na lokaciji evaluacije



**Slika 45. Proces SCAMPI evaluacije**

#### Faza 1. - Planiranje i priprema za evaluaciju

- Proces 1.1: Analiza zahteva
  - Odredi ciljeve evaluacije
  - Odredi ograničenja evaluacije
  - Odredi obim evaluacije
  - Odredi izlazne rezultate evaluacije
  - Obezbedi angažovanje za ulazne parametre evaluacije
- Proces 1.2 Razvoj plana evaluacije
  - Prilagodi metod
  - Identifikuj potrebne resurse
  - Odredi troškove i dinamički plan
  - Planiraj i upravljaj logističkom podrškom
  - Dokumentuj i upravljaj rizikom
  - Obezbedi angažovanje za plan evaluacije
- Proces 1.3 Izbor i priprema TE
  - Identifikuj lidera TE
  - Izaberi članove TE
  - Pripremi TE
- Proces 1.4 Obezbeđenje i analiza inicijalnih OD
  - Pripremi učesnike evaluacije
  - Administriraj instrumente evaluacije (upitnik)
  - Obezbedi inicijalne objektivne dokaze
  - Evidentiraj objektivne dokaze
- Proces 1.5 Priprema sakupljanja OD
  - Izvrši kontrolu spremnosti TE
  - Pripremi plan sakupljanja podataka
  - Koriguj plan sakupljanja podataka ako je potrebno

#### Faza 2. - Izvođenje evaluacije

- Proces 2.1: Ispitivanje (OD)
  - Ispitaj objektivne dokaze iz instrumenata
  - Ispitaj objektivne dokaze iz prezentacija
  - Ispitaj objektivne dokaze iz dokumenata
  - Ispitaj objektivne dokaze iz intervjua.
- Proces 2.2: Verifikovanje i vrednovanje OD
  - Verifikuj objektivne dokaze
  - Okarakteriši implementaciju praksi modela
  - Vrednuj gepove u implementaciji praksi

- Proces 2.3: Dokumentovanje OD
  - Uzmi/pregledaj/označi zabeleške članova TE
  - Evidentiraj prisustvo/odsustvo objektivnih dokaza
  - Dokumentuj propuste u implementaciji praksi
  - Pregledaj i ažuriraj plan za sakupljanje podataka
- Proces: 2.4 Generisanje rezultata evaluacije
  - Deriviraj nalaze i rangiraj generičke ciljeve
  - Odredi nivo kapaciteta oblasti procesa
  - Odredi zadovoljenje oblasti procesa
  - Odredi profil nivoa kapaciteta
  - Odredi nivo zrelosti
  - Dokumentuj rezultate analize

Faza 3. - Dostavljanje izveštaja o rezultatima

- Proces 3.1: Isporuka rezultata evaluacije
  - Prezentiraj konačne nalaze
  - Vodi završni sastanak
  - Planiraj sledeće korake
- Proces 3.2: Skladištenje i arhiviranje materijala evaluacije
  - Sakupi iskustva iz procesa evaluacije
  - Generiši evidenciju evaluacije
  - Obezbedi dostavljanje materijala evaluacije *rukovaocu* CMMI podataka evaluacije
  - Arhiviraj i/ili odloži ključne artefakte evaluacije.

## 8. STUDIJA SLUČAJA: EVALUACIJA PROCESA SALONA AUTOMOBILA

### 8.1. Scenarijo

#### *Ciljevi:*

Prikazati kako CMMI procesi mogu unaprediti operacije vezane za nabavku i prodaju automobila.

#### *Opis problema/scenarija*

Salon automobila je firma koja se bavi otkupom i uvozom novih automobila od proizvođača i prodaje ih kupcima. Namera salona je da unapredi poslovanje kroz operacije vezane za nabavku i prodaju. Firma u svojim redovima ima diplomiranog informatičara sa kojim razmatra mogućnost unapređenja određenih operacija. Nakon određenog vremena firma dolazi do zaključka da je njen informatičar nedovoljno stručan da takav process odradi na najvišem nivou i biva prinuđena da angažuje tim stručnjaka kako bi se navedene operacije unapredile. Salon automobile sklapa ugovor sa „S&S corporation“ stručnjacima. Tim sastavljen od četiri stručnjaka na čelu sa g-din Nemanjom Sologub ima zadatak da u periodu od nekoliko meseci, unapredi zadate operacije.

#### *Pitanja:*

1. Navesti neophodne CMMI procese koji su korišćeni za unapređenje određenih operacija salona automobila?
2. Uz pretpostavku da su operacije salona automobila na drugom nivou zrelosti, opisat na koj način je izvršeno unapređenje?

#### *Ulaz*

CMMI knjiga

#### *Očekivani izlazi*

1. CMMI procesi koji su korišćeni za unapređenje navedenih operacija jesu SAM (Upravljanje sporazumom sa snabdevačima), RSKM (Upravljanje rizikom) i REQM (Upravljanje korisničkim zahtevima).

#### 2.1. SAM (Upravljanje sporazumom sa snabdevačima)

Da bi smo izvršili unapređivanje ovog procesa potrebno uraditi dve stvari, prvo treba odrediti tim za akviziciju koji će napraviti listu svih tipova automobila koje treba nabaviti, napraviti listu snabdevača od kojih će se poručivati automobila i sklopiti ugovore sa snabdevačim. Drugo početi sa izvršavanjem ugovora i analizirati procese koje koristi snabdevač. Nakon svega toga pristupamo izvršavanju evaluaciji ovog procesa.

## 2.2. RSKM (Upravljanje rizikom)

Upravljanje rizikom je ključan process za uspeh ovog projekta. Faktore rizika projekta treba identifikovati ili otkriti i analizirati u fazi pripreme projekta, da bi se podržala i obezbedila realizacija plana projekta. Ova specifična praksa bi trebala da se proširi na sve planove koji utiču na projekat, da bi se obezbedio odgovarajući interfejs između relevantnih učesnika za identifikovanje faktora rizika.

Identifikovanje faktora rizika u fazi planiranja projekta obuhvata identifikovanje faktora rizika, analizu faktora rizika i ustanovljeni prioritete značaja rizika po intezitetu i verovatnoći pojave

## 2.3. REQM (Upravljanje korisničkim zahtevima)

Ovaj proces treba da pomogne u izboru relevantnih podataka koji treba da se prikupljaju, rasporede, predaju, i arhiviraju. Definiše prava pristupa podacima i na koji način podaci treba da se čuvaju, u smislu njihove zaštite od onih koji nemaju pravo pristupa. Da bi se pomoglo rukovaocu podacima, podatke treba što jasnije interpretirati. Kreiranje standardne forme kolekcije podataka doprinosi boljoj komunikaciji i eliminiše eventualne dvosmislenosti. Zahteve za podacima projekta treba uspostaviti i za podatke koje treba kreirati izvršavanjem projektnih zadataka i za njihov sadržaj i formu, na bazi uobičajenog ili standardnog skupa zahteva za podacima. Uniformni sadržaj i format zahteva za podacima pomaže lakše razumevanje sadržaja podataka i konzistentno upravljanje resursa podataka. Razlozi za sakupljanje svakog dokumenta/podatka moraju biti jasno navedeni. Ovaj zadatak uključuje analizu i verifikaciju isporučivih i neisporučivih rezultata razvoja projekta i podataka koje dostave kupci/korisnici projekta. Često se podaci sakupljaju bez jasnog objašnjenja kako ih treba koristiti. Podaci su skupi i treba ih sakupljati samo ako su potrebni. Razlozi za prikupljanjem podataka podstiču organizaciju da ih obezbedi.

Postupak upravljanja korisničkim zahtevima je sledeći, prvo treba napraviti plan za sakupljanje podataka projekta, zatim plan upravljanja podacima, pa glavnu listu upravljanih podataka, napraviti sadržaj podataka i format opisa, listu podataka o zahtevima za nabavku i snabdevanje projekta, zahtevi za zaštitu privatnosti, zahtevi za zaštitu poverljivosti, integriteta i raspoloživosti, procedure zaštite, mehanizme za izvlačenje podataka, reprodukciju i distribuciju kao i spisak podataka projekta koje treba sakupljati. Nakon toga izvršiti evaluaciju ovog procesa.

## **8.2. Akcioni plan**

### **8.2.1. Uvod**

Salon automobila je usvojio Projekat za unapređenje određenih operacija upotrebom CMMI procesa i usvojio Akcioni plan za sprovođenje istog.

Ovim akcionim planom utvrđuju se aktivnosti koje će se ostvarivati u periodu od tri meseca. Akcioni plan treba da pomogne realizaciji ciljeva Projekta. U skladu sa tim, u Akcionom planu su precizno utvrđene uloge i odgovornosti nosilaca realizacije koji treba da omoguće postizanje željenih rezultata i ostvarivanje opštih ciljeva Projekta.

Za svaki od specifičnih ciljeva u Projektu utvrđene su aktivnosti, očekivani rezultati ostvarivanja predloženih aktivnosti i indikatori (kvalitativni i kvantitativni) na osnovu kojih će se pratiti sprovođenje projekta i meriti postignuti rezultati. Svaka od ponuđenih aktivnosti je precizno utvrđena u pogledu rokova, praćenja realizacije i evaluacije.

Posebno poglavlje posvećeno je sistemu praćenja i evaluacije sprovođenja predloženih aktivnosti i sadrži mehanizme, oblike i načine izveštavanja za sve predložene aktivnosti. Uspostavljanjem ovakvog jedinstvenog sistema biće moguće sagledavanje obima, kvaliteta i efikasnosti ostvarivanja predloženih aktivnosti, specifičnih i opštih ciljeva utvrđenih u Projektu.

### **8.2.2. Proces izrade Akcionog plana**

Salon automobila angažovao je tim stručnjaka „S&S corporation“ na izradi Projekta. Tim sastavljen od četiri stručnjaka na čelu sa g-din Nemanjom Sologubom ima zadatak da u periodu od tri meseca, unapredi zadate operacije.

Konsultativni proces u cilju izrade Akcionog plana započeo je saradnjom tima Salona i tima „S&S corporation“ sa stručnjacima iz oblasti CMMI modela procesa informacionog sistema i ciljnim grupama potencijalnih kupaca.

Zadatak tima je:

- razrada strategije za izradu Akcionog plana,
- izrada Akcionog plana u zadatom roku.

Suštinski principi kojima se rukovodio tim prilikom izrade Akcionog plana su:

- iskrena posvećenost ostvarljivim ciljevima,
- uspostavljanje standarda do kojih se dolazi dogovorom i usaglašavanjem svih učesnika,
- motivisanost zaposlenih da poboljšaju sopstveni učinak, kao i uspeh Salona automobila.

Akcioni plan sadrži:

- ciljeve koje treba ostvariti kroz planirane aktivnosti
- merljive pokazatelje ostvarivanja ciljeva na osnovu kojih se može zaključiti da li je postignuto poboljšanje
- aktivnosti (zadatke) koje bi trebalo sprovesti da se cilj ostvari
- nosioce aktivnosti (pojedince ili grupu) koji su odgovorni za realizaciju Akcionog plana
- podršku spoljnjih faktora, ako je potrebna
- vremenski rok za izvršenje svake aktivnosti pojedinačno
- planirano nadgledanje realizacije aktivnosti iz Akcionog plana

Prilikom izrade Akcionog plana treba voditi računa da su predlozi realni i ostvarljivi i da svaka definisana slaba strana mora imati merljive pokazatelje o njenom unapređenju.

### **8.2.3. Praćenje, evaluacija i izveštavanje**

Ovim akcionim planom definiše se okvir za praćenje i evaluaciju radi osiguranja kvaliteta realizacije aktivnosti i postizanja opštih i specifičnih ciljeva utvrđenih Projektom. Sistem praćenja i evaluacije obuhvata sve faze i nivoe sprovođenja samog Akcionog plana i treba da obezbedi informacije o napretku u sprovođenju u utvrđenih aktivnosti, kao i procenu uspešnosti ostvarivanja ciljeva. Takođe, kroz obezbeđivanje pojedinih informacija, ovaj sistem je osnov za unapređenje Akcionog plana i redefinisane pojedinih njegovih segmenata, donošenje odluka zasnovano na činjenicama i podacima, uspostavljanje veze sa ostalim sistemima za praćenje i evaluaciju, koordinaciju tima određenog za realizaciju Akcionog plana, kao i podelu odgovornosti za postizanje rezultata

Osnov za praćenje i evaluaciju jeste Akcioni plan, u kojem su utvrđeni indikatori koji su kvalitativni i kvantitativni pokazatelji za merenje i procenu ostvarenosti planiranih aktivnosti i ciljeva. Proces praćenja i evaluacije može se opisati u nekoliko koraka - prikupljanje podataka, analiza (vrednovanje) podataka, izveštavanje i korišćenje nalaza analize.

#### **8.2.3.1. Utvrđivanje procesa praćenja**

Praćenje je trajna aktivnost na prikupljanju podataka i informacija neophodnih za merenje ostvarenosti ciljeva Projekta. Praćenje je i instrument za unapređenje realizacije Akcionog plana kroz procenu da li se planirane aktivnosti sprovode u skladu sa Akcionim planom i davanje povratnih informacija.

Osnov za praćenje sprovođenja aktivnosti i dostizanja planiranih rezultata i specifičnih ciljeva jeste skup indikatora koji su utvrđeni na nivou rezultata svakog specifičnog cilja, kao i na nivou rezultata svake pojedinačne aktivnosti.

Sa otpočinjanjem sprovođenja Projekta započinje i process praćenja. Prikupljeni podaci u procesu izrade Projekta poslužiće kao osnov za utvrđivanje početnog stanja, s tim da u oblastima gde je identifikovan nedostatak relevantnih informacija i podataka, proces praćenja otpočinje utvrđivanjem početnog stanja. Praćenje će se realizovati u redovnim vremenskim intervalima u zavisnosti od vrste aktivnosti, kao i postavljenih rokova za njihovo sprovođenje.

U zavisnosti od vrste i nivoa na kojem se realizuju aktivnosti utvrdiće se i metodologija praćenja. Podaci prikupljeni u procesu praćenja će biti sistematizovani u okviru usklađenog sistema koji će omogućiti izveštavanje.

#### **8.2.3.2. Sistem evaluacije**

Svrha evaluacije je da se objektivno vrednuju sve faze i aspekti sprovođenja Akcionog plana – efikasnost sprovođenja aktivnosti, kao i uspešnost ostvarivanja opštih i specifičnih ciljeva. Evaluacija će se sprovoditi na svakih pet godina i koristiće se različiti izvori podataka, a na osnovu utvrđenih indikatora u Akcionom planu

Spoljašnja evaluacija sprovođenja Akcionog plana biće realizovana od strane tima stručnjaka. Preporuke i analize evaluacije će se koristiti za unapređivanje realizacije Akcionog plana i biće dostupni svim zainteresovanim.

#### **8.2.3.3. Izveštavanje**

Uspostavljanje jedinstvenog sistema izveštavanja, kroz utvrđivanje mehanizma, dinamike, oblika i načina izveštavanja, jeste okosnica sistema praćenja i evaluacije. U tom smislu neophodno je standardizovati procedure izveštavanja, kao i formate izveštavanja, Za izveštavanje o napretku u sprovođenju Projekta nadležan je stručni tim Salona automobila,

### TABELARNI PRIKAZ AKCIONOG PLANA

| OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU |                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| Šifra projekta:                | 171-000000-256                                    |
| Naziv projekta:                | Unaprediti operacije nabavke i prodaje automobila |
| Sektor:                        | Informatički sektor                               |
| Tip:                           |                                                   |

| INFORMACIJE O OVLAŠĆENOM PODNOSIOCU PRIJAVE PROJEKTA |                     |          |       |
|------------------------------------------------------|---------------------|----------|-------|
| Naziv:                                               | Salon Automobila    |          |       |
| Adresa:                                              | Jurija Gargarina bb |          |       |
| Okrug:                                               | Zvezdara            |          |       |
| Opština:                                             | Beograd             | pošt.br. | 11050 |

| INFORMACIJE O OVLAŠĆENOM IZVRŠIOCU PROJEKTA |                                        |          |       |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|----------|-------|
| Naziv:                                      | S&S corporation                        |          |       |
| Adresa:                                     | Bul. Kneza Aleksandra Karađorđevića bb |          |       |
| Okrug:                                      | Banjica                                |          |       |
| Opština:                                    | Beograd                                | pošt.br. | 11010 |

| ČLANOVI PROJEKTOG TIMA |                 |                 |                            |                      |
|------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|----------------------|
| RB                     | Ime i Prezime   | Naziv firme     | Pozicija u projektnom timu | Nadležnost/Zaduženja |
| 1.                     | Nemanja Sologub | S&S corporation | Menadžer projekta          |                      |
| 2.                     | Marko Marković  | S&S corporation | Član tima                  |                      |
| 3.                     | Janko Janković  | S&S corporation | Član tima                  |                      |
| 4.                     | Petar Petrović  | S&S corporation | Član tima                  |                      |

PREGLED OSNOVNIH AKTIVNOSTI ZA REALIZACIJU U PROJEKTU

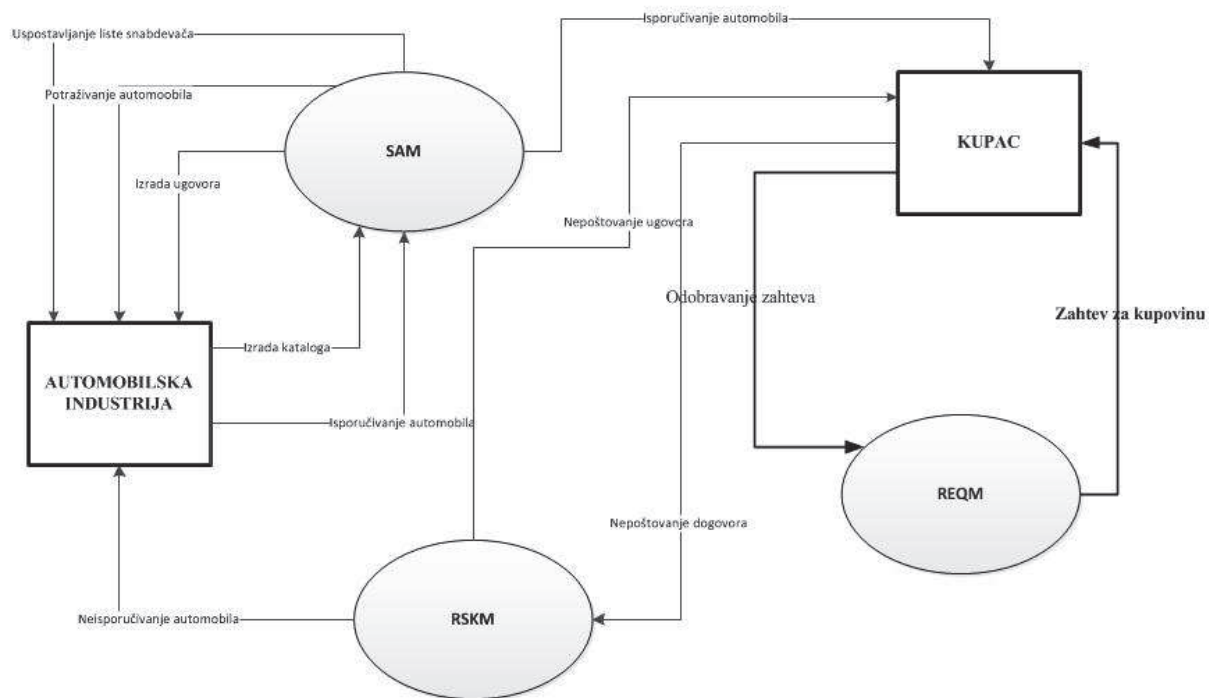
| RB | Naziv aktivnosti                             | Okvirno trajanje (meseci) |
|----|----------------------------------------------|---------------------------|
| 1. | Upravljanje sporazumom sa snabdevačima (SAM) | mesec dana                |
| 2. | Upravljanje rizikom (RSKM)                   | mesec dana                |
| 3. | Upravljanje korisničkim zahtevima (REQM)     | mesec dana                |

| PLAN AKTIVNOSTI |                                     |                                                                      |                                                                                                                        |                                   |           |
|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| RB              | Ciljevi                             | Merljivi pokazatelji ostvarivanja cilja                              | Aktivnosti                                                                                                             | Nosioci                           | Rok       |
| 1.1.            | Uspostavi sporazum sa snabdevačem   | 1.1.1. Odrediti tip za akviziciju                                    | Napraviti listu svih tipova automobila koje treba nabaviti                                                             | menadžer projekta<br>članovi tima | jun 2013. |
|                 |                                     | 1.1.2. Izbor snabdevača                                              | Izrada marketinške studije, liste snabdevača i studije izvodljivosti                                                   |                                   | jun 2013. |
|                 |                                     | 1.1.3. Uspostaviti i dokumentovati kriterijume                       | Definisanje rezultata studije izvodljivosti revizije                                                                   |                                   | jun 2013. |
|                 |                                     | 1.1.4. Uspostaviti sporazume sa snabdevačima                         | Izrada dokumentacije: izjava o radu, ugovora, sporazuma                                                                |                                   | jun 2013. |
| 1.2.            | Zadovolji sporazume sa snabdevačima | 1.2.1. Izvršiti sporazum sa snabdevačima                             | Izrada dokumentacije o isporuci proizvoda do zatvaranja pitanja                                                        | menadžer projekta<br>članovi tima | jun 2013. |
|                 |                                     | 1.2.2. Monitoring i analiza izabranih procesa koje koristi snabdevač | Izrada liste procesa, izveštaja o aktiv. i perf., izrada dijagrama kretanja perf. i izveštaja o navedenim aktivnostima |                                   | jun 2013. |
|                 |                                     | 1.2.3. Evaluirati izabrane proizvode rada                            | Izrada liste, izveštaja o aktivnostima                                                                                 |                                   | jun 2013. |
|                 |                                     | 1.2.4. Prihvatiti tražene proizvode                                  | Osigurati da sporazum sa snabdevačima bude ispunjen testom prihvatanja                                                 |                                   | jun 2013. |
|                 |                                     | 1.2.5. Tranzicija proizvoda                                          | Izrada plana tranzicije, izveštaja o obuci i održavanju proizvoda                                                      |                                   | jun 2013. |

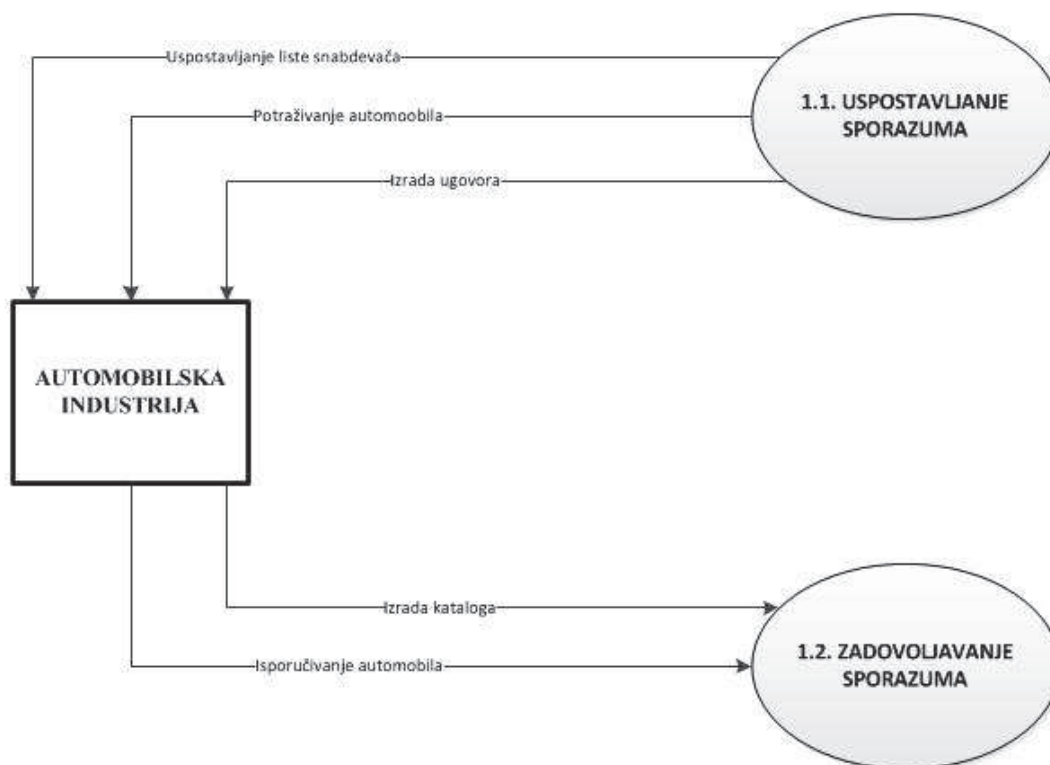
| PLAN AKTIVNOSTI |                                             |                                                                              |                                                                                                                                                 |                                             |           |
|-----------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
| RB              | Ciljevi                                     | Merljivi pokazatelji<br>ostvarivanja cilja                                   | Aktivnosti                                                                                                                                      | Nosioci                                     | Rok       |
| 2.1.            | Preprema za upravljanje<br>rizikom          | 2.1.1. Odrediti izvore i<br>kategorije faktora rizika                        | Izrada liste izvora (eksterne i interne) i<br>kategorija faktora rizika                                                                         | menadžer projekta<br>članovi tima<br>tim SA | jul 2013. |
|                 |                                             | 2.1.2. Definirati parametre<br>faktora rizika                                | Definisanje evaluacije, kategorizacije i<br>kriterijuma kao i zahteva za upravljanje<br>rizikom                                                 |                                             | jul 2013. |
|                 |                                             | 2.1.3. Uspostaviti strategiju<br>upravljanja rizikom                         | Izrada strategije                                                                                                                               |                                             | jul 2013. |
| 2.2.            | Identifikovanje i analiza<br>faktora rizika | 2.2.1. Identifikovati faktore<br>rizika                                      | Indetifikovanje faktora rizika i revizija svih<br>elemenata WBS                                                                                 | menadžer projekta<br>članovi tima<br>tim SA | jul 2013. |
|                 |                                             | 2.2.2. Evaluirati, kategorizovati<br>i odrediti prioritete faktora<br>rizika | Odeđivanje liste faktora rizika sa prioritetima<br>svakog faktora rizika                                                                        |                                             | jul 2013. |
| 2.3.            | Ublažavanje faktora rizika                  | 2.3.1. Razviti plan ublažavanja<br>rizika                                    | Dokumentovanje opcije za ublažavanje rizika i<br>izrada planova kao i utvrđivanje liste lica za<br>praćenje i ublažavanje svakog faktora rizika | menadžer projekta<br>članovi tima<br>tim SA | jul 2013. |
|                 |                                             | 2.3.2. Implementirati planove<br>za ublažavanje faktora rizika               | Ažuriranje i implementacija planova                                                                                                             |                                             | jul 2013. |

| PLAN AKTIVNOSTI |                       |                                                                              |                                                                                                            |                                   |              |
|-----------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| RB              | Ciljevi               | Merljivi pokazatelji<br>ostvarivanja cilja                                   | Aktivnosti                                                                                                 | Nosioci                           | Rok          |
| 3.1.            | Upravljanje zahtevima | 3.1.1. Postići razumevanje<br>zahteva                                        | Kreiranje standardne forme podataka                                                                        | menadžer projekta<br>članovi tima | avgust 2013. |
|                 |                       | 3.1.2. Obezbediti angažovanje<br>za zahteve                                  | Donošenje odluka koje podatke na projektu<br>treba sakupljati, distribuirati, isporučivati i<br>arhivirati |                                   | avgust 2013. |
|                 |                       | 3.1.3. Upravlјati promenama<br>zahteva                                       |                                                                                                            |                                   | avgust 2013. |
|                 |                       | 3.1.4. Održavati dvosmerno<br>praćenje traga o zahtevima                     |                                                                                                            |                                   | avgust 2013. |
|                 |                       | 3.1.5. Identifikovati<br>nekonzistentnosti između rada<br>projekta i zahteva |                                                                                                            |                                   | avgust 2013. |

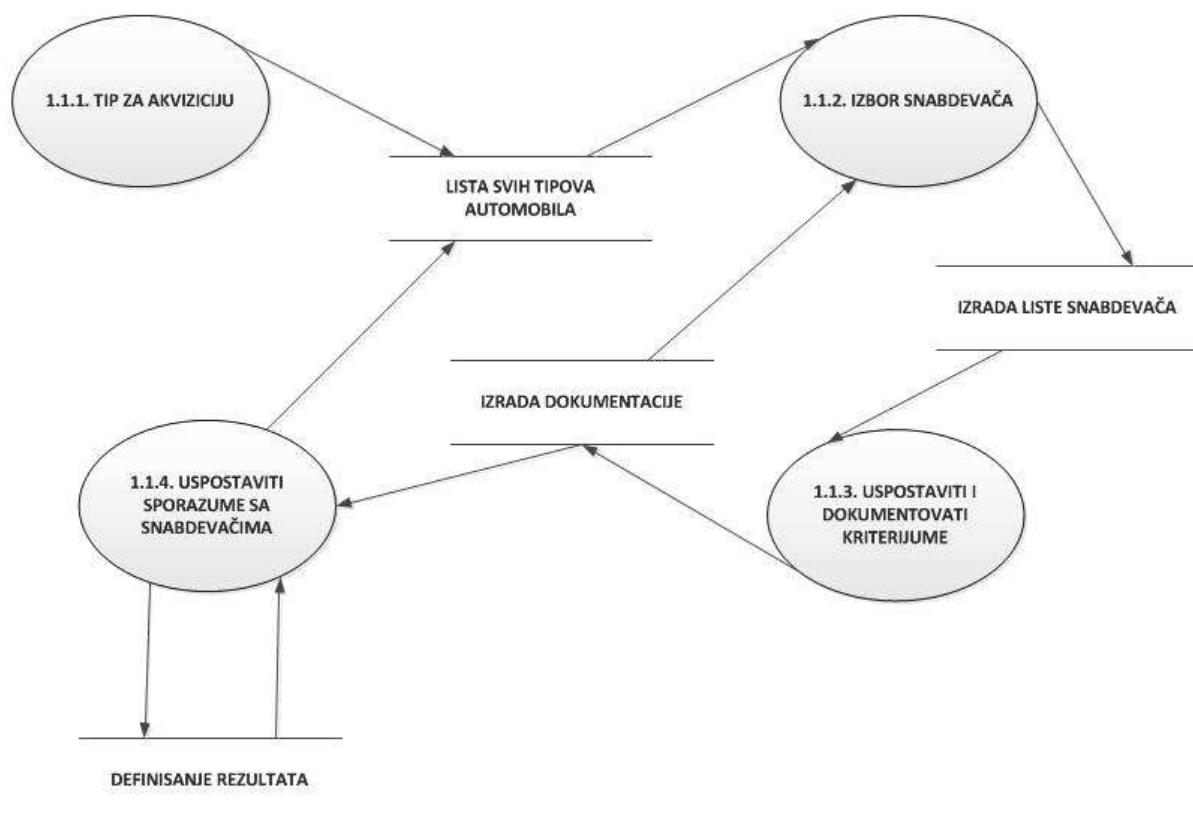
### 8.3. Dijagrami tokova podataka



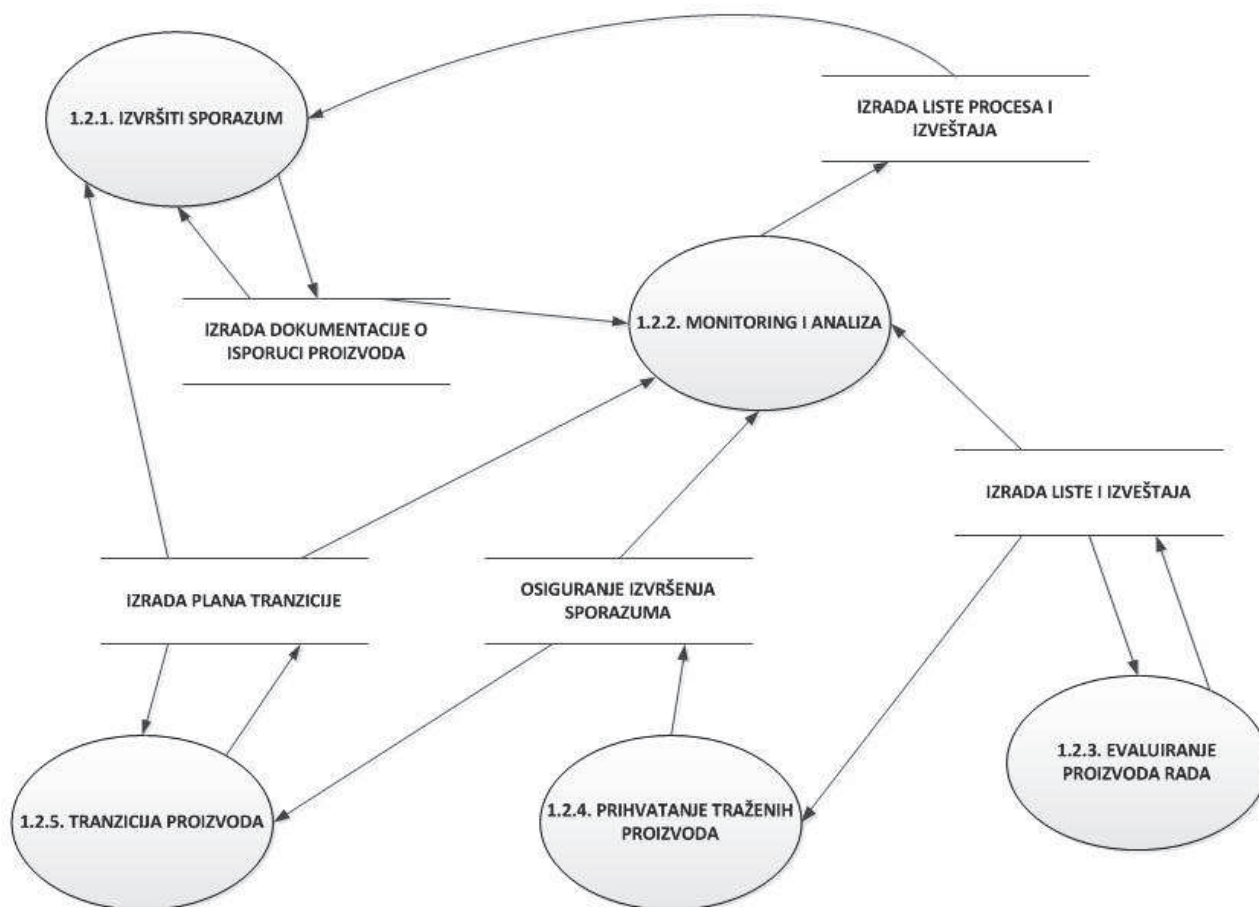
Slika 46. DTP Evaluacije procesa Nabavke i Prodaje



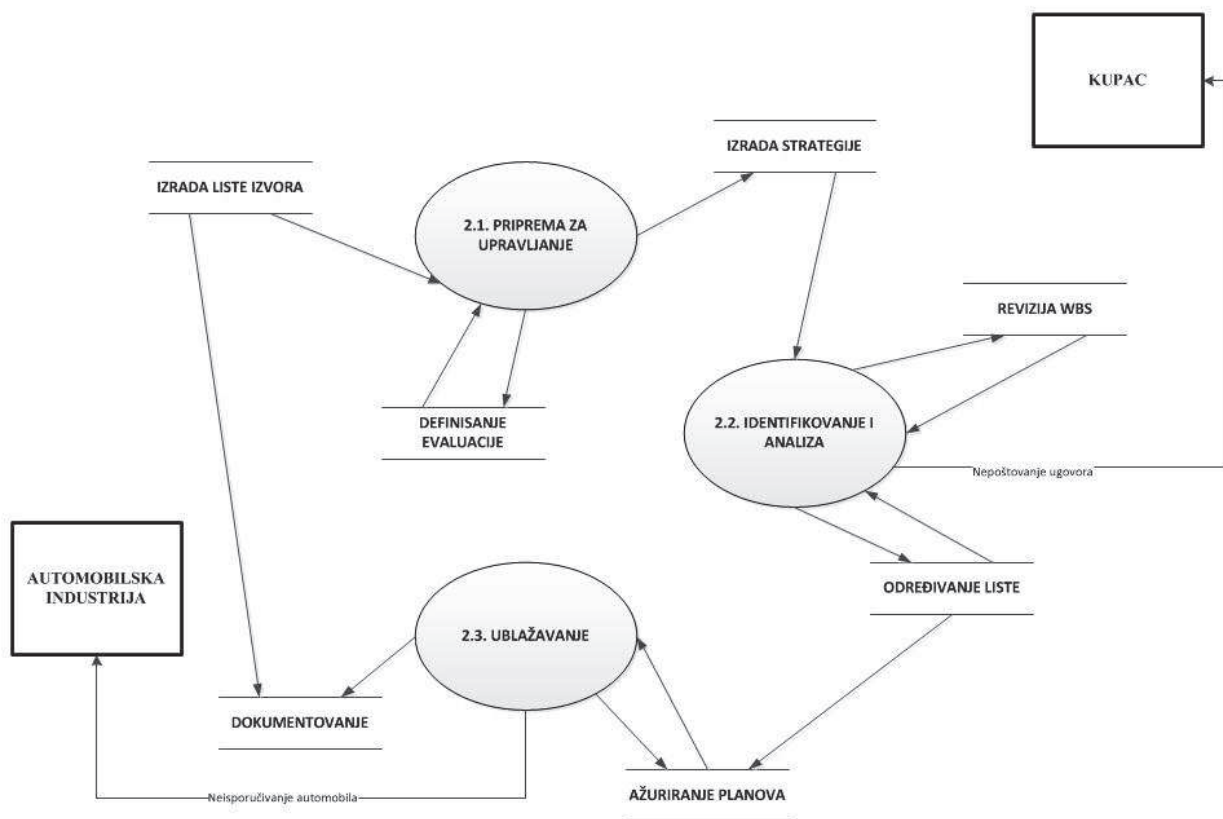
Slika 47. DTP SAM - funkcije 1.1 i 1.2.



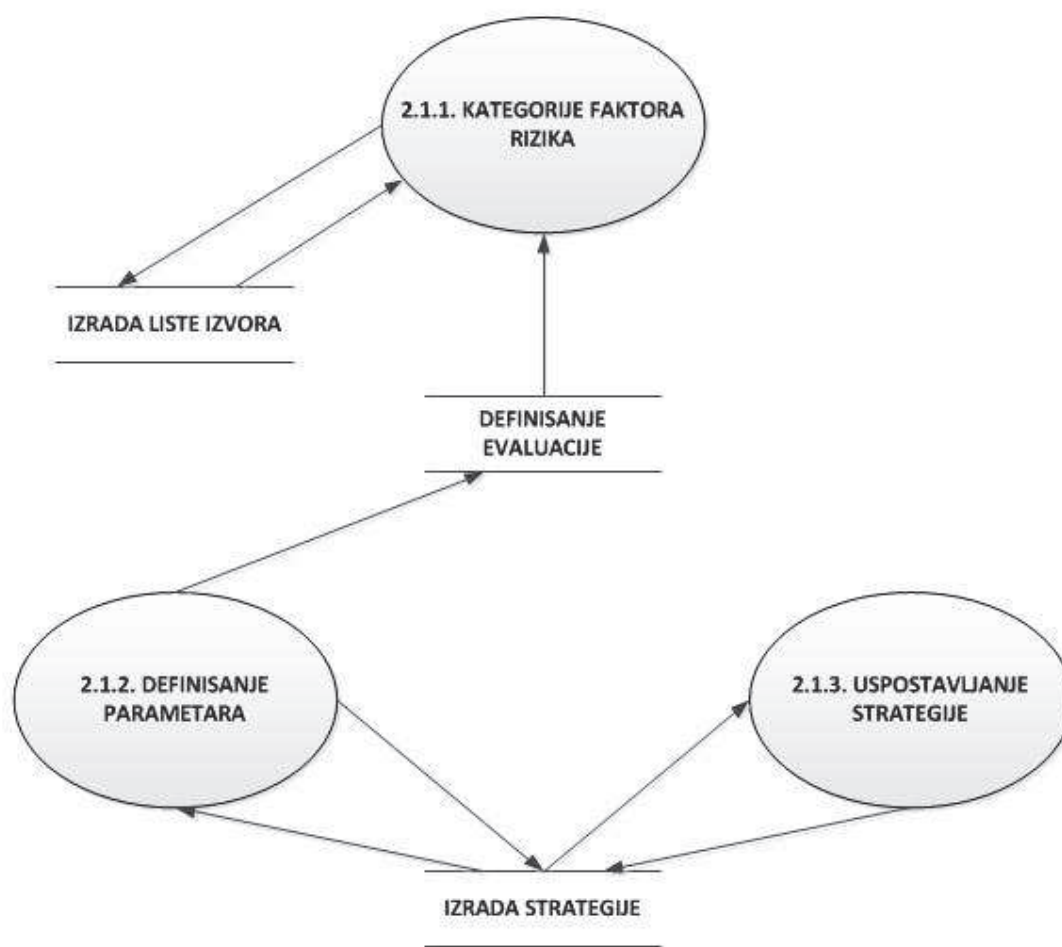
Slika 48. DTP Uspostavljanje sporazuma - funkcije 1.1.1., 1.1.2., 1.1.3. i 1.1.4.



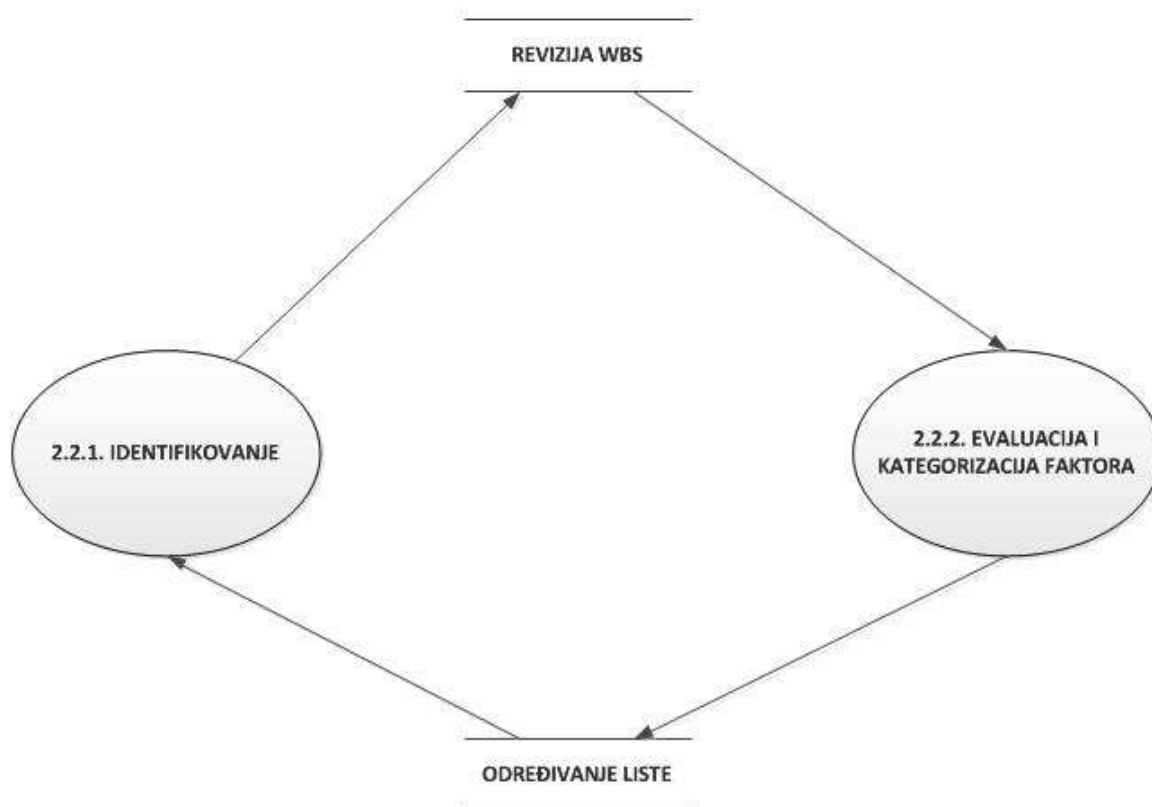
Slika 49. DTP Zadovoljavanje sporazuma - funkcije 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3., 1.2.4. i 1.2.5.



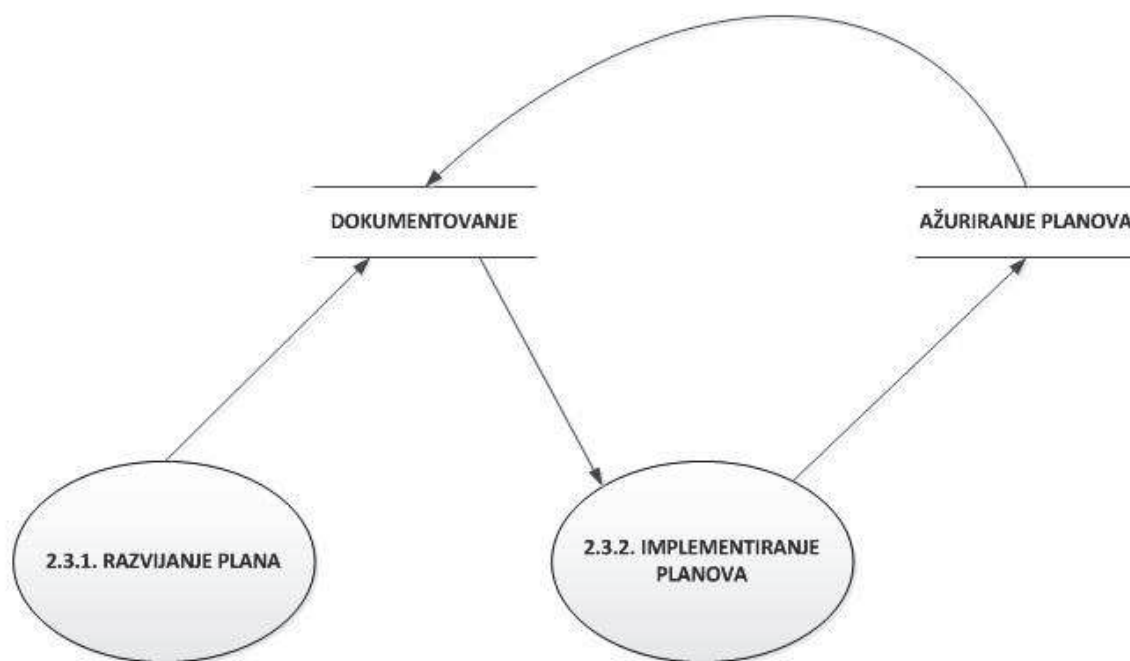
Slika 50. DTP RSKM - funkcije 2.1., 2.2. i 2.3.



Slika 51. DTP Priprema za upravljanje - funkcije 2.1.1., 2.1.2. i 2.1.3.



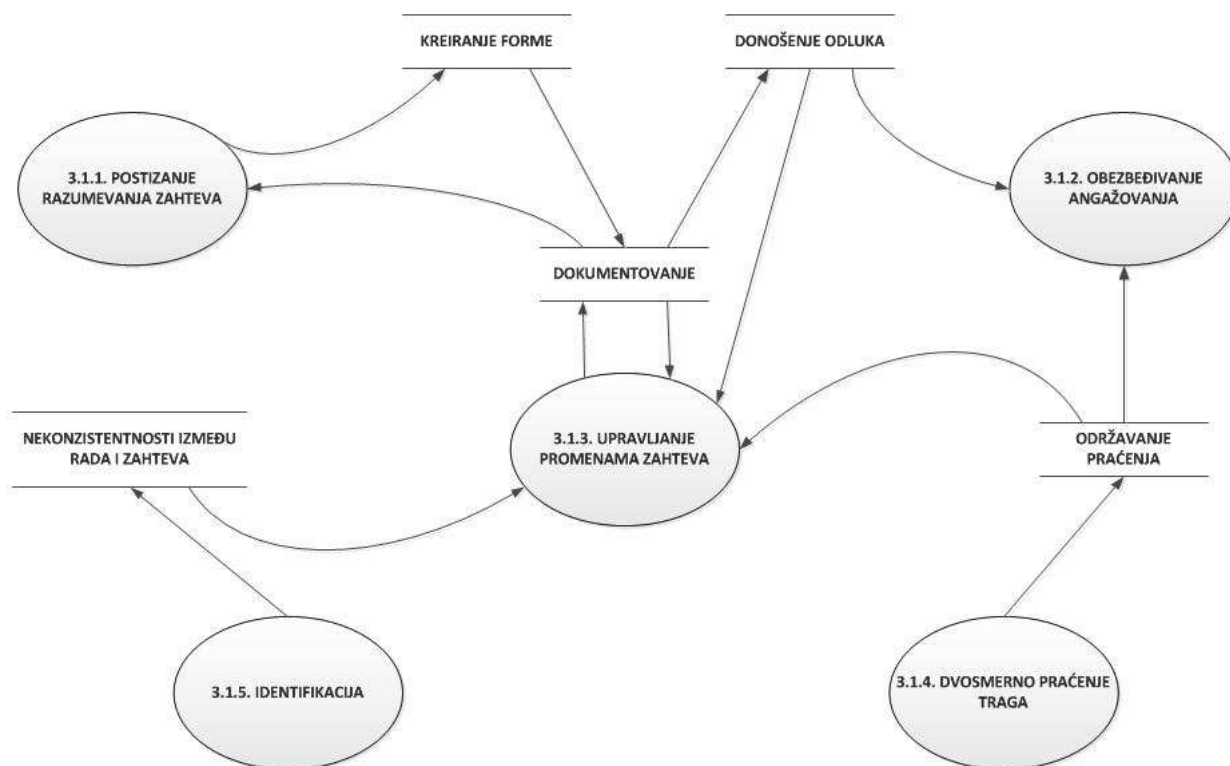
Slika 52. DTP Identifikovanje i analiza - funkcije 2.2.1. i 2.2.2.



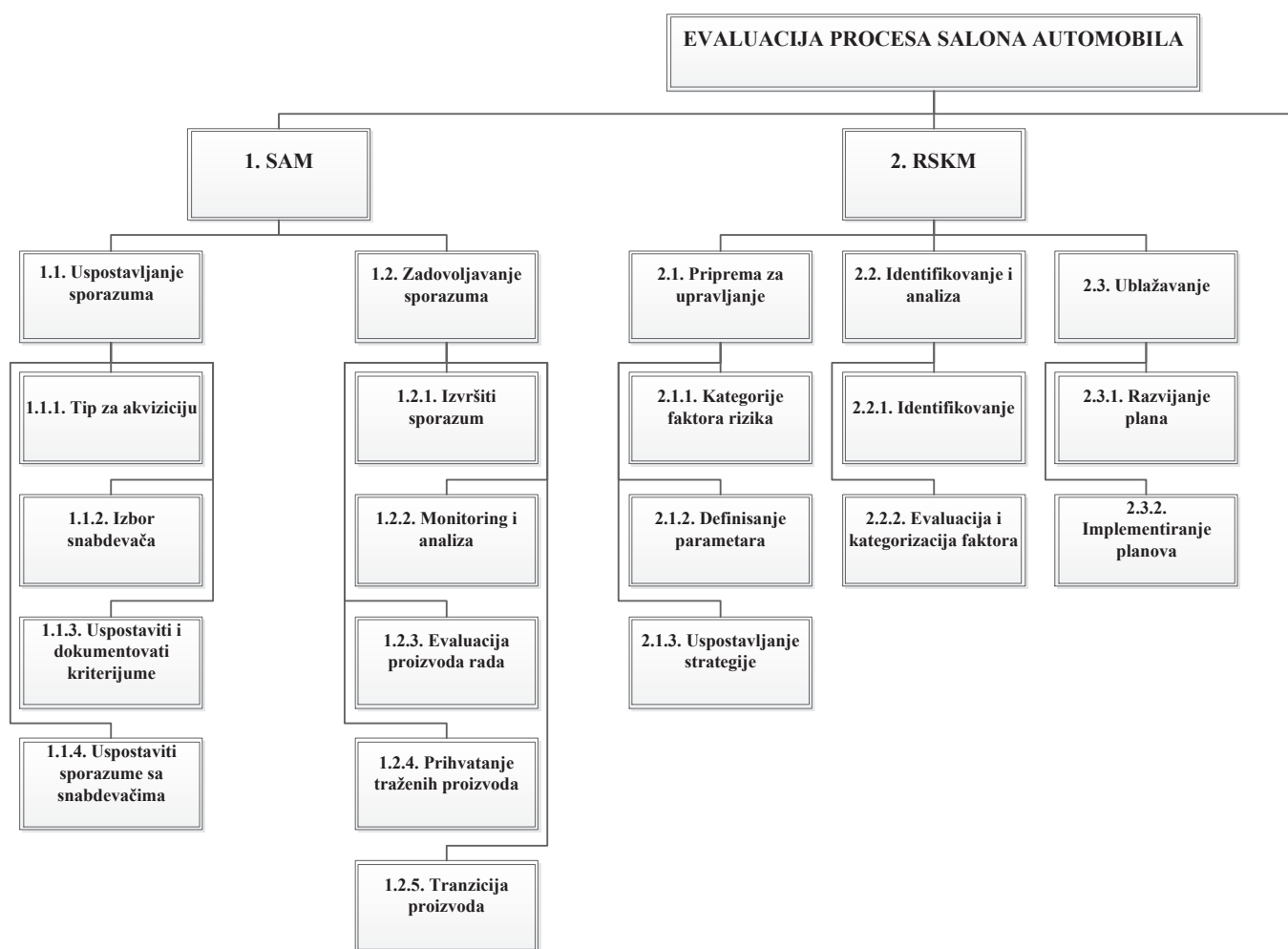
Slika 53. DTP Ublažavanje - funkcije 2.3.1. i 2.3.2.



Slika 54. *DTP REQ M - funkcije 3.1*



Slika 55. DTP Upravljanje zahtevima - funkcije 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., 3.1.4. i 3.1.5.



**Slika 56. Hijerarhijski prikaz evaluacionog procesa**

## 9. ZAKLJUČAK

Ulaganje u razvoj informacione tehnologije mora biti uvek u korelaciji i sa ciljem povećanja efikasnosti, efektivnosti rada i poslovanja poslovnog sistema.

Prilikom izrade poslovnog rešenja temeljnom analizom treba predvideti dalji mogući razvoj te početno rešenje kreirati na fleksibilan način da se lako može prilagoditi budućim zahtevima. U poslovno rešenje trebalo bi ugraditi najsavremenije komponente koje tržište trenutno nudi i koje će omogućiti konkurentnost i u perspektivi.

Povoljna opšta društvena klima, pristup i odnos društva, njegovih pojedinaca prema informaciji, otvorenost društvenog sistema, kvalitet njegove organizovanosti, posebno privrednog sistema, stabilnost uslova privređivanja, mogućnost nabavke i korišćenja novih informacionih tehnologijai informatička kultura, pored potrebnog kvaliteta organizovanosti samog poslovnog sistema, povoljno utiču na razvoj informacionih sistema.

## 10. SPISAK SLIKA I TABELA

| RB        | NAZIV                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| Slika 1.  | Informisan, informativni i informacioni sistem                    |
| Slika 2.  | Simbolički prikaz informacionog sistema                           |
| Slika 3.  | Proces obrade podataka                                            |
| Slika 4.  | Komponente informacionog sistema                                  |
| Slika 5.  | Centralizovani informacioni sistem                                |
| Slika 6.  | Decentralizovani IS: klijent/server arhitektura                   |
| Slika 7.  | Distribuirani informacioni sistem                                 |
| Slika 8.  | Distribuirani IS sa hijerarhijom računara                         |
| Slika 9.  | Distribuirani IS sa mrežom radnih stanica                         |
| Slika 10. | Kombinovani hijerarhijski i mrežni informacioni sistemi           |
| Slika 11. | Struktura sistema za podršku odlučivanju                          |
| Slika 12. | Struktura ekspertnih sistema (ES)                                 |
| Slika 13. | Dijagram konteksta                                                |
| Slika 14. | Dijagram I nivoa                                                  |
| Slika 15. | DTP Nabavke - funkcije 1.1. i 1.2.                                |
| Slika 16. | DTP Skladištenja - funkcije 2.1. i 2.2.                           |
| Slika 17. | DTP Prodaje - funkcije 3.1, 3.2. i 3.3.                           |
| Slika 18. | DTP Finansijskog i pravnog poslovanja - funkcije 4.1, 4.2. i 4.3. |
| Slika 19. | DTP Naručivanje automobile - funkcije 1.1.1. i 1.1.2.             |
| Slika 20. | DTP Preuzimanje automobile - funkcije 1.2.1. i 1.2.2.             |
| Slika 21. | DTP Poslovi sa bankom - funkcije 4.1.1, 4.1.2. i 4.1.3.           |
| Slika 22. | DTP Poslova sa kupcima - funkcije 4.2.1. i 4.2.2.                 |
| Slika 23. | DTP Poslova licenciranja - funkcije 4.3.1. i 4.3.2.               |
| Slika 24. | DTP Isplate - funkcije 4.1.2.1, 4.1.2.2. i 4.1.2.3.               |
| Slika 25. | DTP Obrade dokumentacije - funkcije 4.1.3.1. - 4.1.3.4.           |
| Slika 26. | Hijerarhijska dekompozicija IS salona automobile                  |
| Slika 27. | Proces                                                            |
| Slika 28. | Upravljanje poslovnim procesima                                   |
| Slika 29. | Sistem BPM (Business process management)                          |
| Slika 30. | Model informacionog sistema poslovnog procesa                     |
| Slika 31. | Troškovi, prednosti i nedostaci modela procesa                    |
| Slika 32. | Komponente CMMI modela                                            |
| Slika 33. | Generalna struktura oblasti procesa                               |
| Slika 34. | Klasifikacija generičkih ciljeva                                  |
| Slika 35. | Kontinualni i fazni pristup                                       |
| Slika 36. | Struktura CMMI modela u kontinualnom pristupu                     |

|           |                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Slika 37. | Struktura CMMI modela u faznom pristupu                                         |
| Slika 38. | Plan-Do-Check-Act                                                               |
| Slika 39. | Menadžment sistemskog inženjerstva                                              |
| Slika 40. | Merenje i analiza                                                               |
| Slika 41. | Zadaci DAR-a u projektu                                                         |
| Slika 42. | DAR oblast procesa                                                              |
| Slika 43. | Tipovi evaluacije                                                               |
| Slika 44. | Proces SCAMPI evaluacije                                                        |
| Slika 45. | Proces SCAMPI evaluacije                                                        |
| Slika 46. | Evaluacije procesa Nabavke i Prodaje                                            |
| Slika 47. | DTP SAM - funkcije 1.1 i 1.2.                                                   |
| Slika 48. | DTP Uspostavljanje sporazuma - funkcije 1.1.1., 1.1.2., 1.1.3. i 1.1.4.         |
| Slika 49. | DTP Zadovoljavanje sporazuma - funkcije 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3., 1.2.4. i 1.2.5. |
| Slika 50. | DTP RSKM - funkcije 2.1., 2.2. i 2.3.                                           |
| Slika 51. | DTP Priprema za upravljanje - funkcije 2.1.1., 2.1.2. i 2.1.3.                  |
| Slika 52. | DTP Identifikovanje i analiza - funkcije 2.2.1. i 2.2.2.                        |
| Slika 53. | DTP Ublažavanje - funkcije 2.3.1. i 2.3.2.                                      |
| Slika 54. | DTP REQM - funkcije 3.1                                                         |
| Slika 55. | DTP Upravljanje zahtevima - funkcije 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., 3.1.4. i 3.1.5.    |
| Slika 56. | Hijerarhijski prikaz evaluacionog procesa                                       |

|           |                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------|
| Tabela 1. | Oblasti procesa po CMMI                                  |
| Tabela 2. | Klasifikacija komponenti CMMI modela                     |
| Tabela 3. | Generalna struktura oblasti procesa                      |
| Tabela 4. | Komponente za podršku                                    |
| Tabela 5. | Detalji o klasifikaciji GP                               |
| Tabela 6. | Oblasti procesa organizovane po kategorijama             |
| Tabela 7. | Nivoi kapaciteta kontinualnog pristupa                   |
| Tabela 8. | Oblasti procesa po nivoima zrelosti ML u faznom pristupu |
| Tabela 9. | Proces sistemskog inženjeringa                           |

## 11. SKRAĆENICE

|                 |                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| <b>ARC</b>      | Appraisal Requirements for CMMI                        |
| <b>BPM</b>      | Business Process Management                            |
| <b>CAR</b>      | Causal Analysis and Resolution                         |
| <b>CM</b>       | Configuration Management                               |
| <b>CMM</b>      | Capability Maturity Model                              |
| <b>CMMI</b>     | Capability Maturity Model Integration                  |
| <b>DAR</b>      | Decision Analysis and Resolution                       |
| <b>DBMS</b>     | Data Base Management Systems                           |
| <b>DSS</b>      | Decision Support Systems                               |
| <b>ES</b>       | Expert Systems                                         |
| <b>GP</b>       | Generic Practice                                       |
| <b>IEEE</b>     | Institute of Electrical and Electronics Engineers      |
| <b>IS</b>       | Information Systems                                    |
| <b>ISO</b>      | International Organization for Standardization         |
| <b>MA</b>       | Measurement and Analysis                               |
| <b>MIS</b>      | Management Information Systems                         |
| <b>OID</b>      | Organizational Innovation and Deployment               |
| <b>OPD</b>      | Organizational Process Definition                      |
| <b>OPD+IPPD</b> | Organizational Process Definition +IPPD                |
| <b>OIS</b>      | Office Information Systems                             |
| <b>PI</b>       | Product Integration                                    |
| <b>PMC</b>      | Project Monitoring and Control                         |
| <b>RD</b>       | Requirements Development                               |
| <b>REQM</b>     | Requirements Management                                |
| <b>RSKM</b>     | Risk Management                                        |
| <b>SAM</b>      | Supplier Agreement Management                          |
| <b>SCAMPI</b>   | Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement |
| <b>TPS</b>      | Transaction processing Systems                         |

## 12. LITERATURA

1. Andrejić M., Milenković M., Sokolović V. - Logistički Informacioni sistemi, Vojna akademija (katedra logistike), Beograd, 2011.
2. Vukšić V., Kovačić A. - Upravljanje poslovnim procesima, Zagreb, 2004.
3. Vušović N. - Projektovanje informacionih sistema, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Bor, 2003/2004.
3. Grubor, G. - CMMI model evaluacije procesa, skripta, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
4. Grubor, G. - Standardni CMMI metod evaluacije procesa (SCAMPI), skripta, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008.
5. Grubor, G. - Razvoj i upravljanje programom zaštite zasnovanim na modelu sazrevanja procesa, doktorska disertacija, Univerzitet Singidunum, 2007.
6. Grubišić N., Dundović Č. – Primjena sistemskog inženjeringa u planiranju lučkih terminala, Pomorski fakultet, Rijeka, 2011.
7. Gašpar, D. - Modeliranje poslovnih procesa, RIS, 2010.
8. Drljača M. - Model informacijskog sustava za upravljanje poslovnim procesom, Zračna Luka, Zagreb, 2009.
9. Zavacki, Z. - Upravljanje poslovnim procesima, Process System Intelligence, Zagreb, 2009.
10. Kaluđerčić P., Obradović S. - Projektovanje informacionih sistema – relacije baze podataka, Beograd, 2008.
11. Lazarević B. - Projektovanje Informacionih sistema, Naučna knjiga, Beograd, 1986.
12. Njeguš A. - Poslovni informacioni sistemi, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
13. Popović, J. - Definisanje standardnih organizacionih procesa u skladu sa CMMI standardom, TELFOR, Beograd, 2009.
14. Popović, J. - Implementacija procesa donošenja odluka u skladu sa CMMI standardom, TELFOR, Beograd, 2009.
15. Radić, G. - Upravljanje poslovnim informacionim sistemima, Panevropski Univerzitet, Banja Luka, 2009.

16. Ćirović, G., Vojinović-Lazić, S. - Upravljanje kvalitetom u Građevinarstvu, Visoka građevinsko - geodetska škola, Beograd, 2009.

17. Heleta, M., Cvetković Dragan - Osnove inženjerstva i savremene metode u inženjerstvu, skripta, univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.

*Web izvori*

18. <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%291365-2575/issues> - Information Systems Journal (12. Nov 2012. 12:15h)

19. <http://www.journals.elsevier.com/information-systems> - Information Systems (21. Dec 2012. u 09:32h)

20. [http://www.carinskatarifa.com/trazili\\_ste/povlastice.htm](http://www.carinskatarifa.com/trazili_ste/povlastice.htm) - Carinske povlastice (17. Jan 2013. u 19:02h)

21. <http://project-management-srbija.com/> - Upravljanje projektima (20. Jan 2013. u 17:34h)

22. <http://www.kvalitet.org.rs/standardi/cmmi> - CMMI - Capability Maturity Model Integration (03. Feb 2013. u 21:00h)

23. [http://www.poslovnapolitika.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=376&Itemid=61](http://www.poslovnapolitika.com/index.php?option=com_content&task=view&id=376&Itemid=61) - OD POJAVE SERIJE STANDARDA ISO 9000 DO NOVE REVIZIJE (16. Feb 2013. u 13:42h)

24. <http://www.qualitas.hr/poslovno-savjetovanje/upravljanje-poslovnim-procesima.html> - Upravljanje poslovnim procesima (25. Feb 2013. u 10:17h)

*Alati za modeliranje*

25. CA Erwin Data Modeling - <http://erwin.com>

26. CASA Bpwin DATA Modeling - <http://www.capsl.udel.edu/~fchen/projects/np/docs/manual/bp1200/WinMan.PDF>

27. Microsoft Visio 2010