

Urednik serije/Editor of series: **Alempije V. Veljović**

**VIZUELIZACIJA POSLOVNIH  
PROCESA U INŽENJERSTVU**

**Visualization of Business  
Processes in Engineering**

**Alempije V. Veljović**

Fakultet tehničkih nauka u Čačku Univerziteta u Kragujevcu  
Faculty of Technical Sciences Cacak University of Kragujevac

**Vizuelizacija poslovnih procesa u inženjerstvu**

Prof. dr Alempije Veljović

*Recenzent:*

Prof. dr Dragana Bečejski Vujaklija

Prof. dr Mirko Đapić

*Izdavač:*

Fakultet tehničkih nauka u Čačku

*Za izdavača:*

Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan

Štampanje je odobreno odlukom Naučno-nastavnog veća  
Fakulteta tehničkih nauka u Čačku broj 10-1025/2 od 12.06.2013.god.

*Tiraž:* 100 primeraka

*Štampa:*

Štamparija SaTCIP, Vrnjačka Banja

ISBN: 978-86-7776-153-0

*„Planovi ne predstavljaju ništa drugo do dobre namere,  
do trenutka u kojem se degenerišu u naporan rad.“*

Peter F. Drucker



## Sadržaj

1.	OSNOVNI POJMOVI I DEFINICIJE .....	13
2.	MODELIRANJE PROCESA SISTEMSKOG INŽENJERINGA.....	17
2.1.	Definisanje dijagrama konteksta sistemskog inženjeringa .....	21
2.2.	Definisanje stabla aktivnosti sistemskog inženjeringa.....	23
2.3.	Definisanje dijagrama dekompozicije sistemskog inženjeringa .....	24
2.3.1.	Faze razvoja .....	26
2.3.2.	Proces sistemskog inženjeringa .....	27
2.3.3.	Integracija životnog ciklusa .....	29
3.	PROCESI U INŽENJERSTVU .....	31
3.1.	Projektovanje .....	34
3.1.1.	Konceptualno projektovanje .....	35
3.1.2.	Preliminarno projektovanje.....	37
3.1.3.	Detaljno projektovanje.....	39
3.2.	Izvođenje – realizacija .....	40
3.2.1.	Priprema planova, tehnologija i nabavke .....	42
3.2.2.	Kompletiranje i verifikacija resursa .....	43
3.2.3.	Realizacija – proizvodnja ili izvođenje radova .....	44
3.2.4.	Instalisanje i puštanje u pogon .....	45
3.3.	Upotreba sistema .....	47
3.3.1.	Eksploatacija sistema .....	48
3.3.2.	Servisiranje sistema .....	49
3.3.3.	Povlačenje sistema iz eksploatacije .....	51
4.	REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA.....	53
4.1.	Uticaj IKT-a na reinženjering organizacije.....	54
4.2.	Reinženjeringom do procesno orijentisane organizacije .....	57
4.3.	Principi reinženjeringa poslovnih procesa .....	60
4.4.	Načela od kojih se polazi .....	62
4.4.1.	Zablude .....	63
4.4.2.	Pretpostavke.....	63
4.4.3.	Ograničenja.....	64
4.5.	Poslovni procesi preduzeća.....	64
4.5.1.	Upravljanje.....	67
4.5.2.	Računovodstvo i finansije.....	82
4.5.3.	Marketing.....	87
4.5.4.	Proizvodnja .....	100
5.	VRSTE INŽENJERINGA.....	113
5.1.	Konsultantski inženjering .....	113
5.1.1.	Predinvesticione aktivnosti .....	113
5.1.2.	Konsultantsko upravljanje projektima .....	114
5.1.3.	Definisanje odnosa između investitora i konsultantske firme .....	115
5.1.4.	Izbor konsultanta i outsourcing.....	116
5.2.	Projektantski inženjering .....	117
5.2.1.	Planiranje projektovanja i razvoja.....	118

5.2.2.	Izvođenje projektovanja i razvoja.....	118
5.2.3.	Preispitivanje projektovanja i razvoja .....	119
5.2.4.	Verifikacija i validacija projektovanja i razvoja.....	120
5.2.5.	Upravljanje izmenama projektovanja i razvoja .....	120
5.3.	Izvođački inženjering .....	120
5.3.1.	Priprema ponude.....	120
5.3.2.	Izrada ugovora.....	121
5.3.3.	Proces izvođenja.....	122
6.	SISTEM MENADŽMENTA KVALITETOM.....	123
6.1.	Realizacija proizvoda i/ili usluga – upravljanje procesima .....	125
6.2.	Merenje, kontrola neusaglašenosti i poboljšanje procesa.....	129
6.3.	Definisanje odgovornosti rukovodstva.....	130
6.4.	Upravljanje resursima .....	132
7.	UPRAVLJANJE PROJEKTIMA .....	135
7.1.	Problemi vezani za upravljanje projektom .....	135
7.2.	Organizacija za upravljanje projektima.....	136
7.3.	Životni ciklus za izradu projekta .....	138
7.3.1.	Inicijacija projekta.....	139
7.3.2.	Planiranje projekta.....	140
7.3.3.	Izvršenje projekta .....	141
7.3.4.	Zatvaranje projekta.....	142
7.4.	Benchmarking projekat .....	143
7.4.1.	Pokretanje benchmarking projekta .....	144
7.4.2.	Benchmarking analiza .....	146
7.4.3.	Oblikovanje novih rešenja .....	147
7.4.4.	Izrada aplikacija benchmarking projekta.....	148
7.5.	Upravljanje rizikom.....	149
7.6.	Upravljanje projektima uz pomoć Interneta .....	152
7.6.1.	Upravljanje projektom dokumentacijom .....	153
7.6.2.	Rad u grupama i kolaboracija između korisnika .....	153
7.6.3.	Simulacija radnih procesa.....	154
7.6.4.	Izveštavanje i prezentacija informacija .....	154
7.6.5.	Administracija sistema .....	155
7.7.	Pisanje tehničke i projektne dokumentacije .....	155
8.	TERMINI.....	159
9.	LITERATURA .....	167

## Content

1 BASIC CONCEPTS AND DEFINITIONS .....	13
2 MODELING PROCESS ENGINEERING .....	17
2.1. Defining the context of systems engineering diagram .....	21
2.2. Definition of tree system engineering activities .....	23
2.3. Definition diagram decomposition system engineering .....	24
2.3.1. Stages of development .....	26
2.3.2. Process systems engineering .....	27
2.3.3. Integration of life-cycle .....	29
3 PROCESSES IN ENGINEERING .....	31
3.1. Design .....	33
3.1.1. Conceptual design .....	35
3.1.2. Preliminary design .....	37
3.1.3. Detailed design .....	39
3.2. Execution - Implementation .....	40
3.2.1. Preparation of plans, technology and supply .....	41
3.2.2. Completion and verification of resources .....	43
3.2.3. Implementation - Production or works .....	44
3.2.4. Installation and commissioning .....	45
3.3. Using a system .....	46
3.3.1. Exploitation System .....	48
3.3.2. Servicing System .....	49
3.3.3. Withdrawal system of exploitation .....	50
4 REENGINEERING OF BUSINESS PROCESS .....	53
4.1. Impact of ICT on the re-engineering .....	54
4.2. Reinženjerigom to a process oriented organization .....	58
4.3. The principles of business process re-engineering .....	61
4.4. Principles of which leaves .....	63
4.4.1. Misconceptions .....	64
4.4.2. Assumptions .....	64
4.4.3. Limitations .....	64
4.5. Business process .....	64
4.5.1. Management .....	67
4.5.2. Accounting and finance .....	82
4.5.3. Marketing .....	86
4.5.4. Production .....	97
5 TYPES OF ENGINEERING .....	113
5.1. Consulting Engineering .....	113
5.1.1. Pre-investment activities .....	113
5.1.2. Consulting and project management .....	115
5.1.3. Defining the relationship between investors and consultants .....	115
5.1.4. Selection of consultants and outsourcing .....	116
5.2. The design engineering .....	115

5.2.1. Planning Design and Development .....	115
5.2.2. Performing design and development .....	115
5.2.3. Review of the design and development .....	115
5.2.4. Verification and validation of design and development .....	116
5.2.5. Managing changes to the design and development .....	116
5.3. Performing Engineering .....	116
5.3.1. Preparation of offers .....	117
5.3.2. Preparation of contract .....	118
5.3.3. The process of lifting up .....	118
6 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM .....	119
6.1. Realization of products and / or services - process management .....	121
6.2. Measurement, control and process improvement inconsistencies .....	125
6.3. Defining the responsibilities of the management .....	126
6.4. Resource Management .....	136
7 PROJECT MANAGEMENT .....	131
7.1. Problems related to Project Management .....	132
7.2. Organization upraljanje projects .....	133
7.3. The life cycle for the project .....	134
7.3.1. Project Initiation .....	135
7.3.2. Project Planning .....	136
7.3.3. Project Execution .....	137
7.3.4. Closing the Project .....	138
7.4. Benchmarking Project .....	139
7.4.1. Starting the benchmarking project .....	139
7.4.2. Benchmarking Analysis .....	139
7.4.3. Design of new solutions .....	141
7.4.4. Development of applications benchmarking project .....	142
7.5. Risk Management .....	150
7.6. Project management with the help of the Internet .....	148
7.6.1. Manage project documents .....	143
7.6.2. Teamwork and collaboration between users .....	143
7.6.3. Simulation workflows .....	154
7.6.4. Reporting and presentation of information .....	154
7.6.5. System administration .....	154
7.7. Writing technical and project documentation .....	155
8 TERMS .....	159
9 REFERENCES .....	167



## **Predgovor**

Monografska studija Vizuelizacija poslovnih procesi u inženjerstvu nastala je kao rezultat višegodišnjeg rada autora u nastavnoj delatnosti i u učestvovanju i izradi niza projekata. Učinjen je napor da se savremene tekovine i dostignuća inženjerstva objasne i uputi na način njihovog korišćenja.

U prvom poglavlju dati su osnovni pojmovi i definicije inženjerstva, gde se studenti kroz ovakav pristup, terminološki uvode u sadržaj knjige.

U drugom poglavlju prikazani su osnovi modeliranja poslovnih procesa u sistemskom inženjeringu, gde su prikazani dijagram konteksta, stabla aktivnosti i dekompozicioni dijagram.

U trećem poglavlju prikazani su procesi u inženjerstvu, gde je razmatrano konceptualno, preliminarno i detaljno projektovanje kao i realizacija inženjerskih usluge, provera i eksploatacija.

Sadržaj četvrtog poglavlja posvećen je razmatranju reinženjeringa poslovnog procesa tj. funkcionalnog modeliranja procesa u menadžmentu korišćenjem standarda IDEF0 realizovanog u CASE alatu BPwin. Posebna pažnja stavljena je na uticaj IKT na reinženjering organizacije i organizacione aspekte reinženjeringa.

U petom poglavlju definisane su vrste inženjeringa, kao konsultantski, projektantski i izvođački inženjering.

U poglavlju razmatrana je problematika vezana za globalizaciju i inženjering.

U šestom poglavlju razmatrana je problematika sistema menadžmenta kvalitetom definisana standardom ISO 9000:2008 gde se razmatra definisanje odgovornosti rukovodstva, upravljanje resursima, realizacija proizvoda i/ili usluga – upravljanje procesima i merenje, kontrola neusaglašenosti i poboljšanje procesa.

U sedmom poglavlju razmatrana je problematika upravljanja projektima kroz životni ciklus projekta, benchmarking projekat i upravljanje rizikom.

Autor



## Foreword

Monographic study Visualization of Business Processes in Engineering is the result of years of work by the teaching activities and participation, and developing a number of projects. Made to the achievements of modern engineering achievements and explain the directions on how to use them.

In the first chapter, the basic concepts and definitions of engineering where the students through this approach terminology introduced in a book.

The second chapter presents the fundamentals of business process modeling in system engineering which shows the context diagram, activity and decomposition tree diagram.

The third chapter outlines the process of engineering where he discussed the conceptual, preliminary and detailed design and implementation of engineering services, inspection and operation.

The content of the fourth chapter is devoted to the consideration of re-engineering of business processes, ie. functional modeling process management using IDEF0 standards implemented in CASE tools BPwin. Special attention has been paid to the impact of ICT on organization reengineering and organizational aspects of reengineering.

In the fifth chapter defines the types of engineering as consultant, project and construction engineering.

Chapter razamtrana the issues related to globalization and engineering.

The sixth chapter discusses problems of quality management system ISO 9000:2008 defines which discusses the definition of management responsibility, resource management, product realization and / or services - process control and measurement, control of non-compliance and process improvement. The seventh chapter discusses problems of project management throughout the project life cycle, project benchmarking and risk management.

Autor



# 1. OSNOVNI POJMOVI I DEFINICIJE

Inženjstvo ima za pretpostavku pojavu inteligencije koja predstavlja veštinu pogađanja pravih stvari i jezika kao zamene za neverbalnu komunikaciju. Sledeći korak je pojava tehnologije koja nastaje na osnovu postojećeg znanja o načinu izrade i upotrebi oruđa i opreme. Nadgradnja je pojava pisma koja je omogućila prenos misli i iskustva za budućnost, i u udaljene krajeve.

Smatra se da je inženjerstvo nastalo 4.000 godina p.n.e. kada su izmišljene fundamentalne civilizacijske inovacije točak i poluga. Otkriće točka omogućilo je aktivnosti transporta, rata i produkcije keramike kao i primenu enegije vode i vetra – vodenice i vetrenjače.

Pojam inženjerstva ima za osnovu latinsku reč „ingeniator“ koja znači graditelj utvrđenja ili izumitelj a osnov je za englesku reč “engine”.

Može se reći da je Leonardo da Vinči uspostavio vezu između inženjerstva i umetnosti a da je Nikola Tesla uspostavio vezu između inženjerstva i nauke.

Imajući predhodno u vidu, razlike između naučnika i inženjera su u sledećem:

- Naučnik postavlja pitanje „zašto” vrši istraživanja fenomena da nađe odgovor na to pitanje
- Inženjer želi da „zna kako” da reši problem i „kako” da primeni rešenje
- Naučnik istražuje fenomene koji već postoje ulazeći u nepoznato
- Inženjer kreira ono što nikada nije postojalo koristeći ono što je poznato
- Naučnik polazi od fenomena sa željom da ih istraži
- Inženjer polazi od potrebe za koju traži rešenje

*Inženjerstvo* označava disciplinu koja primenjuje naučna, matematička i tehnička znanja i principe za razvoj, projektovanje, izradu i primenu inventivnih, upotrebljivih i ekonomičnih proizvoda, objekata ili procesa.

*Inženjering* je skup koncepcija, aktivnosti projektovanja i izvođenja investicionog projekta, koji obuhvata objekte, opremu, proizvode i procese. Inženjering vrši optimizaciju investicionih troškova, vremena izvođenja, troškova puštanja u rad, količine i kvaliteta proizvoda, rentabilnosti projekta, transfera tehnologije, itd.

Tipovi inženjeringa prema vrsti procesa koje realizuju su:

- Konsultantski inženjering – Studija investicionih elemenata
- Projektantski inženjering – Razvoj, izrada projektne i tehnološke dokumentacije.
- Izvođački inženjering– Organizacija, nabavka opreme, monitoring i nadzor izgradnje, izgradnja, opremanje i puštanje u rad objekta

Prema metodologiji planiranja i realizaciji aktivnosti i procesa inženjering se može podeliti na:

- Klasičan (serijski) inženjering – sekvencijalno ili redosledno serijsko odvijanje aktivnosti ili procesa.
- Konkurentni (simultani) inženjering – paralelno odvijanje aktivnosti ili procesa uz jaku interakciju između projektnih timova

*Inženjer* pronalazi, razvija i primenjuje funkcionalna, ekonomična i bezbedna rešenja praktičnih problema primenom matematičkih, naučnih i tehničkih znanja i iskustava korišćenjem menadžerskih tehnika i alata za vođenje projekata primenom sistemskih metoda u tehničkim i upravljačkim procesima projekta. Inženjer se vezuje za discipline inženjeringa kao što su: građevinski inženjering, elektro inženjering, informatički inženjering, itd. ili za interdisciplinarn pristup projektovanja i upravljanja kompleksnim inženjering projektima primenom sistemskog inženjeringa.

*Inženjerski menadžment* povezuje inženjering i menadžment, sa orijentacijom na projektovanje, izradu, izvođenje, inženjering, tehnologiju, proizvodnju i eksploataciju.

*Projekat* je jedinstven poduhvat koji se sastoji od niza koordiniranih i kontrolisanih aktivnosti sa datumom početka i završetka, koji se preduzima za ostvarenje cilja koji ispunjava utvrđene zahteve, uključujući ograničenja vremena, troškova i resursa.

*Projektni menadžment* je veština usmeravanja i koordiniranja ljudskih i materijalnih resursa u toku čitavog životnog veka projekta, koristeći moderne tehnike menadžmenta, da bi se postigli planirani ciljevi na zadovoljstvo korisnika.

*Projektovanje i razvoj* je komplet procesa koji transformišu zahteve korisnika u specificirane karakteristike ili u specifikacije proizvoda, procesa ili sistema.

Ključni momenat predstavlja pojava Watt-ove parne mašine koja predstavlja najveći pokretač industrijske revolucije što potvrđuje vodeću ulogu inženjerstva u modernoj istoriji.

Ovo je iniciralo nagli razvoj inženjerstva kojim je obuhvaćeno:

- Građevinarstvo i mašinska industrija – početna primena
- Pomorsko inženjerstvo - u periodu intenzivnih istraživanja okeana
- Inženjerstvo u aeronautici - antički san za letenjem
- Upravljačko inženjerstvo je ubrzalo fazu intezivne automatizacije
- Industrijsko inženjerstvo – masovna proizvodnja i sistem distribucije i dr.

*Inženjering discipline* mogu se podeliti na projektantske, izvođačke i posebne inženjerske discipline u oblastima građevinarstva, energetike, mašinstva,

hemije, procesne industrije, itd. Koncept inženjerskih disciplina proširuje se na inženjering informatike, softverski inženjering, inženjering nanotehnologija, inženjering logistike, inženjering održavanja, finansijski inženjering, inženjering sigurnosti, inženjering životne sredine, inženjering ergonomije, inženjering pouzdanosti, virtualni inženjering, itd.

Inženjerske aktivnosti se sastoje od:

- Specifikacija zahteva i studija izvodljivosti,
- Specifikacija performansi i analiza sistema,
- Izrada projekta,
- Projektovanje i verifikacija sistema,
- Realizacija sistema i
- Održavanje sistema u eksploataciji.

Inženjering koristi odgovarajuće metode, alate, procedure i tehnologije.

*Metodi* predstavljaju neophodan sistematski način na koji se izvršavaju pojedini zadaci inženjeringa. Metodi pokrivaju široki spektar zadataka među kojima su planiranje i procenjivanje projekata, analiza sistemskih zahteva, projektovanje, izvođenje, testiranje i održavanje.

*Alati* se koriste u primeni metoda kroz automatizovanje aktivnosti razvoja i izvođenja sistema kao što su:

- upravljanje projektom odnosno planiranje,
- procenjivanje, terminiranje, raspoređivanje, modelovanje, analiza, projektovanje,
- dokumentovanje, izvođenje, testiranje, integracija elemenata sa sistemom,
- upravljanje konfiguracijom, upravljanje dinamikom, obuhvatom i troškovima projekta,
- upravljanje kvalitetom, rizikom uticaja na životnu i radnu sredinu, podacima i dr.

Razvoj pojedinačnih inženjering disciplina je produbljivanje specijalističkih profesionalno-tehnoloških znanja, metoda, alata i procedura, u cilju njihove primene kod rešavanja pojedinih problema vezanih za sistem i razvoj sistemskih metoda, alata i procedura u profesionalno-tehnološkom smislu vezanih za sam sistem i njegovo kreiranje u upravljačkom smislu.





## 2. MODELIRANJE PROCESA SISTEMSKOG INŽENJERINGA

Modeliranje procesa sistemskog inženjering počiva na opštoj teorija sistema koja je naučna oblast koja se bavi izučavanjem sistema i zakonitosti koje u njima nastaju. Cilj opšte teorije sistema je da služi kao jedinstveni metodološki i pojmovno-kategorijalni okvir sporazumevanja ljudi različitih specijalnosti. Sistem je skup objekata (entiteta) i njihovih međusobnih veza. Objekti u sistemu mogu da budu fizički, koncepti, događaji i drugo. Objekti se u modelu nekog sistema opisuju preko svojih svojstava (atributa) i skupa relacija koji povezuju te objekte, kao i osobina tih relacija.

Koncept sistema omogućuje inženjerima da zamisle, koncipiraju i projektuju složene objekte, proizvode i procese kao sisteme. Ovo zahteva korišćenje još složenijih sistemskih alata, metoda i analiza za projektovanja i izgradnju složenih sistema. Sve navedeno zahteva organizovanje i upravljanje još složenijim sistemima (ljudi, resursi, procesi...), koji će realizovati ceo projekat.

Danas, ako imate hardver pete generacije, softver četvrte, kadrove treće i organizaciju druge generacije, sistem će raditi u drugoj generaciji. Previše direktora veruje u zabludu da će se odgovarajući tokovi informacija uspostaviti onog časa kada se implementira najmodernija informaciona tehnologija. Kako se to nedogađa direktori ne donose odluke na osnovu informacija koje pružaju njihovi računari već na osnovu iskustva i intuicije. Da bi se ovo promenilo moraju se definisati i uspostaviti tokovi informacija tj. moraju se definisati poslovni procesi kao pretpostavka za dalju nadgradnju.

*Postupak modeliranja procesa i podataka je najefektivnija tehnika za razumevanje i jednoznačnu komunikaciju između projekatanta i korisnika.*

U procesu modeliranja, eliminišu se detalji, čime se umanjuje vidljiva kompleksnost sistema koji se proučava. Grafičke prezentacije (uglavnom pravougaonici i linije) koriste se da bi obezbedile da većina ljudi razmišlja o procesu modeliranja kao o slikovitoj prezentaciji (jedna slika zamenjuje 1000 reči). Pored grafičkog prikaza, potrebno je dati i precizne definicije predmeta koji se pojavljuju u modelu, kao i propratni tekst, koji je kritičan prema modelu koji ima svoju ulogu, kao sredstvo komunikacije.

Ovakav pristup nametnuo je potrebu za apstrakcijom, kojom se izvodi kontrolisano isključivanje detalja, tj. izvlače se zajedničke karakteristike u opisivanju nekog sistema. Tako je na višim nivoima apstrakcije sistem opisan jasnije, a na nižim detaljnije.

Tokom godina razvijene su brojne metodologije modelovanja poslovnih procesa. IDEF(Integration DEFinition) je jedna od korišćenih tehnika za modeliranje poslovnih procesa. Postoji nekoliko tipova IDEF modela. Poznat je

IDEF0 model aktivnosti[14], koji omogućava modeliranje zadataka koje izvršava jedna organizacija, i koji uključuju ulaze, izlaze, i kontrolu svakog zadatka. Zadaci, ili aktivnosti, mogu biti prikazani kao zadaci na visokom nivou, i mogu se razložiti u podaktivnosti.

Modeliranje poslovnih procesa[12,15] ovde će se izvodi korišćenjem grafičkog jezika IDEF0 ([www.idef.com](http://www.idef.com)) koji opisuje metodu funkcionalne dekompozicije preko skupa dijagrama, od kojih svaki predstavlja ograničenu količinu detalja definisanih odgovarajućom sintaksom i semantikom. Dijagrami su međusobno povezani tako da opisuju sistem hijerarhijski, sa vrha naniže. Dijagrami se sastoje od pravougaonika koji predstavljaju neki deo celine. Povezani su međusobno usmerenim linijama koje predstavljaju veze između delova.

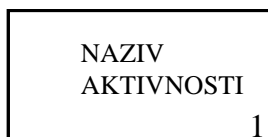
Imajući u vidu sve ove činjenice, funkcionalno modeliranje IDEF0 omogućuje:

- izvršenje funkcionalne dekompozicije i dizajna na svim nivoima, za sistem sastavljen od ljudi, mašina, materijala, računara i informacija;
- stvaranje dokumentacije, paralelno sa reinženjeringom poslovnih procesa;
- bolju komunikaciju između projektnog tima, korisnika i menadžera;
- diskusiju u projektnom timu da bi se postiglo međusobno razumevanje;
- upravljanje velikim i složenim projektima;

Grafički prikaz definiše aktivnosti koji mogu biti funkcije ili procese preko pravougaonika, strelica i odgovarajuće sintakse i semantike. Tekst i rečnik pružaju dodatne informacije i podržavaju grafičke dijagrame.

Sintaksu grafičkog jezika IDEF0 čine pravougaonici (boxes), strelice (arrows) i pravila (rules).

*Pravougaonici* predstavljaju aktivnosti, definisane kao funkcije, procesi i transformacije. Svaki pravougaonik ima naziv i broj u okviru granica pravougaonika. Za naziv aktivnosti se koristi aktivan glagol ili glagolska fraza koja opisuje funkciju. Broj se koristi da bi se aktivnost identifikovala.



Slika 2.1 - Sintaksa pravougaonika (Box)

Prvo, aktivnost mora imati *naziv*, tj. da ime aktivnosti ima, obično, strukturu formata tipa [glagol.subjekt]. Za svaki naziv mogu se dati definicije koje ne smeju biti duge, ali bi trebalo u potpunosti da objasne svaku aktivnost.

Drugo, aktivnost ima *vremensku dimenziju*, tj. određeno vreme koje mora proći između početka i kraja aktivnosti. Pre nego što se definiše nešto kao aktivnost,

mora se imati u vidu da se u trenutku trajanja aktivnosti troši energija, koja može biti fizička, mehanička ili električna.

Treće, sve aktivnosti moraju dati *rezultat*, tj. odgovarajući izlaz. Aktivnosti koje ne proizvode odgovarajući rezultat mogu se definisati kao aktivnosti, ali samo zbog razloga opisa, onakvog kakav je on u stvarnosti. Međutim, takve aktivnosti najpre će biti eliminisane.

Sledeći element sintakse grafičkog jezika IDEF0 je strelica.

*Strelica* (Arrow) se sastoji od jedne ili više linija, sa vrhom strelice na jednom kraju. Strelice mogu biti pravolinijske ili savijene pod uglom od 90 stepeni i mogu se računati ili spajati.

Strelice predstavljaju podatke ili objekte vezane za aktivnosti. One ne znače samo tok ili sekvencu, kao u tradicionalnom modelu dijagrama toka podataka, već prenose podatke ili objekte vezane za posmatranu aktivnost. Svaka strelica je definisana imenovanom (imenicom). Za opis naziva strelice definiše se i odgovarajući tekstualni opis.

*Semantika* grafičkog jezika IDEF0 ukazuje na značenje sintaksne komponente jezika i olakšava korektnost interpretacije kojom se opisuje notacija za aktivnosti i strelice.

Odnos između aktivnosti i strelica određen je pomoću strane pravougaonika (aktivnosti) na koji je strelica naslonjena.



Slika 2.2. Osnovni koncept

Strelice sa leve strane pravougaonika definišu se kao ulazi (Input). Strelice koje ulaze u pravougaonik odozgo se definišu kao kontrole (Control). Strelice koje izlaze iz pravougaonika na desnoj strani predstavljaju izlaze (Output). Izlazi su podaci ili objekti, odnosno proizvodi aktivnosti.

Dakle, elementi prikazani na prethodnoj slici mogu se opisati rečenicom: "Ulazi se preko aktivnosti transformišu u odgovarajući izlaz, dok kontrole specificiraju uslove pod kojima aktivnost daje korektan izlaz".

**Strelice na donjoj strani** pravougaonika predstavljaju mehanizme. Strelice okrenute prema gore identifikuju značenje koje podržava izvršenje aktivnosti. Strelice mehanizma koje su okrenute na dole definišu se kao strelice poziva (*Call arrows*).

Imajući u vidu englesku notaciju, dijagrami se zovu i ICAM dijagrami, jer je to skraćenica od:

- **I** – *Input*, nešto što se upotrebljava u aktivnosti;
- **C** – *Control*, kontrole ili uslovi izvođenja aktivnosti;
- **O** – *Output*, rezultat izvođenja aktivnosti;
- **M** – *Mechanism*, nešto što se koristi u aktivnosti ali se ne menja.

Imajući u vidu navedene postavke, postavlja se pitanje: koje resurse nose pojedini tipovi strelica?

*Ulazna (Input)* strelica predstavlja materijal ili informaciju koja se koristi ili transformiše radi definisanja izlaza (output). Dozvoljava se mogućnost da određene aktivnosti ne moraju imati ulazne strelice.

*Kontrolne (Control)* strelice regulišu, odnosno odgovorne su za to kako, kada i da li će se aktivnost izvesti, odnosno kakvi će biti izlazi (*output*). Svaka aktivnost mora imati najmanje jednu kontrolnu strelicu.

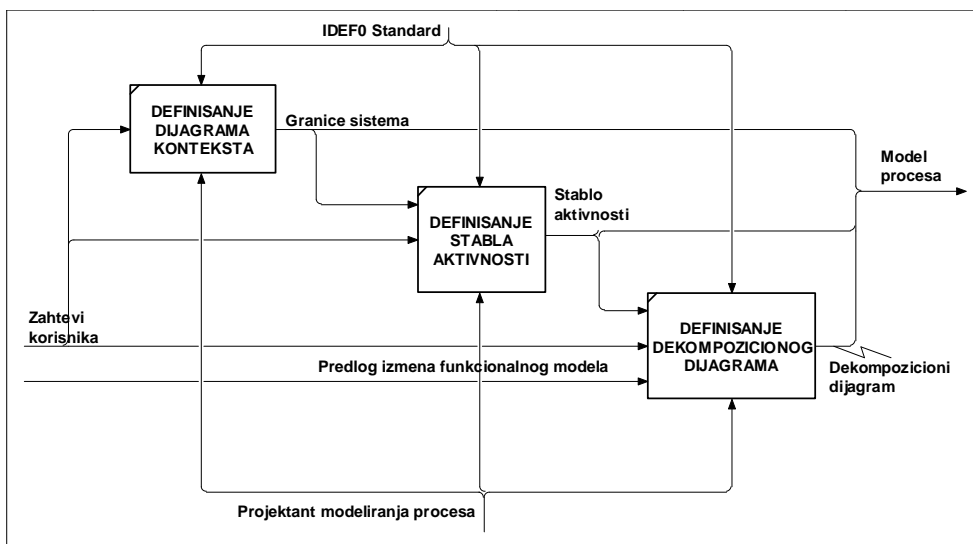
Kontrole su često u obliku pravila, politika, procedura ili standarda. One utiču na aktivnost, ali ne mogu da budu transformisane ili upotrebljene. U slučaju da je cilj aktivnosti da promene pravilo, politiku, proceduru ili standard, treba očekivati da će strelice koje sadrže tu informaciju, u stvari, biti ulaz.

*Izlazne (Output)* strelice su materijali ili informacije stvoreni aktivnošću. Svaka aktivnost mora imati najmanje jednu izlaznu (output) strelicu. Ne treba modelirati aktivnost koja ne stvara izlaz.

*Strelice mehanizama* su izvori koji izvode aktivnosti, a sami se ne "troše". Mehanizmi mogu biti ljudi, mašine i/ili oprema, tj. objekti koji obezbeđuju energiju potrebnu za izvođenje aktivnosti. Po slobodnoj volji projektanta, strelice mehanizama mogu biti i izostavljene iz aktivnosti.

*Strelica poziva (Call)* specifični je slučaj strelice mehanizma i ona označava da pozivajući pravougaonik nema vlastiti detaljniji dijagram, već daje detaljniji prikaz izveden na nekom drugom pravougaoniku u istom ili nekom drugom modelu. Više pozivajućih pravougaonika mogu pozivati isti pravougaonik na nekom drugom ili istom modelu. Imenuju se brojem dekompozicionog dijagrama, koji sadrži pozvani pravougaonik, zajedno sa brojem pozivnog pravougaonika.

Modeliranje poslovnih procesa u daljem tekstu biće opisano kroz definisanje dijagrama konteksta, stabla aktivnosti i dekompozicionog dijagrama (Slika 2.3.).



Slika 2.3. IDEF0 pristup modeliranja poslovnih procesa

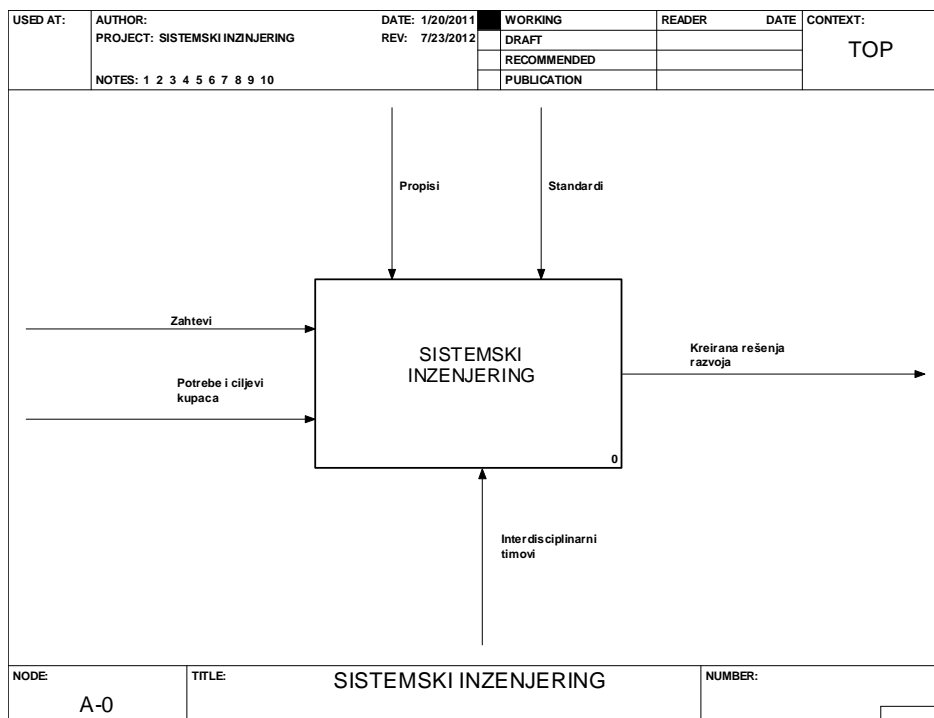
## 2.1. Definisanje dijagrama konteksta sistemskog inženjeringa

Dijagram konteksta je definisan jednim pravougaonikom koji predstavlja *granicu modela* koji se proučava. U tom sistemu i van njega teku informacije preko strelica. Dijagram konteksta je najviši nivo apstrakcije, koji se dekompozicionim dijagramima prevodi u niži nivo apstrakcije.

Aktivnost A0, koja se pojavljuje u kontekstnom dijagramu, opisuje okvire modela i mora biti određena aktivnom glagolskom frazom.

Preporučuje se da treba početi od definisanja izlaznih strelica, pa se pomerati prema ulazima, mehanizmima i kontrolama. Polazi se od činjenice da svaka aktivnost poseduje odgovarajuće izlaze koji se mogu identifikovati. Prilikom definisanja izlaza treba voditi računa i o negativnim izlazima, koji prouzrokuju tzv. povratne (*feedback*) strelice.

Imajući u vidu definisane pretpostavke, u daljem tekstu biće prikazan Dijagram konteksta za sistemski inženjering.



Slika 2.4. Dijagram konteksta za sistemski inženjering

Sistemski inženjering obuhvata aktivnosti i odluke transformacije operativnih potreba korisnika u pisane specifikacije performansi sistema u celini i preporučenu arhitekturu sistema i podsistema koji ga čine kao i preporučenu konfiguraciju karakteristika funkcija ovih sistema i podsistema[6,7].

Sistemski inženjering interdisciplinarno integriše fizičke, funkcionalne i programske parametre sistema i međuveze pouzdanosti, bezbednosti, održivosti, logističke podrške, etičnosti.

Sistemski inženjering je usmeren na formiranje novih sistema od postojećih i usmeren je na izgradnju sistema koji treba da funkcioniše tokom čitavog životnog veka.

Sistemski inženjering je usredsređen na odgovarajuću integraciju mnogih i različito orjentisanih naučnih i inženjerskih disciplina.

Jedna analiza pokazuje da optimalne aktivnosti utrošene na sistemski inženjering iznose 15-20% ukupnih aktivnosti na projektu sistemski inženjering sigurno vodi ka sniženju troškova i ostvarenju drugih efekata na projektu.

Imajući u vidu ovako postavljeni kontekstni dijagram, u sledećem koraku se definiše stablo aktivnosti.

## 2.2. Definisane stabla aktivnosti sistemskog inženjeringa

Definisanjem stabla aktivnosti uspostavljaju se vertikalne (hijerarhijske) veze između aktivnosti. Stablo aktivnosti se definiše primenom metode rešavanja problema odozgo na dole (*top-down*), kada se složena aktivnost rastavlja na više podređenih aktivnosti, a zatim se pristupa rešavanju jednostavnih podređenih aktivnosti.

Drugim rečima, polazna složena aktivnost razvija se u hijerarhiju podređenih aktivnosti, čija je struktura tipa stabla. Koren stabla (to je najviši čvor stabla) sadrži polaznu aktivnost, dok listovi, tj. čvorovi koji nemaju potomke, sadrže aktivnosti čije je rešavanje relativno jednostavno. Rešavanjem svih podređenih aktivnosti iz listova rešena je i polazna složena aktivnost.

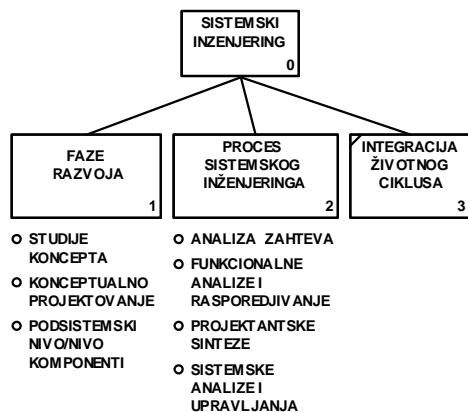
Dakle, stablo aktivnosti predstavlja hijerarhiju definisanih aktivnosti, očišćenu od strelica, i omogućuje funkcionalnu dekompoziciju i uvid u dubinu odvijanja veza između aktivnosti.

Aktivnost na vrhu (*root*) uvek je označena sa 0. Brojevi se koriste da bi prikazali koliko detalja sadrži aktivnost. Aktivnost A0 je dekomponovana (razdvojena) na 1, 2, 3 itd. Aktivnost 1 je dekomponovana u 11, 12, 13 itd. Nadređena aktivnost se zove roditelj (*parent*), a podređene aktivnosti su deca (*children*).

Razbijanjem aktivnosti roditelja na decu dobija se od 2 do 6 podređenih aktivnosti. Ako je više od šest podređenih aktivnosti, to znači pokušaj da se smesti previše detalja na jedan nivo.

Vertikalna hijerarhija uspostavljena stablom aktivnosti povezuje strateško upravljanje (vizija, politika, postavljeni ciljevi) sa nivoom praćenja i ocenjivanja uspostavljenih procesa.

Na slici 2.5. prikazano je stablo aktivnosti za sistemski inženjering[6,8].



Slika 2.5. Stablo aktivnosti za sistemski inženjering

## **2.3. Definisanje dijagrama dekompozicije sistemskog inženjeringa**

Definisanjem stabla aktivnosti uspostavile su se vertikalne veze između procesa, dok se izradom dekompozicionog dijagrama uspostavljaju horizontalne veze između procesa istog nivoa. Funkcije su, kao što je već rečeno, smeštene u pravougaonike koji se crtaju u dijagonalnom smeru, od gornjeg levog ugla strane ka donjem desnom uglu. Svakoj funkciji mora se dodeliti naziv u obliku glagolske fraze, te mora imati najmanje jednu kontrolnu i jednu izlaznu strelicu.

Struktura formiranja dekompozicionog dijagrama prikazana je na slici 2.6. Polazi se od Dijagram konteksta, koji se definiše na najvišem nivou, pa se izvodi dekomponovanje u podređene (*child*) dijagrame. Svaki od podprocesa podređenog dijagrama može kreirati svoj dijagram na nižem nivou. Na taj način se definišu različiti nivoi apstrakcije, tj. na višim nivoima su opštije funkcije i grupisane strelice, koje se na nižim nivoima dekomponuju i detaljnije opisuju.

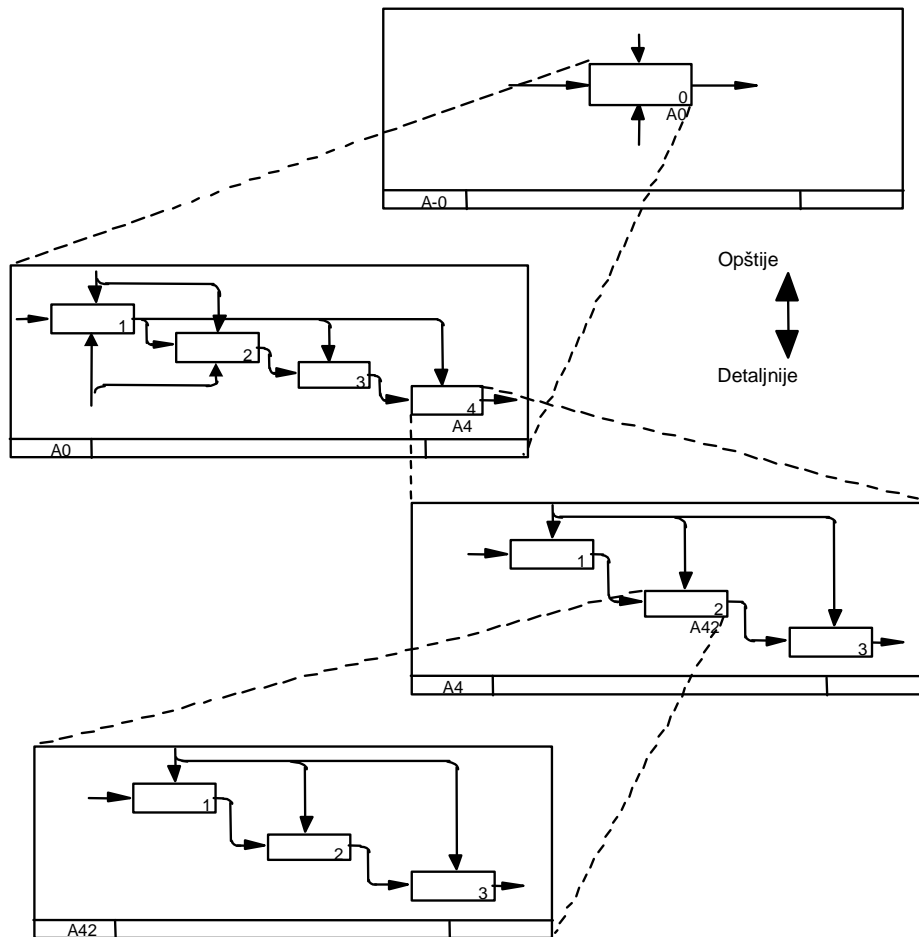
Strelice u okviru dekompozicionog dijagrama omogućuju tzv. horizontalno povezivanje definisanih procesa.

Kao što se može videti, na sledećoj slici se strelice definisane na kontekstnom dijagramu prenose u podređeni dekompozicioni dijagram. Dakle, strelice definisane u funkciji koja prethodi (roditelj) pojavljuju se u podređenom dekompozicionom dijagramu kao granične strelice (*boundary arrows*), tj. kao strelice koje nastaju van okvira posmatranog dijagrama.

U okviru dekompozicionog dijagrama definišu se tzv. eksplicitne ili interne strelice koje povezuju poslove. Dekompozicioni dijagram bez unutrašnjih strelica ukazuje na organizacioni pristup dekompoziciji, a ne funkcionalni.

Ulazne granične strelice koje dolaze iz nadređenog dijagrama u podređeni dijagram mogu se deliti u više specifičnih strelica i obrnuto: izlazne granične strelice iz podređenog dekompozicionog dijagrama grupišu se i izlaze u nadređeni dijagram.

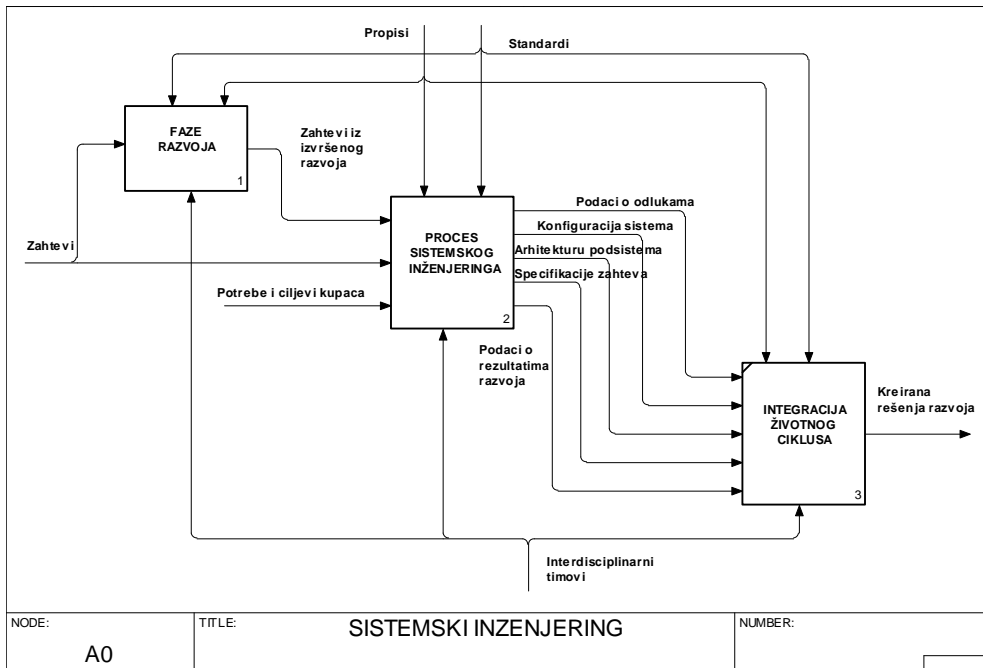




Slika 2.6. Dekompoziciona struktura IDEF0 metodologije

U sledećem koraku definiše se dekompozicioni dijagrami za procese u sistemskom inženjeringu[1].

Na slici 2.7. prikazani su tri glavne aktivnosti sistemskog inženjeringa.

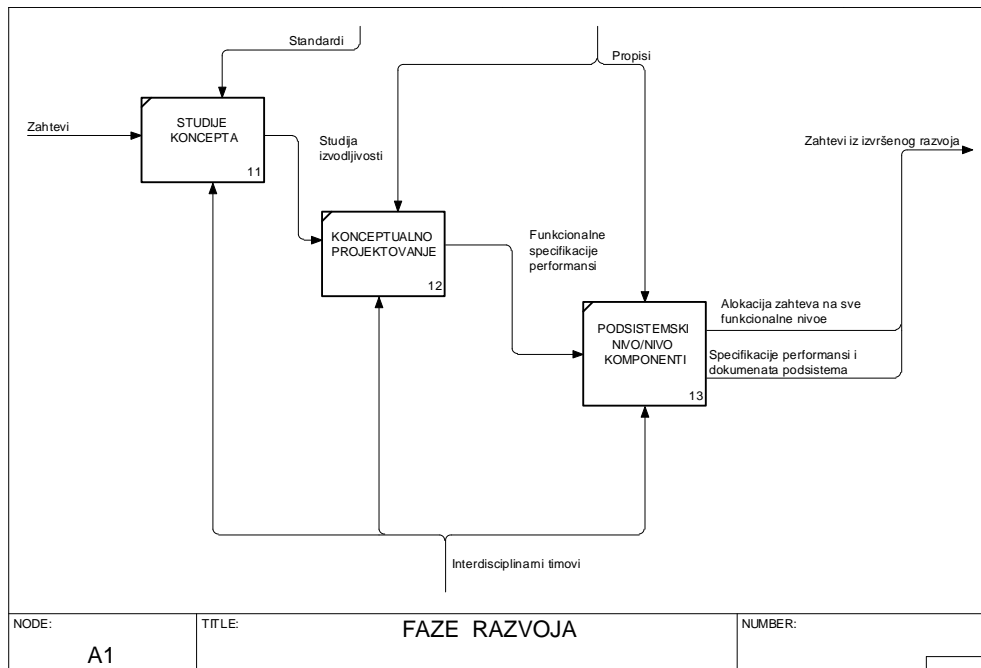


Slika 2.7 Dijagram dekompozicije sistemskog inženjeringa

### 2.3.1. Faze razvoja

Faze razvoja služe za upravljanje procesom projektovanja tj. obezbeđuju izradu glavnih dokumenata razvoja. Svrha faza razvoja je povezivanje aktivnosti tehničkog menadžmenta i aktivnosti projektog menadžmenta (upravljanja projektom).

Glavne faze razvoja prikazane su na slici 2.8.



Slika 2.8 Glavne faze razvoja

Glavne faze razvoja su:

- *Studiju koncepta* gde je izlaz iz studije koncepta studija izvodljivosti (feasibility study),
- *Konceptualno projektovanje*, gde se definiše i opisuje sistem u celini a kao izlaz je funkcionalne specifikacije performansi,
- *Podsistemski nivo/nivoi komponenti*, gde se izvodi preliminarno projektovanje čiji je rezultat alokacija zahteva na sve funkcionalne nivoe i detaljno projektovanje i čiji je proizvod specifikacija performansi i dokumenata podsistema.

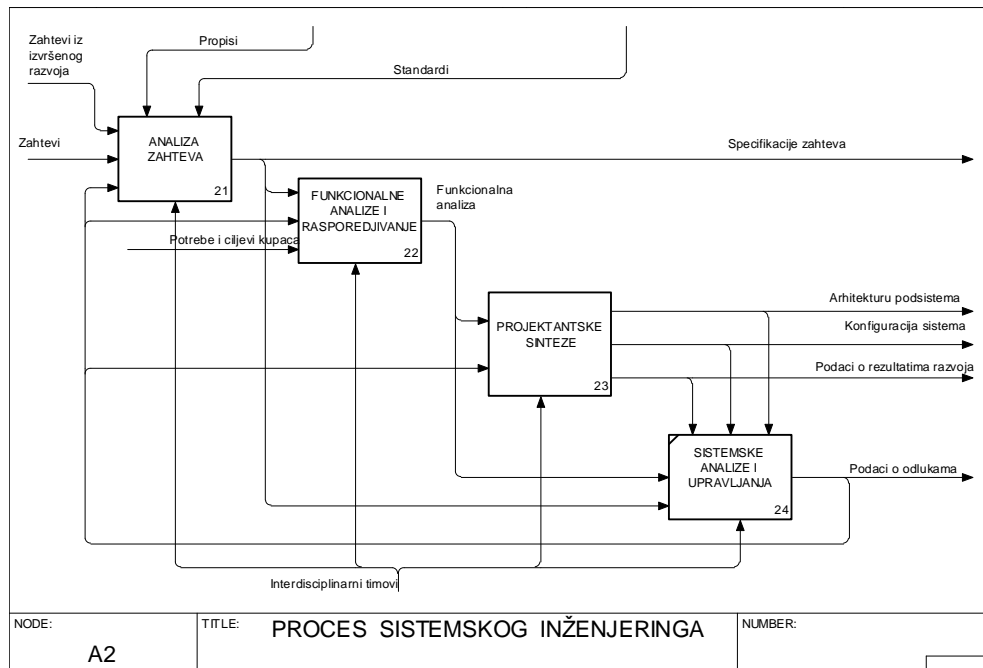
### 2.3.2. Proces sistemskog inženjeringa

Proces sistemskog inženjeringa je vertikalna, iterativna proces za rešavanje problema i primenjuje se sekvencijalno u svakoj fazi razvoja, istovremeno obezbeđuje strukturu za rešavanje problema projektovanja i trasira tok zahteva kroz aktivnosti projektovanja.

Proces sistemskog inženjeringa koristi se za transformaciju potreba i zahteva (glas kupca) u komplet sistemskih specifikacija (glas organizacije) za

sistem (proizvod i proces) pritom se generišu informacije za donošenje odluka i obezbeđuju ulazi za sledeći nivo razvoja.

Na slici 2.9. prikazan je dekompozicioni dijagram za proces sistemskog inženjeringa.



Slika 2.9. Dekompozicioni dijagram za proces sistemskog inženjeringa.

Kao što se na slici 2.9. vidi ulazi u proces sistemskog inženjeringa mogu da budu zahtevi, potrebe i ciljevi kupaca i drugih zainteresovanih strana, tehnološka baza, izlazni zahtevi prethodno izvršenog razvoja, zahtevi propisa, standarda i drugih specifikacija, i drugo.

Aktivnosti prikazani na slici 2.9. su:

- *Analiza zahteva* koja obuhvata analizu okruženja, identifikaciju funkcionalnih zahteva (glas kupca) sistema u celini, definisanje ili redefinisavanje performansi funkcija (glas organizacije) za projektovanje,
- *Funkcionalne analize i raspoređivanje* koja obuhvata rasčlanjavanje funkcionalnih zahteva (glas kupca) sistema na niže funkcionalne nivoe, raspoređivanje performansi funkcija (glas organizacije) i drugih graničnih zahteva na sve funkcionalne nivoe, definisanje i redefinisavanje

funkcionalnih međuveza (internih i eksternih), definisanje, redefinisiranje i integrisanje funkcionalne arhitekture i konfiguracije karakteristika podsistema/komponenti rizikom, konfiguracijom, međuvezama, podacima, performansama, itd.

- *Projektantske sinteze* obuhvataju transformaciju arhitekture podsistema (funkcionalne u fizičku), definisanje alternativa koncepta sistema, definisanje konfiguracije performansi podsistema, definisanje dokumenata podsistema, izbor preporučenih rešenja za sistem i proces u kome će se realizovati, definisanje, redefinisiranje i integracija fizičkih međuveza (internih i eksternih)
- *Sistemske analize i upravljanje* treba da uspostavi ravnotežu (balansa) između zahteva (glas kupaca), funkcionalnih performansi (glas organizacije) i rešenja sistema i podsistema (proračuni, crteži, softveri, itd.). Obuhvaćene su studije usaglašavanja zahteva, performansi i rešenja, analize efektivnosti, menadžment i dr.

Kao što se na slici 2.9. vidi izlazi iz proces sistemskog inženjeringa mogu da budu podaci o odlukama, konfiguraciji sistema (struktura dokumenata koji opisuju sistem i podsysteme i definišu njihove karakteristike), arhitektura podsistema (raspored podsistema u sistemu sa međusobnim vezama i odnosima), specifikacije zahteva (glas kupca i glas organizacije) i podaci o rezultatima razvoja (proračuni, analize, crteži, softveri, itd.).

### **2.3.3. Integracija životnog ciklusa**

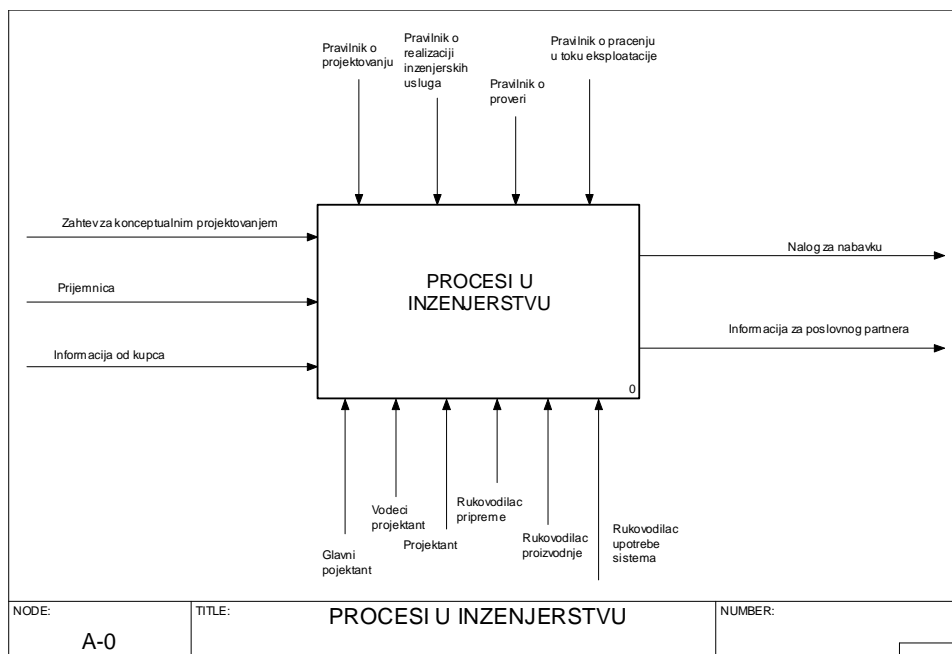
Interdisciplinarni timovi se koriste za integrisanje zahteva za funkcionisanje sistema bez greški i neplaniranih troškova u celom životnom veku. Timovi kreiraju rešenja razvoja koja zadovoljavaju inicijalno definisane zahteve.

Funkcije u životnom ciklusu su razvoj, proizvodnja ili izvođenje, primena u praksi i eksploatacija, podrška – logistika, upravljanje odbačenim delovima, obuka i verifikacije u toku celog životnog ciklusa.



### 3. PROCESI U INŽENJERSTVU

U ovom poglavlju, definišu se procesi u inženjerstvu od projektovanja, do upotrebe sistema. Osnovna karakteristika ovih procesa je da su u njih integrisani principi sistemskog inženjeringa. Na slici 3.1. prikazan je dijagram konteksta za procese u inženjerstvu.

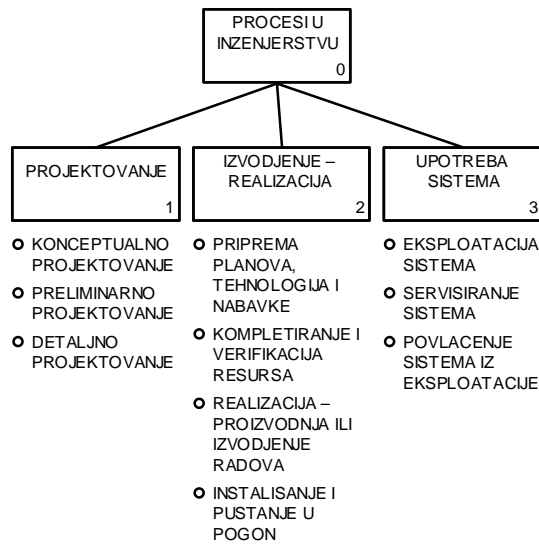


Slika 3.1. Dijagram konteksta za procese u inženjerstvu

Pored faza razvoja, definišu se i ostali tipični procesi od faze utvrđivanja zahteva, do puštanja sistema u rad i njegove eksploatacije.

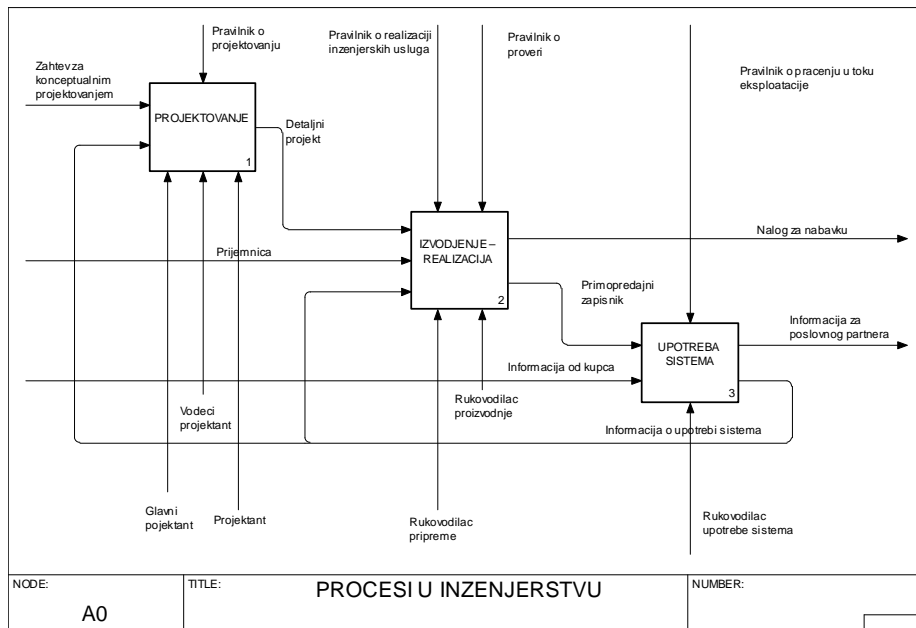
Ograničenja za ulazak u realizaciju sistema su vezane za tehnologiju i mogućnosti njihovog korišćenja, finansijska sredstava i uslova njihovog pribavljanja, potrebne kadrovi za realizaciju i operativno vođenje sistema, neophodne sirovine, materijale, komponente ili podsisteme, sposobnosti mreža potrebnih podisporučilaca, politička, ekonomska i socijalna stabilnosti na području izgranje sistema, zakonska i druga ograničenja i uticaj konkurencije, itd.

Na slici 3.2 definisano je stablo aktivnosti u okviru procesa inženjerstva gde su ospostavljene veritalne veze izmednju nadređenih i podređenih procesa.



Slika 3.2. Stablo aktivnosti za procese u inženjerstvu

Dijagramom dekompozicije prikazanog na slici 3.3. definišu se horizontalne veze na pojedinim nivoima dekompozicije procesa u inženjerstvu[8].



Slika 3.3. Dijagram dekompozicije za procese u inženjerstvu



Projektovanje sastoji se iz sledećih procesa:

- *Konceptualno projektovanje* gde se identifikuju potrebe, izradi studija izvodljivosti i izradi koncept sistema a kao izlaz dobija se funkcionalni koncept sistema,
- *Preliminarno projektovanje* gde se izvodi funkcionalna analiza i alokacija performansi sistema, sistemska analiza balans zahteva performansi i rešenja i izrađuje idejni projekat i
- *Detaljno projektovanje* gde se izrađuje projektna dokumentacija sa detaljnom specifikacijom koja uključuje definisanje i razvoj opreme i softvera, definisanje fizičkih ili virtuelnih modela i pripremu tehnološke dokumentacije.

Izvođenje – realizacija sastoji se iz sledećih procesa:

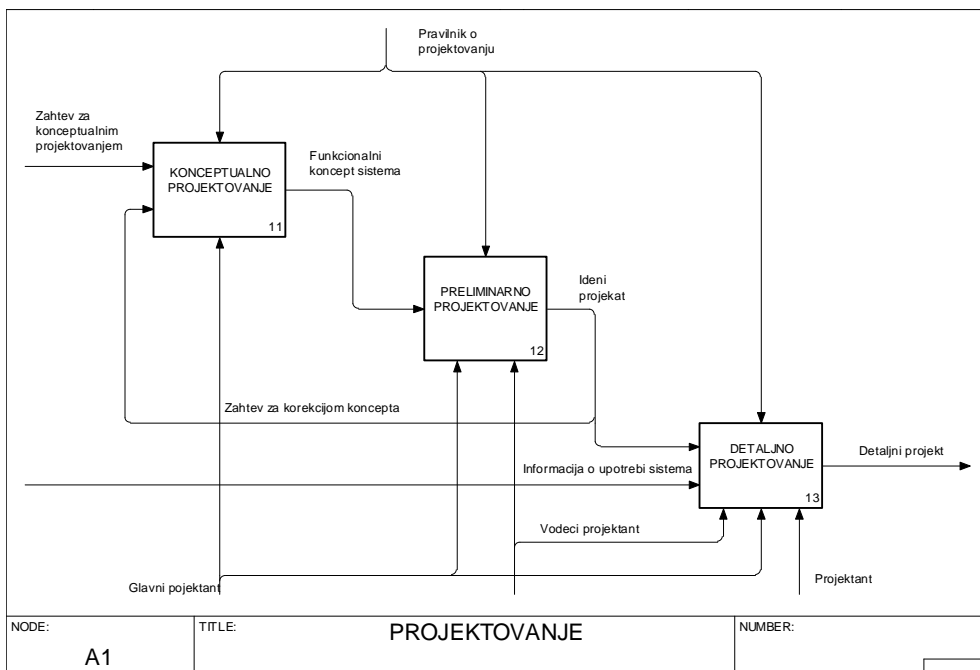
- *Priprema planova, tehnologija i nabavka* gde se definiše operativno planiranje, izrađuje operativna tehnologija, priprema naloga za nabavku i vrši izbor podgovarača,
- *Kompletiranje i verifikacija resursa* gde se izvodi kompletiranje resursa za izradu ili izvođenje sistema, vrši prijem i verifikacija nabavljenih materijala i gotove robe i skladišti nabavljeni materijala i gotova roba,
- *Realizacija – proizvodnja ili izvođenje radova* realizuje sistem, izvodi monitoring realizacije, kao i međufaznu verifikaciju i obračun situacija izvedenih radova i
- *Instalisanje i puštanje u pogon* priprema ugradnju, instalise prema uputstvu, izvodi interni i eksterni nadzor, ispituje i rešava neusaglašenosti, izvodi završnu verifikaciju i primopredaju sistema korisniku.

Upotreba sistema sastoji se iz sledećih procesa:

- *Eksploatacija sistema* izvodi praćenje sistema u eksploataciji praćenje, reklamacija kupaca i izrada izveštaja o eksploataciji sistema,
- *Servisiranje sistema* obuhvata servisiranje sistema u toku eksploatacije, izrada dokumentacije za servisiranje, obuka korisnika i praćenje kvaliteta sistema i
- *Povlačenje sistema iz eksploatacije* obuhvata definisanje razloga za povlačenje, primena postupka povlačenja usled uočene greške i praćenje povlačenja sistema.

### 3.1. Projektovanje

Proces projektovanja polazi od konceptualnog projektovanja gde se definiše funkcionalni koncept sistema, pa preko preliminarnog projektovanja gde se definiše idejni projekat prelazi na detaljno projektovanje koja kao izlaz daje detaljni projekat (Slika 3.4.).



Slika 3.4 Dijagram dekompozicije za proces projektovanja

Konceptualno projektovanje sastoji se iz sledećih procesa:

- *Identifikacija potreba* definiše koncept funkcija, karakteristika i performansi sistema,
- *Izrada studije izvodljivosti (feasibility study)* gde se izvodi preliminarna analiza i
- *Izrada koncepta sistema* koji sadrži izradu operacionog koncepta i koncepta održavanja i gde se definiše funkcionalni koncept sistema.

Preliminarno projektovanje sastoji se iz sledećih procesa:

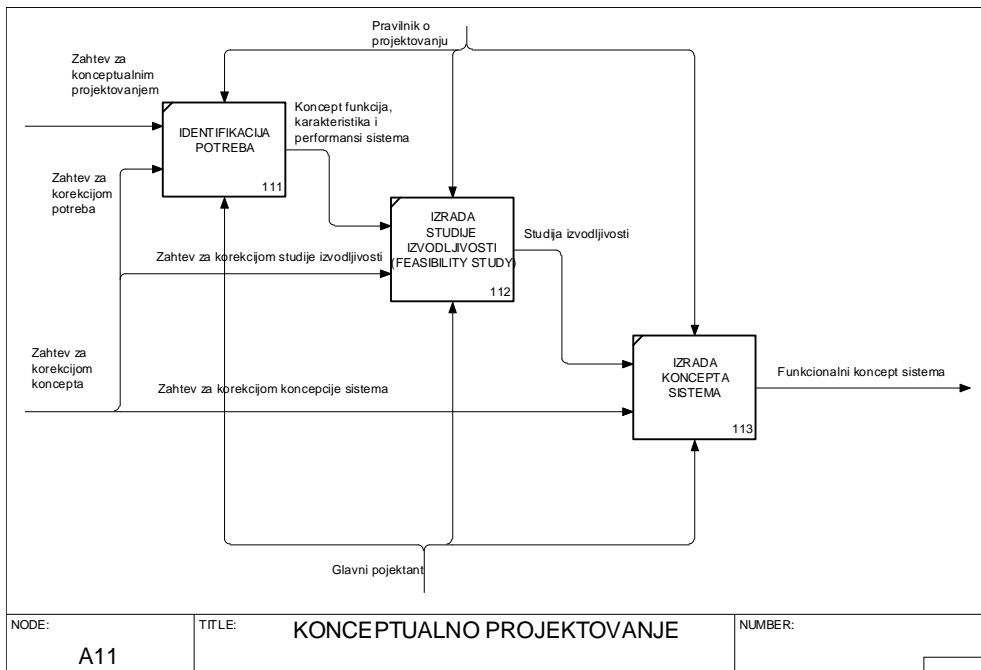
- *Funkcionalane analize* koja obuhvata hijerarhijsku alokaciju funkcionalnih zahteva, utvrđivanje funkcionalnih performansi sistema na svakom nivou sistema (u smislu hijerarhije funkcionisanja),
- *Sistemske analize* koja obuhvata sistemsku analiza balansa zahteva performansi i rešenja i
- *Izrade idejnog projekta* koji obuhvata namenu, izgled, kapacitet, tehničko-tehnološke i funkcionalne karakteristike sistema.

Detaljno projektovanje sastoji se iz sledećih procesa:

- *Izrada projektne dokumentacije* koja definiše jedinice, sklopove, komponente, delove opreme, elemente logističke podrške, opremu za ispitivanje, rezervne delove, relevantne podake, osoblje za održavanje, neophodna obuka, itd.
- *Izrada detaljne specifikacije* koja definiše specifikacije, proračune, analize rezultata, crteže, detaljan opis svih elemenata itd.
- *Definisanje i razvoj opreme i softvera* obuhvata sistemsku i aplikativnu opremu i softver,
- *Definisanje fizičkih ili virtuelnih modela* obuhvata razvoj baza podataka i inženjerskih modela, verifikacione aktivnosti, reprojektovanje i preispitivanje sistema i
- *Priprema tehnološke dokumentacije* definiše tehnologija izvođenja sa metodama, alatima i predmerom radova, dinamički plan realizacije projekta, plan kvaliteta, procenu rizika bezbednosti i zdravlja, procenu uticaja na životnu sredinu i dr.

### **3.1.1. Konceptualno projektovanje**

Konceptualno projektovanje polazi od ulaznih zahteva za funkcije, karakteristike i performanse sistema u okviru procesa identifikacija potreba. Izlaz je koncept funkcija, karakteristika i performansi sistema koji je ulaz za sledeći proces izrada studije izvodljivosti (feasibility study). Na osnovu urađene studije izvodljivosti pristupa se izradi koncepta sistema koja kao izlaz daje funkcionalni koncept sistema (Slika 3.5.).



Slika 3.5. Dijagram dekompozicije za proces konceptualnog projektovanja

*Identifikacija potreba* definisana je sledećim koracima:

- Identifikovanje potreba i zahteva korisnika, propisa i standarda,
- Kreiranje koncepta konfiguracije funkcija novog ili modifikovanog sistema,
- Kreiranje i analiza mogućih alternativa koje mogu ispuniti utvrđene potrebe i zahteve,
- Uočavanje, evoluiranje/vrednovanje najpovoljnijeg rešenja u pogledu funkcija, njihovih performansi, efektivnosti i ekonomičnosti i
- Izbor preferiranog rešenja odnosno pristupa rešavanju problema.

*Studija izvodljivosti* je preliminarna analiza pre ulaska u projektovanje sistema definisana je sledećim koracima:

- Identifikacija i definicija operativnih potreba i zahteva svih zainteresovanih strana,
- Identifikacija konfiguracije sistema i njegove izvodljivosti unutar ograničenja,
- Održivost sistema - ostvarenje balansa u ekonomskoj, ekološkoj i socijalnoj održivosti,

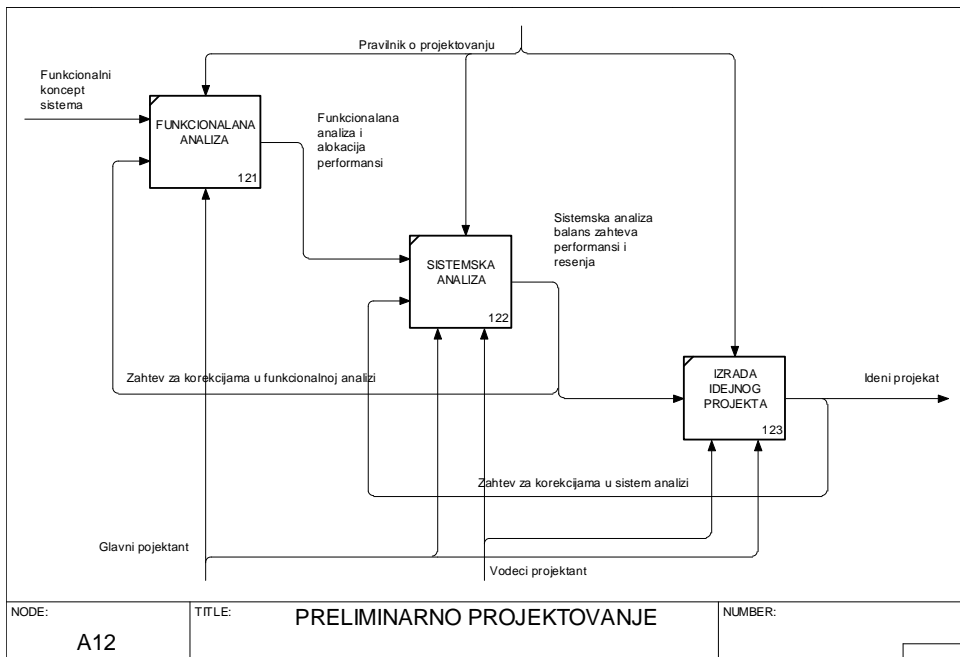
- Kalkulacija proizvodnih/operativnih troškova rada sistema,
- Kalkulacija neto realizacije na bazi predviđene, proizvedene i plasirane količine i cene i
- Ocena rentabilnosti sistema simuliranjem različitih cena, količina, plata i drugih faktora, itd.

*Koncept sistema* sastoji se iz sledećih procesa:

- Funkcionalni koncept sistema čime se definišu funkcije sistema u celini, karakteristike i performanse,
- Operacioni koncept u uslovima upotrebe sistema čime se definišu informacije o radu sistema, od njegove misije do celog životnog ciklusa i uslova okruženja i
- Koncept održavanja i logističke podrške sistemu čime se definišu politika i nivoi podrške održavanju

### **3.1.2. Preliminarno projektovanje**

Proces preliminarnog projektovanja kao ulaz ima funkcionalni koncept sistema iz konceptualnog projektovanja. Preliminarno projektovanje obuhvata definisanje, redefinisavanje i integrisanje funkcionalne arhitekture podsistema/komponenti i konfiguracije performansi i dokumenata podsistema. Rezultat preliminarnog projektovanja je idejni projekat sistema. Idejni projekat definiše namenu, izgled, kapacitet, tehničko-tehnološke i funkcionalne karakteristike sistema (Slika 3.6.).



Slika 3.6. Dijagram dekompozicije za proces preliminarnog projektovanja

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim podprocesima:

- *Funktionalna analiza* koja se primenjuje kod realizacije složenih sistema/projekata. Funkcionalna analiza pomaže da sve činjenice budu adekvatno obuhvaćene o razvoju/projektovanju sistema, radu sistema i njegovoj podršci u procesima projektovanja, izrade, proizvodnje, izvođenja, ispitivanja, eksploatacije i održavanja. Funkcionalna analiza omogućava da tehnološka oprema, softveri, oprema za ispitivanje, kadrovi, podaci, itd. budu potpuno prepoznati i definisani i pritom treba da obezbede balans između zahteva, funkcionalnih performansi i rešenja sistema i podsistema na svim nivoima.
- *Sistemska analiza* definiše funkcije sistema koje sadrže karakteristike i performanse za rad sistema u celini, za rad svakog njegovog dela, za održavanje, za uticaj na životnu sredinu i za uticaj na zdravlje i bezbednost na radu. Prednosti sistemske analize je što omogućuje da se projektovanje odvija na logičan način, uspostavljaju se odnosi u projektovanju i integriše funkcionalne veze ostvarene u toku projektovanja. Sistem analiza definiše glavne funkcije sistema i neophodnu opremu/sadržaj sistema i hijerarhijsko pridruživanje sistemskih funkcija podelementima sistema.

- *Izrada idejnog projekta* treba da definiše namenu, izgled, kapacitet, tehničko-tehnološke i funkcionalne karakteristike sistema.

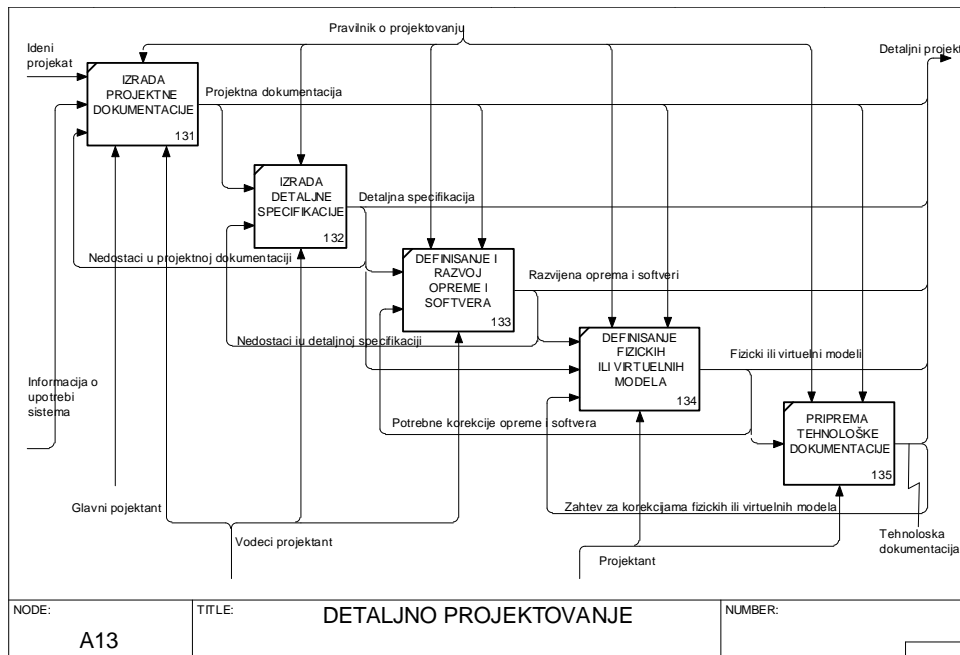
### 3.1.3. Detaljno projektovanje

Detaljno projektovanje startuje sa idejnim projekatom kao izlazom iz preliminarnog projektovanja. Rezultat procesa detaljnog projektovanja je definisanje hardvera, softvera, obuke osoblja i druge neophodne podrške. Svrha detaljnog projektovanja je tranzicija specifikacija ulaznih zahteva, koje definišu problem kroz različite faze projektovanja i pretvaranje specifikacija u projektnu dokumentaciju, koja predstavlja rešenje problema ispunjavajući ulazne zahteve.

Detaljno projektovanje je primena sistemskog inženjeringa koji ne zahteva nove resurse već je deo sposobnosti koje poseduje projektant. Projektant mora prepoznati međuveze unutar sistema, systemske alate i mora da misli i planira značajno drugačije od klasičnih inženjering disciplina.

Cilj detaljnog projektovanja je da se sisteme može komforno realizovati kroz rutinske procese proizvodnje u fabrikama ili izvođenja na terenu.

Na slici 3.7. prikazan je dijagram dekompozicije za proces detaljnog projektovanja.



Slika 3.7. Dijagram dekompozicije za proces detaljnog projektovanja

*Projektna dokumentacija* definiše:

- Jedinice, sklopove i komponente,
- Delove opreme,
- Elemente logističke podrške,
- Opremu za ispitivanje, rezervne delove, relevantne podatke, vsooblje za održavanje, neophodna obuka, itd.

*Detaljna specifikacija* definiše:

- Specifikacije,
- Proračune,
- Analize rezultata,
- Crteže,
- Detaljan opis svih elemenata itd.

*Opremom i softverom* definiše se sistemski i aplikativni elementi.

*Fizički ili virtuelni modeli* definišu:

- Odgovarajuće baza podataka i inženjering modele,
- Verifikacione aktivnosti i
- Reprojektovanje i preispitivanje sistema

*Tehnološkom dokumentacijom* definiše se:

- Tehnologija izvođenja sa metodama, alatima i predmerom radova,
- Dinamički plan realizacije projekta,
- Plan kvaliteta,
- Procenu rizika bezbednosti i zdravlja,
- Procenu uticaja na životnu sredinu i dr.

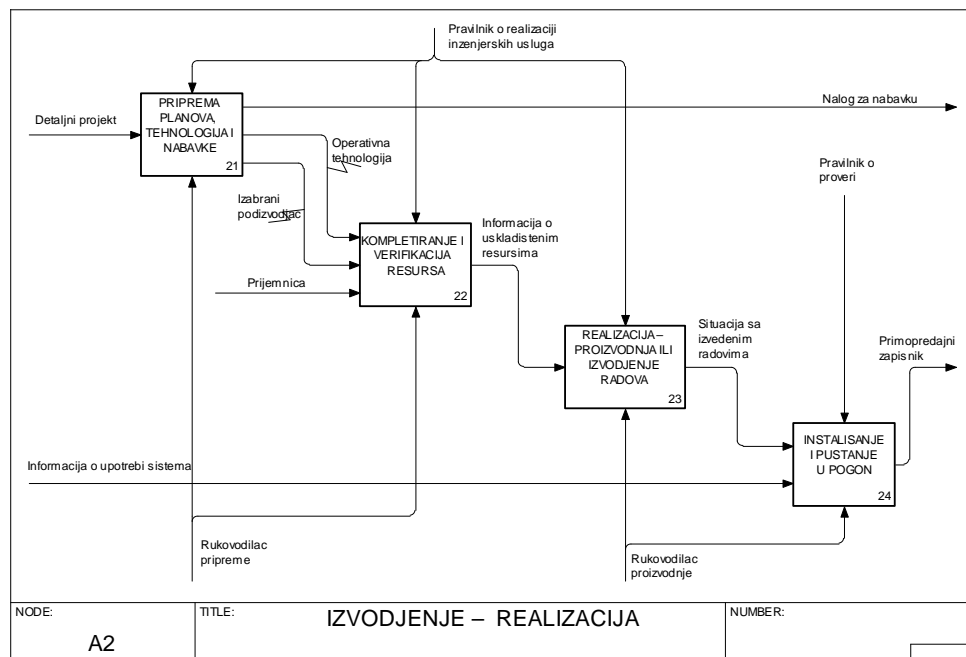
### **3.2. Izvođenje – realizacija**

U predhodnom procesu projektovanje učestvuju visoko obrazovani i specijalizovani stručnjaci različitih profila. Njihov zadatak je da kreiraju i opišu sistem i način njegovog izvođenja do najsitnijih detalja kako bi se on kroz rutinske procese proizvodnje u fabrikama ili izvođenja na terenu mogao realizovati.

U okviru procesa Izvođenje – realizacija realizuju se zahtevi korisnika i dokumenta sistema.



Na slici 3.8. su prikazane faze izvođenja realizacije.



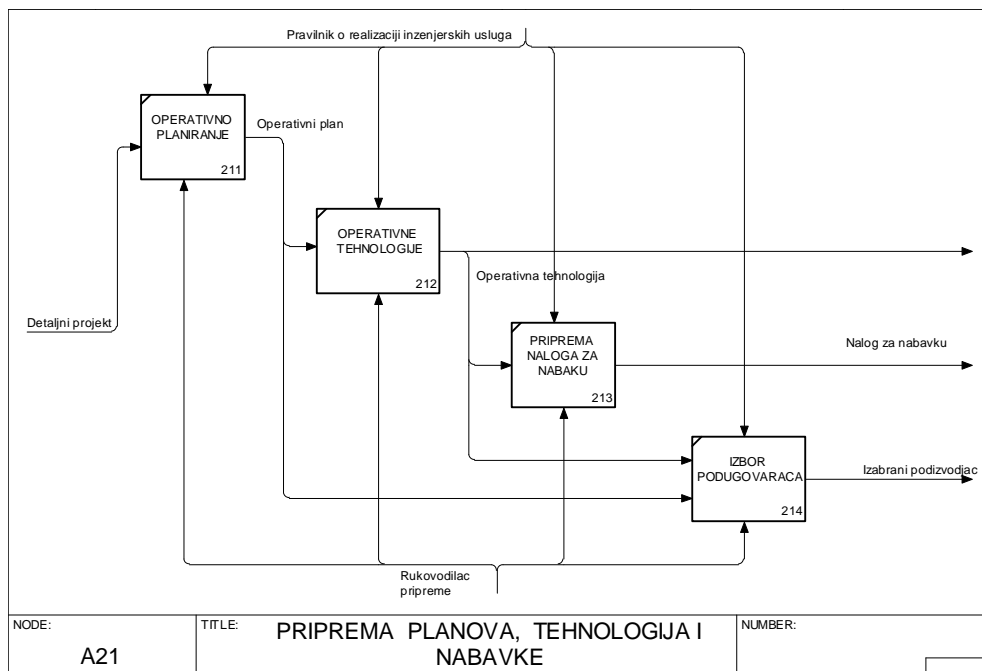
Slika 3.8. Dijagram dekompozicije za proces izvođenja–realizacija

Izvođenje – realizacija sastoji se iz sledećih procesa:

- *Priprema planova, tehnologija i nabavke* koji sadrže operativno planiranje, operativne tehnologije, pripremu naloga za nabavku i izbor podizvođača,
- *Kompletiranje i verifikacija resursa* definiše kompletiranje resursa za izradu ili izvođenje sistema, prijem i verifikacija nabavljenih materijala i gotove robe i skladištenje nabavljenog materijala i gotove robe,
- *Realizacija – proizvodnja ili izvođenje radova* sadrži realizaciju sistema, monitoring realizacije, međufaznu verifikaciju obračun situacija izvedenih radova i
- *Instalisanje i pustanje u pogon* sadrži priprema ugradnje, instalisanje prema uputstvu, interni i eksterni nadzor, ispitivanje i rešavanje neusaglašenosti, završnu verifikaciju i primopredaju sistema korisniku.

### 3.2.1. Priprema planova, tehnologija i nabavke

Sistem je definisan u dokumentima projektovanja pa je prva aktivnost u ovom procesu kompletiranje projektne i tehnološke dokumentacije o sistemu. Na osnovu projektne i tehnološke dokumentacije provode se sledeće pripreme aktivnosti neophodne za efikasno upravljanje realizacijom sistema prikazane na slici 3.9.



Slika 3.9. Dijagram dekompozicije za proces priprema planova, tehnologija i nabavke

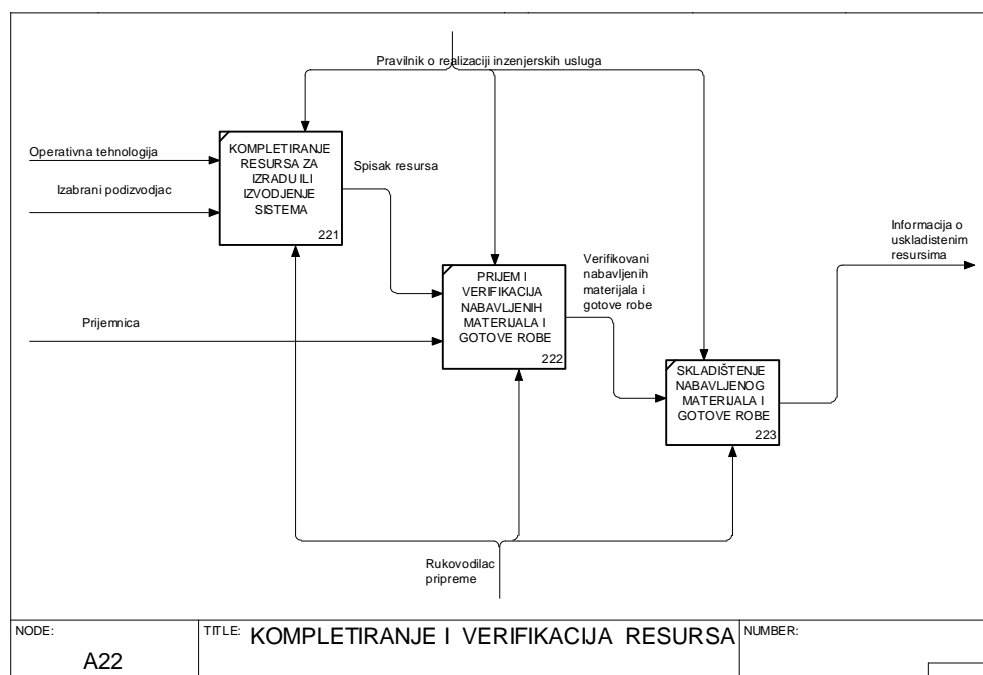
Priprema planova, tehnologija i nabavke sastoji se iz sledećih podprocesa:

- *Operativno planiranje* koje obuhvata izradu terminskih planova realizacije, planova sredstava, planova resursa, planova nabavke, planova kvaliteta, planova kontrolisanja i ispitivanja i dr.
- *Operativne tehnologije* izvođenja predstavljaju razradu specifikacija procesa i tehnologija izvođenja iz procesa projektovanja prilagođenje konkretnim uslovima i resursima kojima se raspolaže,
- *Priprema naloga za nabavku* vrši se za svaki deo ili uslugu koji treba da se nabavi (moraju biti definisane performanse njegovih karakteristika) i

- *Izbor podgovarača* vezan je za isporuku materijala, komponenti ili usluga. Izbor se izvodi na osnovu ocene kvaliteta proizvoda koja se isporučuje, kvaliteta i sposobnosti procesa u kome će se realizovati naručeni proizvodi, te pouzdanosti samog podgovarača kroz usklađenost njegovog menadžment sistema sa standardima kvaliteta - ISO 9001, sa standardima životne sredine - ISO 14001, sa standardima radne sredine - OHSAS 18001 itd.

### 3.2.2. Kompletiranje i verifikacija resursa

Nakon kompletiranja tehničke dokumentacije i planova, izbora podgovarača i pripreme naloga za nabavku započinje u ovom procesu materijalno obezbeđenje za izradu sistema. Osnovne faze u ovom delu su prikazane na slici 3.10.



Slika 3.10. Dijagram dekompozicije za proces kompletiranja i verifikacija resursa

Kompletiranje i verifikacija resursa sastoji se iz sledećih podprocesa:

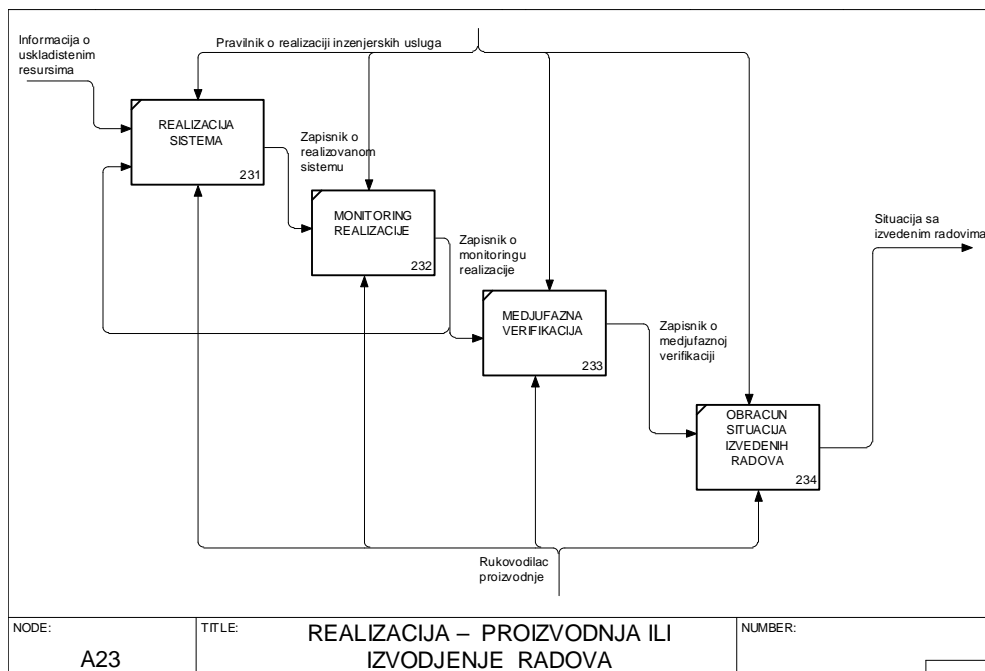
- *Kompletiranje resursa za izradu ili izvođenje sistema* obuhvata kompletiranje resursa za izvođenje koje obuhvata kadrove sa svom neophodnom dokumentacijom (licence, putne isprave, medicinska

dokumentacija itd.), IT opremu i neophodne softwere, mehanizaciju, energente, alate, ispitnu i mernu opremu. Pored ovoga vrši se komletiranje svih dokumenata za praćenje realizacije izgradnje. Kada se radi o gradilištima neophodno je pre početka radova formirati gradilište, obezbediti smeštajne i skladišne kapacitete i ostalu infrastrukturu,

- *Prijem i verifikacija nabavljenih proizvoda* predstavlja veoma važan deo procesa nabavke u kom se proverava kvalitet i kvantitet nabavljenih proizvoda koji će biti ugrađeni u sistem (finalni proizvod ili objekat),
- *Skladištenje nabavljenog proizvoda* predstavlja aktivnost logistike sa ciljem da se obezbedi očuvanje karakteristika nabavljenih proizvoda pre ugradnje.

### 3.2.3. Realizacija – proizvodnja ili izvođenje radova

Na osnovu izvedena prethodna dva koraka pristupa se realizacija – proizvodnja ili izvođenje radova po koracima prikazani na slici 3.11.



Slika 3.11. Dijagram dekompozicije za proces realizacije–proizvodnje ili izvođenja radova

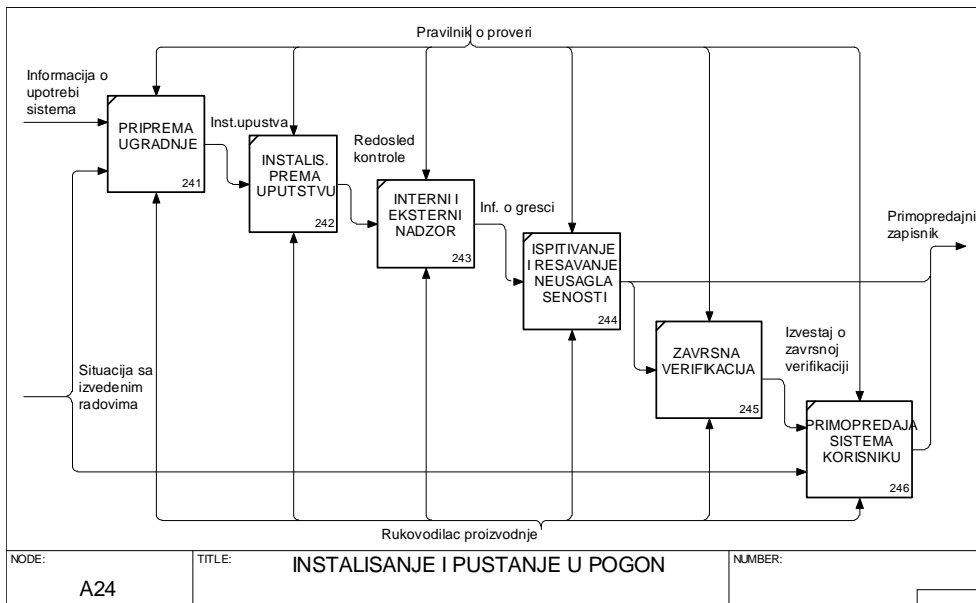
Realizacija – proizvodnja ili izvođenje radova sastoji se iz sledećih podprocesa:

- *Realizacija sistema* obuhvata izvršenje svih planiranih aktivnosti prema utvrđenim specifikacijama, dokumentima i planovima uz korišćenje pripremljenih resursa,
- *Monitoring realizacije* predstavlja stalni uvid u način i dinamiku odvijanja radova npr. vođenjem građevinskog dnevnika generišu se svi podaci bitni za verodostojnost podataka o gradnji, predstavljaju osnov za upravljanje projektom, za obračun i naplatu situacija, za evidenciju zastoja i kvarova na opremi, i drugo vezano uz projekat,
- *Međufazna verifikacija izvedenih radova i njihovih rezultata* (delova sistema) vrši se u skladu sa planom kvaliteta i planovima kontrolisanja i ispitivanja. U planovima su predviđeni vrste, metod i nosilac verifikacije (izvođač, korisni-investitor ili treća nezavisna strana) i
- *Obračun situacija izvedenih radova* sa korisnikom za naplatu predstavlja veoma važnu aktivnost kojom se vrši stalna provera i potvrda progressa izvedenih radova i stvaranje osnove za naplatu tih radova.

### **3.2.4. Instalisanje i puštanje u pogon**

Instalisanje i puštanje u pogon obavljaju ili stručnjaci proizvođača ili korisnik, kako bi se što bolje upoznao sa radom uređaja ili instalacije koju će kasnije sam održavati. Zbog toga su uputstva neophodni i sastavni deo dokumentacije za korisnika.

Na slici 3.12 prikazan je dekompozicioni dijagram za proces instalisanje i puštanje u pogon.



Slika 3.12. Dijagram dekompozicije za proces instalisanje i puštanje u pogon

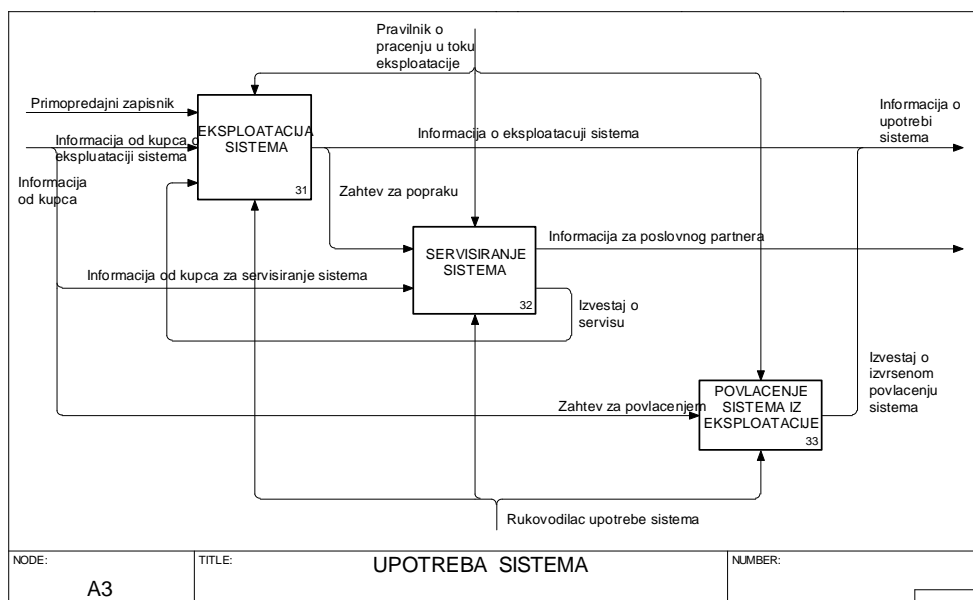
Instalisanje i puštanje u pogon sastoji se iz sledećih podprocesa:

- *Pripremom za ugradnju* propisuje se u čijoj je nadležnosti postavljanje – instalacija proizvoda, provera saglasnosti dokumentacije sa robom koja je stigla i analiza uputstva za instalisanje.
- *Instalisanje prema uputstvu* izvodi se nakon raspakivanja, pristupa se aktivnosti instalisanja prema odgovarajućem uputstvu, sa alatima i priborom koji zadovoljava u pogledu kvaliteta i uz proveru raspoloživosti svih resursa neophodnih za postavljanje (prostor, energija i dr.). Za proizvod za koji nije predviđena montaža od strane proizvođača potrebno je napisati uputstvo za rukovanje i montažu, koje se isporučuje sa proizvodom.
- *Interni i eksterni nadzor* nad izvedenim radovima i provedenim verifikacijama predstavlja kontrolno-korektivnu aktivnost koja blagovremeno ukazuje na sve propuste tokom realizacije sistema.
- *Ispitivanje i rešavanje neusaglašenosti* se pre svega odnosi na ispitivanje tj. proveru svih funkcija, sa naglaskom na funkcije koje se najčešće reklamiraju, kao i odgovarajući režim rada. Potom je potrebno izvršiti i ispitivanja definisana ugovorom, kao npr. provera geometrijske i radne tačnosti, kapaciteta, učinka i dr. Na kraju se sprovode odgovarajuće mere za rešavanje eventualnih neusaglašenosti.

- *Završna verifikacija* karakteristika izgrađenog objekta predstavlja finalnu proveru funkcionalnih karakteristika sistema u celini. Najčešće se ova verifikacija obavlja u uslovima eksploatacije sistema uz prisustvo korisnika ili od njega ovlašćene treće strane, tako da predstavlja i delimičnu ili celovitu validaciju sistema
- *Primopredaja sistema korisniku* obuhvata predaju sistema u celini, kompletne izvedbene dokumentacije, tehničkih priručnika, softvera, konačne situacije za obračun itd. Tokom primopredaje objekta vrši se završna obuka korisnika za rukovanje i održavanje sistema.

### 3.3. Upotreba sistema

U okviru poslovnog procesa upotreba sistema definiše se dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između procesa vezanih za eksploataciju sistema, servisiranje sistema i povlačenje sistema iz eksploatacije (Slika 3.13.).



Slika 3.13. Dekompozicioni dijagram za proces Upotreba sistema

Eksploatacija sistema se sastoji iz sledećih podprocesse:

- *Praćenje sistema u eksploataciji* gde se kao izlaz dobija izveštaje od strane korisnika, analize otkaza delova i podatke o pouzdanosti,

- *Praćenje reklamacije kupaca* izvodi se na osnovu reklamacija i analiza o otkazu,
- *Izrada izveštaja o eksploataciji sistema* radi se na osnovu zahteva za popravku i izveštaja o izvršenim radovima.

Servisiranje sistema se sastoji iz sledećih podprocesse:

- *Servisiranje sistema u toku eksploatacije* obuhvata rešavanje reklamacija, korišćenje servisnih vozila i zaduživanje i razduživanje delova,
- *Izrada dokumentacije za servisiranje* obuhvata izradu prateće dokumentacije, izrada zakonski obavezne publikacije i izradu informativne dokumentacije,
- *Obuka korisnika* je pretpostavka za ispravno korišćenje i eksploataciju sistema od strane korisnika, a time se otkazi zbog greške korisnika svode na minimum i
- *Praćenje kvaliteta proizvoda* je omogućeno na osnovu servisnih intervencija i reklamacija.

Povlačenje sistema iz eksploatacije se se sastoji iz sledećih podprocesa:

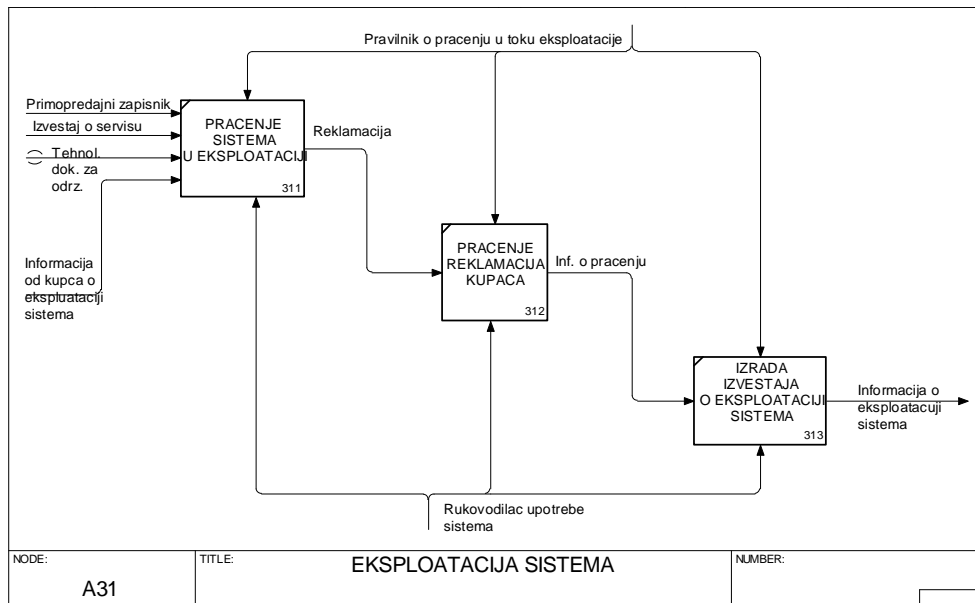
- *Definisanje razloga za povlačenje* je vezan za manjkavost na proizvodu, zahteva bezbednosti ljudi i okoline i obezbeđenja reciklaže proizvoda i/ili ambalaže,
- *Postupak povlačenja usled uočene greške* sadži nalog za povlačenje i distribuciju delova za zamenu i definiše informacija za obaveštavanje i
- *Praćenje povlačenja sistema* vezan je za ocenu korektivnih akcija i verifikacija i korelacija podataka.

### **3.3.1. Eksploatacija sistema**

Da bi se proces eksploatacija sistema korektno obavio, proizvođač treba da sakupi izveštaje od strane korisnika, analize otkaza delova i podatke o pouzdanosti. Na osnovu ovako prikupljenih informacija, može se izvršiti analiza uzroka pojave problema i akcija koje je moguće sprovesti.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram za proces eksploatacija sistema.





Slika 3.14. Dijagram dekompozicije za proces eksploatacija sistema

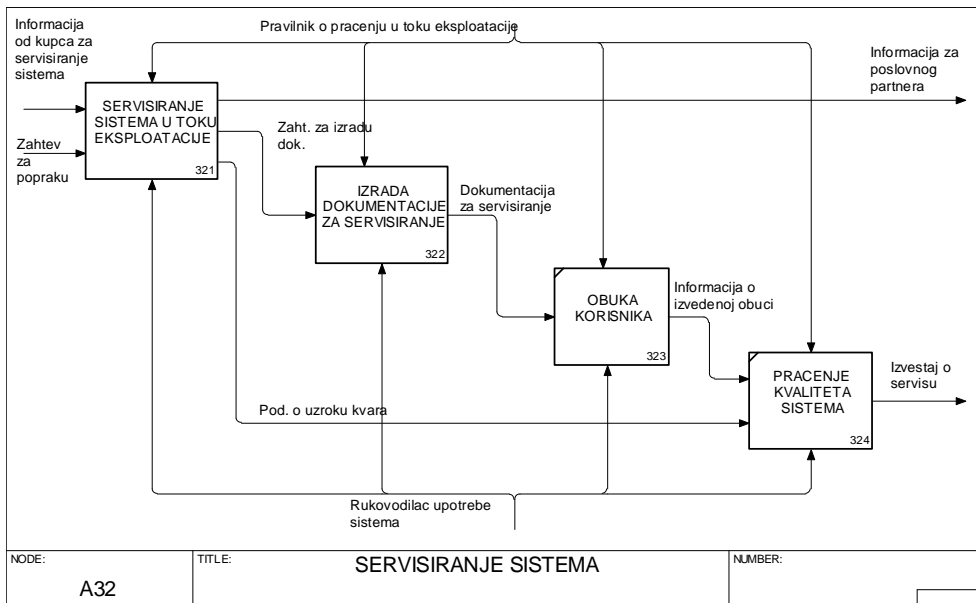
Ovaj poslovni proces je definisan sledećim podprocesima:

- *Praćenje sistema u eksploataciji* se izvodi na osnovu primopredajnog zapisnika, izveštaja o servisiranju, tehnološke dokumentacije o održavanju i informacija od kupaca,
- *Praćenje reklamacije kupaca* izvodi se na osnovu reklamacija i analiza o otkazu i
- *Izrada izveštaja o eksploataciji sistema* i to zahteva za popravku i izveštaja o izvršenim radovima.

### 3.3.2. Servisiranje sistema

Servisiranjem se uspostavlja poverenje između kupca i proizvođača, koje neposredno utiče i na plasman sistema. Servisiranjem sistema utičemo na uočavanje nedostataka u fazama životnog ciklusa sistema.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram za servisiranje sistema.



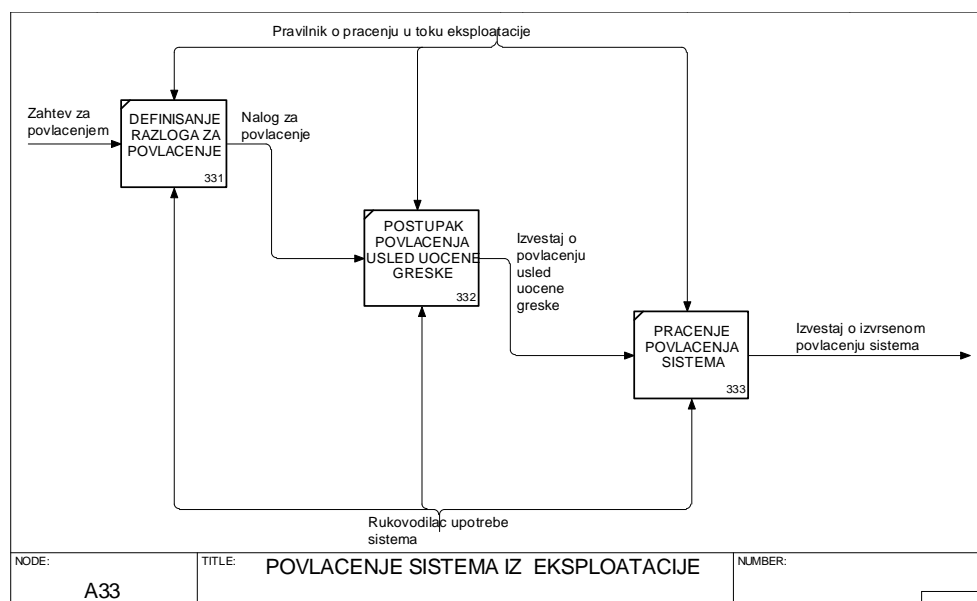
Slika 3.15. Dijagram dekompozicije za proces servisiranja sistema

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim podprocesima:

- *Servisiranje sistema u toku eksploatacije* prati servisiranje od poziva za otklanjanje kvara na sistemu do rešavanja reklamacija, kao i servisnih intervencija. Analizom informacija na osnovu servisiranja, dobijamo objektivnu sliku proizvodnog programa. Ovim praćenjem utvrđuje se ko je uzrok najvećem broju kvarova, a time i direktno utiče na njihovo redukovanje do potpunog svođenja na minimum.
- *Izrada dokumentacije za servisiranje* odnosi se na prateću dokumentaciju (katalog rezervnih delova, radionički priručnik i normativ vremena zamena delova), izradu zakonski obavezne publikacije (garantnog lista sa servisnom knjižicom, uputstvo za rukovanje i održavanje) i izradu informativne publikacije.
- *Obuka korisnika* je pretpostavka za ispunjavanje svih uslova za ispravno korišćenje i eksploataciju proizvoda od strane korisnika, a time se otkazi zbog greške korisnika svode na minimum. Zahteve za obukom korisnik šalje servisnim zastupniku, koji ga obaveštava o daljim aktivnostima i pruža mu sve potrebne informacije i
- *Praćenje kvaliteta proizvoda* je direktna posledica servisiranja, praćenja servisnih intervencija i reklamacija i predstavlja indikator stabilnosti kvaliteta proizvodnje.

### 3.3.3. Povlačenje sistema iz eksploatacije

Povlačenje sistema iz eksploatacije ima odgovarajući redosled koraka prikazan na slici 3.16.



Slika 3.16. Dijagram dekompozicije za proces povlačenja sistema iz eksploatacije

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim podprocesima:

- *Definisanje razloga za povlačenje* može biti usled neke manjkavosti na proizvodu, zahteva bezbednosti ljudi i okoline i obezbeđenja reciklaže proizvoda i/ili ambalaže.
- *Postupak povlačenja usled uočene greške* definiše odgovornost za izvršenje povlačenja, identifikuju proizvodi, izdaju nalozi za povlačenje i distribuciju delova za zamenu i definiše informacija za obaveštavanje.
- *Praćenje povlačenja sistema* vezana je za Izvođenje ocena korektivnih akcija i verifikaciju i korelaciju podataka.



## 4. REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA

Proces razmišljanja i upravljanja predstavlja srž reinženjeringa poslovnih procesa. Članovi organizacije ne zavise od vrha, već se upravljaju prema zahtevima kupaca.

Tradicionalno funkcionalna organizacija daje najviši značaj hijerarhijskoj strukturi za razliku od procesne orijentisanosti koja se bazira na zadovoljenje potreba kupaca. Prema tome izvršenje procesa proizvodnje, prodaje i isporuke robe/usluga kupcu čine glavni cilj u organizaciji u kojoj je sproveden reinženjering. Zaposleni koji radi sa kupcima i oni koji rade na razvoju proizvoda/usluga su veoma bitni za uspeh. Novi proizvodi/usluge koji nastaju iz ovakvih procesa i koji zadovoljavaju kupce na neki duži period moraju za sobom da imaju i tehničke inovacije. Sistem podrške kupcima je veoma bitan jer se tako produbljuju odnosi sa kupcima i zadržavaju na duži period to jest zadržava se njihovo poverenje.

Procesna orijentacija je nova paradigma za organizaciju poslovanja. Umesto tradicionalne unutrašnje orijentacije koja vrši podelu organizacije na funkcionalne delove kao što su prodaja, proizvodnja, razvoj i obrazovanje, procesna orijentacija organizuje preduzeće oko ključnih procesa. Osnovna ideja je imati sve zaposlene u organizaciji koji su direktno uslužni kupcu koji se pojavljuje na kraju poslovnog procesa. Razmišljanje u procesima je samo uvod onoga što se naziva Total Quality Management. Procesna orijentacija može biti sprovedena na dva načina zavisno od stepena željenih promena:

- Pojednostavljanje procesa (Process simplification) i
- Reinženjering procesa (Process Reengineering).

**Pojednostavljenje procesa** se obično javlja u manje bitnim promenama i ono predstavlja samo malu (površnu) promenu koju treba izvršiti. Za razliku od njega **reinženjering poslovnih procesa** ima za cilj fundamentalne promene koje ulaze u sam koren problema a ne površno. Reinženjering predstavlja radikalan redizajn poslovnih procesa radi njihovog dramatičnog poboljšanja. Radikalni redizajn znači otpočinjanje od početka umesto menjanja ili modifikovanja postojećih načina rada. Počinje se sa čistim listom papira. Poslovni proces je grupa aktivnosti koje stvaraju vrednost za korisnika. Ostvarivanje narudžbine, na primer, je proces koji se sastoji od mnogo aktivnosti, od naručivanja do isporuke. Pod dramatičnim unapređenjem smatramo skok u performansama – desetostruko povećanje produktivnosti ili osamdeset posto smanjenje dužine trajanja procesa.

*Poslovni proces predstavlja posao, podeljen u više koraka ili aktivnosti, koji su neophodni da bi se obavila poslovna transakcija. Da bi se izvršile aktivnosti*

*u okviru poslovnog procesa, može biti neophodna akcija od strane aplikacije ili čoveka. Tipično za poslovne procese je da su po svojoj prirodi dugotrajni, kao i da uključuju više strana i/ili aplikacija u okviru ili van organizacije.*

Poslovni proces može biti veoma složen po svojoj strukturi jer može imati više učesnika, kao što su ljudi, organizacije i sistemi, koji izvršavaju više zadataka. Da bi ostvarili postavljeni zadatak, učesnici u procesu moraju koordinirano izvršavati zadatke, grupisane u podprocese. Podproces se se mogu izvršavati paralelno ili sekvencijalno[13,14]. Neki procesi zahtevaju ponovno izvršavanje podprocesa. Većina procesa sadrži tačke odluke, koje dovode do grananja toka u zavisnosti od postavljenih, zadovoljenih ili ne zadovoljenih uslova. U okviru nekih procesa, učesnici moraju proslediti određene informacije. Prenos informacija može imati ulogu okidača, odnosno otpočinjanja novog zadatka. Neki procesi su ad-hoc procesi, što znači da njihovi podproces ne imaju definisane okidače. Učesnici ne moraju da završe sve definisane zadatke pre nego što oni, ili neki drugi učesnik, započnu izvršavanje drugog zavisnog podprocesa.

**Poslovni proces** predstavljaju **skup povezanih aktivnosti** koje stvaraju upotrebljive vrednost pretvaranjem ulaznih promenljivih u dragocenije izlazne promenjive. I ulazne i izlazne promenjive mogu biti činjenice i/ili informacije i samo pretvranje može biti izvedena od strane ljudi, mašina, ili oba.

Proces može izgledati drugačije kada se opisuje od strane različitih učesnika. Potrebno je da metodologija modelovanja poslovnih procesa[14] bude sposobna da reprezentuje različite aspekte opisa procesa. Dobra metodologija treba da omogući predstavljanje procesa na način jednostavan za prebacivanje u oblik prepoznatljiv učesniku.

Modeliranje poslovnih procesa uobičajeno ima širi opseg u odnosu na modeliranje pojedinačnog softverskog sistema. Svrha modelovanja je da analitičar sistema može jasno da predstavi opseg sistema koji se modeluje i koji će biti na odabrani način implementiran. Standard koji podržava predhodno iskazane tvrdnje i koji se koristi u ovom radu je IDEF0.

## **4.1. Uticaj IKT-a na reinženjering organizacije**

Osnovna je potražnja za programerima, sistem analitičarima i dizajnerima. Dobro plaćena radna mesta se javljaju u oblastima, kao što su Internet i elektronska trgovina, bezbednost mreža, objektno orijentisano programiranje, telekomunikacije, dizajn multimedija, i menadžment dokumenata.

Upotreba informaciono tehnologija donela je mnogo promena organizacijama. Promene se osećaju u oblastima kao što su struktura, autoritet, moć i sadržaj procesa, napredovanje u karijeri zaposlenih, nadzor i proces menadžera.

Primenom informacionih tehnologija definiše se **manje izražena organizaciona hijerarhija** čime se omogućuje povećanje produktivnosti menadžera i pojačana kontrola, povećan opseg kontrole i smanjenje broja eksperata.

IKT omogućuje organizacijama da ovladaju stručnim znanjem i da smanje potrebu za tehničkim stručnjacima u organizaciji. Ova tendencija je već zabeležena u pojavi da je „sve manje srednjeg sloja uprave“.

Sve manje izražena hijerarhija rezultat je i smanjenja ukupnog broja zaposlenih, reinžinjerinng poslovnih procesa i sposobnosti zaposlenih sa nižih nivoa hijerarhije da obave proces sa višeg nivoa.

*Praćenje informacionih tokova pomaže boljem upoznavanju poslovnih procesa tako da se funkcionalna organizaciona struktura zamenjuje procesnom.* Na taj način IKT inicira inovativno razmišljanje s ciljem promene postojećih procesa i unapređenja poslovanja. Preduzeća preispituju svoje poslovne procese, ponovo uče o svom poslovanju i pitaju se zašto se nešto radi tako kako se radi. Preduzećima je potreban potpuno novi pristup koji se može postići reinžinjerinngom poslovnih procesa koju u sebi objedinjuje radikalni redizajn organizacije i integraciju sa poslovnim procesima i informacionim sistemom.

**Odnos između broja službenika i broja radnika** se u mnogim organizacijama povećao, kako računari preuzimaju činovničke poslove i kako se povećava potreba za specijalistima za IKT to je potreba za službenicima manja. Dalje širenje IKT, a naročito inteligentnih sistema i onih zasnovanih na Webu i na znanju može da okrene ovaj trend unazad. Konkretno, broj profesionalaca i specijalista mogao bi da opadne u odnosu na ukupan broj zaposlenih u nekim organizacijama.

Druga promena u organizacionoj strukturi jeste mogućnost stvaranja tehnološkog centra, centara elektronske trgovine, odeljenja za podršku odlučivanju i/ili odeljenja inteligentnih sistema. Takve **specijalne jedinice** imaju veliki uticaj na organizacionu strukturu, posebno kada podnose izveštaje direktno top menadžmentu.

Zbog trenda ka manjim i ravnijim organizacijama, centralizacija može postati popularnija. Međutim, ovakav trend mogao bi se ublažiti specijalizacijom u decentralizovanim jedinicama. Da li će ekstenzivna upotreba IKT-a rezultirati većom centralizacijom ili decentralizacijom poslovanja i upravljanja može zavistiti od stava top menadžmenta.

**Moć i status** - Savremeni razvoj računarskih sistema menja strukturu moći u okviru organizacija, kao i odnos između vlada i građana. Borba oko toga ko će kontrolisati računare i informacione resurse postala je jedan od najvidljivijih sukoba u mnogim organizacijama, kako privatnim tako i javnim. Inteligentni sistemi i baze znanja, na primer, mogu da umanje moć određenih profesionalnih grupa zato što će njihovo znanje biti u javnom sektoru. S druge strane, pojedinci koji kontrolišu aplikacije elektronske trgovine mogu steći znatan prestiž, znanje, moć i visok status.

Kao rezultat, došlo je do preraspodele moći u mnogim organizacijama. Menadžeri i službenici koji kontrolišu informaciono znanje i IKT imaju šansu da

steknu veću moć na račun drugih. Takve promene, kada se radi o moći, mogu se pokazati disfunkcionalnim, izazivajući dalje lomove u organizacionoj praksi.

Jedan od uticaja IKT-a je uticaj na izmenu **sadržaja mnogih procesa** u organizacijama. Sadržaj posla je važan ne samo zato što je u vezi sa organizacionom strukturom, veći zato što je povezan sa zadovoljstvom, nadoknadom, statusom i produktivnošću zaposlenih. Do promena u sadržaju posla dolazi kada se proces reorganizuje, na primer, pri pokušaju reorganiziranja poslovnog procesa ili kada elektronska trgovina promeni sistem marketinga. Ako se menja sadržaj posla, zaposlenima je neophodna obuka, prekvalifikacija ili premeštaj u drugi deo organizacije (ili možda čak i otpuštanje). Promene kvalifikacija potrebnih za proces nazivaju se „unapređenjem“ ili „promenom kvalifikacionih uslova“. Otpor takvim promenama je uobičajen i može da dovede do neprijatnih konfrontacija između zaposlenih i uprave.

Upotreba IKT-a u organizacijama može imati značajan pa i neočekivani uticaj na **karijeru zaposlenih**. Ranije su visokokvalifikovani profesionalci razvijali svoje sposobnosti tokom godina iskustva, kada su se nalazili na raznim položajima koji su ih doveli u sve teže i sve složenije situacije. Korišćenje IKT-a, a posebno uputstva sa Weba, skraćuje učenje. Međutim, više pitanja ostaje bez odgovora. Kako se može visoka stručnost steći sa minimalnim iskustvom na zadacima na nižoj lestvici? Kako će to delovati na nadoknadu na svim lestvicama zaposlenja? Kako će biti strukturiran program razvoja kadra? Kakva karijera će biti ponuđena zaposlenima?

Činjenica da se rad jednog službenika odvija na mreži i prati elektronskim putem uvodi **moćnost višeg stepena elektronskog nadzora**. Za profesionalce čiji rad se često meri završenim projektima, „daljinski nadzor“ podrazumeva veći naglasak na završeni proces a manji na lične kontakte. To se posebno odnosi na zaposlene, recimo u telekomunikacijama, koji rade na geografski udaljenim lokacijama, daleko od svojih nadzornika. Nadzorni proces može postati više formalizovan, s većim oslanjanjem na procedure i merljive (kvantitativne) parametre.

Zanimljiva je oblast **pokretljivost radnog mesta**. Korišćenje video-konferencija za intervjue i inteligentnih agenata u traženju posla i novih službenika verovatno će povećati promet zaposlenih.

Najvažniji zadatak menadžera je **donošenje odluka**. IKT može da promeni način na proces koji se mnoge odluke donose pa, prema tome, i da promeni proces rada menadžera.

Oblasti u kojima će najverovatnije doći do promena su:

- automatizacija rutinskih odluka;
- manje stručnosti za mnoge odluke;



- manje oslanjanje na stručnjake u obezbeđenju podrške vrhovnom izvršnom rukovodstvu;
- prenošenje moći na niži i srednji rukovodeći kadar zahvaljujući znanju;
- odlučivanje preuzima nerukovodeće osoblje;
- preraspodela moći među menadžerima i prenos moći naniže u organizaciji;
- elektronska podrška složenim odlukama (Web, inteligentni agenti, DSS).

Mnogi menadžeri izjavljuju da su im računari konačno dali vremena da „izađu iz kancelarije i odu na teren“. Ustanovili su takođe da mogu više vremena da posvete planiranju aktivnosti umesto da „gase požare“. Drugi aspekt izazova za upravu leži u sposobnosti IKT-a da podrži proces odlučivanja. IKT može da promeni proces odlučivanja, pa čak i stilove odlučivanja. Na primer, sakupljanje informacija bitnih za odlučivanje oba vrše se mnogo brže. Inteligentni agenti zasnovani na Webu mogu da kontrolišu okruženje, pregledaju i tumače informacije. Većina menadžera trenutno radi istovremeno na velikom broju problema, skačući s jednog na drugi dok čekaju na više informacija o svom tekućem problemu ili dok ih neki događaj ne prekine. IKT ima tendenciju da skрати vreme neophodno da se završi svaki pojedinačan korak u procesu odlučivanja. Prema tome, menadžeri će raditi na manje zadataka tokom jednog dana, ali će ih više završavati.

Drugi mogući uticaj na proces koje izvode menadžeri mogao bi biti **promena uslova za rukovodioce**. Ono što se generalno smatra dobrim osobinama za rukovodioce može se značajno izmeniti korišćenjem IKT-a. Na primer, kada se lična komunikacija licem u lice zameni elektronskom poštom i računarskim konferencijama, osobine rukovodioca koje se pripisuju fizičkom izgledu i kodeksu oblačenja mogle bi biti minimalne.

Očekuju se i mnoge druge promene u organizacijama. Na primer, menja se korporativna kultura u eri Interneta, a menadžeri IKT su primorani da preuzmu rukovodeću ulogu u donošenju poslovnih odluka.

## ***4.2. Reinženjeringom do procesno orijentisane organizacije***

Informaciono doba zahteva stalno upravljanje informacijama, znanjem i promenama za razliku od industrijskog doba gde je važna mehanička i masovna proizvodnja i gde se koristi zastarela tehnologija, gde poslovni procesi nisu prioritetni i neefikasni su što uslovljava visoke su troškove poslovanja. Postavlja se pitanje da li je dobar menadžer kome treba poveriti proces vredan 40 miliona evra onaj koji nije deset godina koristio godišnji odmor, koji može da radi petnaest sati na dan.

Menadžer koji toliko radi je loš organizator i nije sposoban da organizuje ni sopstveni život ili godišnji odmor. Dakle, preduzeća su došla do granične tačke gde prekovremeni i udamički rad i ogromni trud ne donose ništa novo i bolje. Treba raditi drugačije. Dobra i kvalitetna ideja može uštediti pola posla. Znači treba manje raditi, a više misliti. Da bi mogli raditi manje ali i efikasnije treba menjati organizacionu strukturu.

Promene postaju ključna reč u poslovanju. Ništa nije stalno, stalno se treba pitati može li se nešto raditi bolje, drugačije, sve se može promeniti. To znači da pod znak pitanja dolazi sve što preduzeće radi, kako radi, zašto radi i ko što radi. Brojna pitanja su rezultat potpuno novog pristupa i pozitivne sumnjičavosti. Promene se događaju na svim nivoima poslovanja i značajno menjaju organizacionu strukturu. Moderne organizacije su usmerene prema kupcu i poboljšanju kvalitete ponude kupcima, dovoljno fleksibilne da mogu reagovati na promene, otvorene za saradnju sa svojim partnerima uz sinergiju zajedničkih ciljeva, nuditi kvalitetniji i jeftiniji proizvod u odnosu na konkurenciju i znati prepoznati i koristiti inovativne sposobnosti i znanje svojih zaposlenih. Globalizacija poslovanja, brže prihvatanje novih tehnologija, jačanje konkurencije i značenje informacija i znanja temelji su poslovne realnosti s kojima se menadžeri trebaju suočiti. Preduzeće, odnosno njihovi menadžeri zauzimaju aktivan stav i inicijativu budući da svako odgađanje rešavanja problema može samo stvoriti još veći problem. *Menadžeri nisu odgovorni samo za ono što čine, nego i za ono što ne čine.*

Pre nego što se pojavila procesna orijentacija postojala je tradicionalno funkcionalna organizacija. Tradicionalno *funkcionalna organizacija daje upravi najviši značaj* za razliku od *procesne orijentisanosti koja se obazire na zadovoljenje kupčevih potreba*-koje sada imaju najviši značaj. Prema tome izvršenje ovih procesa to jest proizvodnje, prodaje i isporuke robe/usluga kupcu čine glavni cilj u organizaciji u kojoj je sproveden reinženjering. Zaposleni koji radi sa kupcima i oni koji rade na razvoju proizvoda/usluga su veoma bitni za uspeh. Novi proizvodi/usluge koji nastaju iz ovakvih procesa i koji zadovoljavaju kupce na neki duži period moraju za sobom da imaju i tehničke inovacije. Sistem podrške kupcima je veoma bitan jer se tako produbljuju odnosi sa kupcima i zadržavaju na duži period to jest zadržava se njihovo poverenje. *Reinženjeringom nestaje funkcionalna organizaciona struktura.* Uočavaju se osnovni poslovni procesi koji se inoviraju i redefinišu. *Pokušava se slediti prirodni tok procesa, proces se obavlja tamo gde to ima najviše smisla što stvara procesne timove.*

„3C“ (customers, competition, changes) koncept predstavlja promenu tržišnih okolnosti u reinženjeringu poslovnih procesa:

- promene kupaca (customers) čija moć jača i koji traže customizirane proizvode,

- promene konkurencije (competition) koja je sve izraženija i jača, i
- same promene (changes) koje su stalne i nepredvidive.

Stalne promene tržišnog okruženja uzrok su stalnih promena načina poslovanja, promenu strategije preduzeća, promenu u načinu upravljanja i promenu organizacione strukture.

U Sjedinjenim Američkim Državama a i nešto kasnije u Evropi, reinženjering poslovnih procesa postaje termin kao zamena za downsizing, to jest postaje osnova projektnog plana. Prema tome reinženjering poslovnih procesa postaje prihvaćen naročito u proizvodnoj industriji. Na čuvenom Bostonskom forumu, kao najznačajnije crte i osobine reinženjeringa poslovnih procesa, M. Hammer[3]., priznaje, da je reinženjering poslovnih procesa postao veoma zarazan termin i to naročito zbog neiskvarenosti i povezanosti sa akcijom u bukvalnom smislu, što u stvari predstavlja sam reinženjering. Niko ne želi da bude reorganizovan a da se oseća kao "zatvorenik rata" (a prisoner of war).

Kao značajnu tačku Davenport ističe da, reinženjering poslovnih procesa postaje neka vrsta destruktivnog menadžmenta, za razliku od Total Quality Management koji je više orijentisan i okrenut ka ljudima koji takođe utiču na poboljšanje procesa.

Sva ona preduzeća koja ignorišu poslovne procese ili ne uspeju da ih poboljšaju stvaraju sebi velik rizik neuspeha u budućnosti. Ali postoji nekoliko različitih načina poboljšanja procesa. Reinženjeringa poslovnih procesa mora da uzme u obzir ne samo smanjenje troškova, već mora da poboljša ideje od kojih zavisi budućnost zaposlenih u preduzećima. Reinženjering poslovnih procesa ne treba da rade oni ljudi koji mogu biti uznemireni gubljenjem posla kao jednom od normalnih pojava pri reorganizaciji, već svi moraju biti usmereni želji da se preduzeće pretvori u noviju i bolju organizaciju.

Danas, važeća definicija Deloitte&Touche glasi: reinženjering je multidisciplinarni pristup u vođenju fundamentalnih promena u načinu kako se izvode poslovi u organizaciji, radi dramatičnog poboljšanja performansi i vrednosti od značaja za interesne grupe.

Reinženjering se smatra multidisciplinarnim pristupom, jer se koriste sva moguća znanja radi njegove uspešne primene. Fundamentalne promene znače radikalne, a nikako inkrementalne promene. Reinženjering utiče na celo preduzeće i nije ograničen funkcionalnim granicama. Dramatično poboljšanje je cilj, jer se ovde ne radi o marginalnim ciljevima. Ključni stav je da to donosi stvaranje vrednosti od značaja za potrošača. Ovde se ukazuje na integrisano rešenje koristeći multidisciplinarni pristup, na obaveznu promenu stava rukovodstva radi uspešnog uvođenja novog rešenja u praksu, na dobijanje značajnih rezultata na fokusiranje procesa i na strategijski fokus.

Gartner Group predlaže sledeću definiciju reinženjeringa: Fundamentalna analiza i radikalno reprojekovanje poslovnih procesa i upravljačkih sistema,

definicije poslova, organizacione strukture i verovanja i ponašanja zaposlenih u cilju postizanja dramatičnih unapređenja performansi.

Aktivnost pod kojom preduzeće preispituje postavljene ciljeve i načine njihovog postizanja, poštovanjem disciplinskog prilaza redizajniranju poslovnih procesa.

Pored navedenih definicija reinženjeringa danas ima mnoštvo drugih zavisno koliko pojedini autori široko obuhvataju reinženjering.

Reinženjering poslovnih procesa mora biti u saglasnosti sa strategijom preduzeća pa na taj način da se menja način poslovanja i stilovi upravljanja. Stoga su ciljevi i ambicije reinženjeringa izrazito visoki i daju direktan odgovor na tržišne okolnosti.

Reinženjering se preduzima u slučajevima kada su prduzeća skoro pred kolapsom i neko se konačno setio preuzeti inicijativu, kada se primenjuju nove poslovne strategije (odnosno kada se počinju uočavati problemi prelaza na novu tehnologiju), u slučaju zastarelosti i neproduktivnosti poslovnih procesa, kada se žele dostići konkurenti, ali i u slučaju održavanja i povećanja konkurentske prednosti. Naime, iako preduzeće dobro i uspešno posluju, njihov ambiciozni i agresivni menadžment želi još više unaprediti poslovne parametre i time učvrstiti ili poboljšati svoju konkurentsku poziciju.

Reinženjering je nastao na temelju IBM metode modeliranja procesa (BSP, Business System Planning). Početne faze navedene metode zahtevaju od informatičara snimanje trenutnog stanja i poslovnih procesa kako bi se mogli modelirati podaci i funkcije novog IS. To je uzrokovalo tehnološki paradoks, odnosno samo automatizaciju postojećih procesa, uz neznatno povećanje produktivnosti. Stoga je na početku (rane devedesete) reinženjering bio negativno prihvaćen jer se smatrao jednokratnim projektom za smanjenje troškova i povećanje produktivnosti uz smanjivanje preduzeća, uglavnom kroz eliminiranje viška zaposlenih. Danas kao jedan od glavnih alata za reinženjering koristi se standard IDEF0 na osnovu kojih je nastao i jedan od CASE alata BPwin za Modeliranje poslovnih procesa[14,15]. Više reči o ovome bilo je u poglavlju 2.

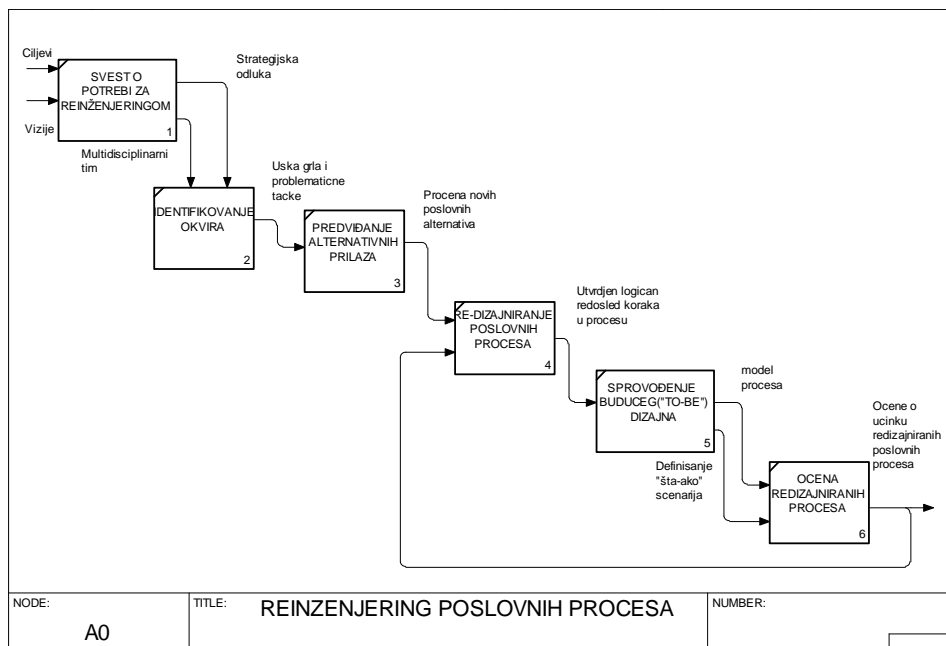
### ***4.3. Principi reinženjeringa poslovnih procesa***

Michael Hammer tvrdi da su se pravila poslovanja promenila i da je organizaciji neophodna rekonceptualizacija poslovnih procesa. U cilju rešavanja ovog problema, on navodi nekoliko principa[3]:

- Organizovati se prema rezultatima, a ne prema zadacima. Ovaj princip ruši koncept podele rada koji predstavlja osnovu fabričkih sistema.

- Da bi se izvodio određen proces mora se koristiti rezultat prethodnog procesa. Naime, ovaj princip se vezuje za redukovanje interne birokratije u organizaciji, kao i na orijentaciju na eksternog potrošača.
- Pretvoriti rad na obradi informacija u stvaran rad koji proizvodi informaciju. Ovaj princip se odnosi na izraz "obračun krajnjeg korisnika".
- Tretirati teritorijalno dislocirane resurse, kao da su centralizovani. Pomenuti princip podržava koncept distribuirane obrade i klijent-server arhitekture informacionog sistema
- Povezati paralelne aktivnosti umesto da se integrišu njihovi rezultati. Princip podržava koncept konkurentnog inženjeringa, gde radni timovi blisko saraduju tokom odvijanja posla.
- Postaviti mesta odluke tamo gde se odvija rad i ugraditi kontrolu u proces. Naime, ovim se postiže formiranje samoupravnih radnih grupa i izravnavanje upravljačke hijerarhije.
- Informacija se uzima jednom i to na njenom izvoristu. Ovaj princip podržava tehnologije koje koriste bar kod, EDI (electronic data interchange), odnosno baze podataka i objektno orijentisane aplikacione šifre.

Na slici 4.1. prikazani su koraci realizacije reinženjeringa.



Slika 4.1. Koraci realizacije reinženjeringa

**Svest o potrebi za reinženjeringom.** Prvi korak jeste donošenje strategijske odluke o sprovođenju reinženjeringa od strane rukovodećeg menadžmenta i formiranje multidisciplinarnih timova.

**Identifikovanje okvira** tj. pronaći i dobro osmotriti nepotpune (prekinute, isprekidane), neperspektivne procese koji guše ostvarivanje planiranih (željenih) rezultata. Ključ "leži" u odgovoru na pitanje: "Šta treba promeniti?". Drugim rečima u ovoj fazi izvodi se proučavanje i ocena postojećih procesa, analizira se kakve rezultate daje proces sada i kakvi se rezultati mogu očekivati u budućnosti. Dakle, snimkom trenutnih procesa korišćenjem CASE alata omogućuje nam se da shvatimo koja su (i gde se nalaze) uska grla i problematične tačke (mesta).

**Predviđanje alternativnih prilaza.** Kada definišemo problem, timovi koji sprovode reinženjering ističu novi strateški pravac za realizaciju procesa i pridružena merila, a ujedno vrše i procenu novih poslovnih alternativa. Dakle, naročita pažnja se obraća na članove tima koji moraju da razumeju proces tj . da imaju razjašnjenje odgovore na pitanja šta se želi, zašto je potreban redizajn i kako treba da izgleda proces u budućnosti. Još jednom ćemo naglasiti da članovi tima proces obavezno moraju posmatrati sa stanovišta kupca.

**Redizajniranje poslovnih procesa.** Koji će mo procese redizajnirati zavisi od kriterijuma važnosti procesa i njene narušenosti kao i mogućnosti sprovođenja izmena. U ovoj fazi potrebno je utvrditi koja stara pravila ostaju, koji se novi procesi pojavljuju, izvršiti spajanje odgovarajućih operacija ili eliminaciju nepotrebnih i utvrditi logičan redosled koraka u procesu.

**Sprovođenje budućeg („to-be“) dizajna.** U ovoj fazi definiše se model procesa koji ne uključuje samo nove procese, već ističe zahteve za promenama u načinu rukovođenja i primeni informacionih tehnologija. Reinženjering i njegova oruđa treba da identifikuju praznine između okruženja koje ste odabrali i postavljenog "to-be" poslovnog modela. Da bi ste stvorili nove sisteme ili modifikovali već postojeće, morate imati uvid u klijent/server pristup i u simulaciona oruđa koja poseduju "šta-ako" scenarije.

**Ocena redizajniranih procesa.** Primena CASE alata grafičkog jezika omogućava da razumemo životni ciklus procesa i povratnom spregom izvršimo korekcije ili izmene na osnovu ocene o učinku redizajniranih poslovnih procesa.

## ***4.4. Načela od kojih se polazi***

Osnovna načela[15] od kojih se polazi u reinženjeringu poslovnih procesa su:

- Svaki poslovni proces mora delovati kao nezavisna celina, ali tako da se skladno uklapa u delove celog sistema
- Uključivanje pojedinih poslovnih procesa treba da bude jednostavno i brzo

- Treba omogućiti da se neprekidno može raditi na usavršavanju poslovnih procesa zbog:
  - primene zakonskih propisa,
  - revizija standarda,
  - uslova poslovanja i uklapanja nedostataka,
  - primene nove tehnologije,
  - pojave novih softverskih alata itd.
- Reinženjering svih poslovnih procesa obavezno razvijati u saradnji sa budućim korisnicima
- Potrebno je prvo definisati zajedničku bazu podataka jer to su podaci koji se koriste u više poslovnih procesa:
  - Baza zajedničkih podataka osigurava jedinstvenost preko jedinstvenog sistema označavanja.
  - Baza zajedničkih podataka je jezgro i ona omogućava da se podaci memorišu samo jednom na računaru i da ih onda svi zainteresovani koriste po potrebi.
  - Omogućuje se centralizovano upravljanje podacima i onemogućuje nekontrolisana redudansa podataka.

#### **4.4.1. Zablude**

Prva zabluda je da neko drugi može izvršiti reinženjering po principu "ključ u ruke".

Druga zabluda je da ako naručite projekat možete brže završiti posao što najčešće rezultira sporim i neadekvatnim radom.

Treća zabluda da preslikavanjem postojećih aplikacija u novo hardversko i softversko okruženje možete izvršiti reinženjering poslovnih procesa. Postojeće aplikacije samo uz pristup inverznog inženjerstva korišćenjem CASE alata i uz kritičan odnos prema dosadašnjem radu mogu da se uzmu kao osnova za reinženjering[15].

#### **4.4.2. Pretpostavke**

Prva pretpostavka vezana je jedinstvenost sistema označavanja koja podrazumeva definisanje najčešće tzv. paralelnog sistema označavanja, gde se definiše jedinstven identifikacioni broj, standardizovan naziv i klasifikacioni broj.

Jedinstven identifikacioni broj ili IDENT BROJ je neimenovani redni broj(najčešće od šest cifara). Naziv je definisan po JUS A.A0.006 i ima tačno propisanu strukturu.

Klasifikacioni broj definiše grupe PREDMETA POSLOVANJA i svako mesto ima odgovarajuće značenje (do pet cifara).

Druga bitna pretpostavka je jedinstvenost modela procesa i podataka. Pod jedinstvenim modelom podataka podrazumeva se obično primena jedinstvene metodologije vezane za projektovanje korišćenjem CASE (Computer Aided Software Engineering) alata.

Treća pretpostavka vezana je za korišćenje sistema za upravljanje bazama podataka gde se obično kao primer navode relacione baze podataka kao npr. ORACLE sa odgovarajućim alatima ili MS ACCESS relaciona baza podataka.

### **4.4.3. Ograničenja**

Moramo naglasiti tri bitna ograničenja [15] a to su:

- stepen organizovanosti poslovnih procesa koje se analiziraju zavisi od razrađenosti standardnih dokumenata i upustava za korišćenje
- odbojnost korisnika prema sprovođenju reinženjeringa ili pak preterani zahtevi i očekivanja
- znanje onih koji sprovode reinženjering, njihove metodologije rada i iskustva.

## **4.5. Poslovni procesi preduzeća**

U preduzećima definišu se poslovni procesi za obezbeđenje podataka o narudžbini materijala, stanju zaliha, prodaji, plaćanju, narudžbinama, budžetu i drugim podacima neophodnim za odlučivanje i dr. U skladu tim sve veću primenu imaju i sistemi za podršku nadzoru, kontroli, odlučivanju i planiranju. Danas se glasovne poruke, faks mašine, mobilni telefoni, pejdžeri, elektronska pošta i video konferencije široko primenjuju u poslovnoj komunikaciji kao podrška realizaciji poslovnih procesa.

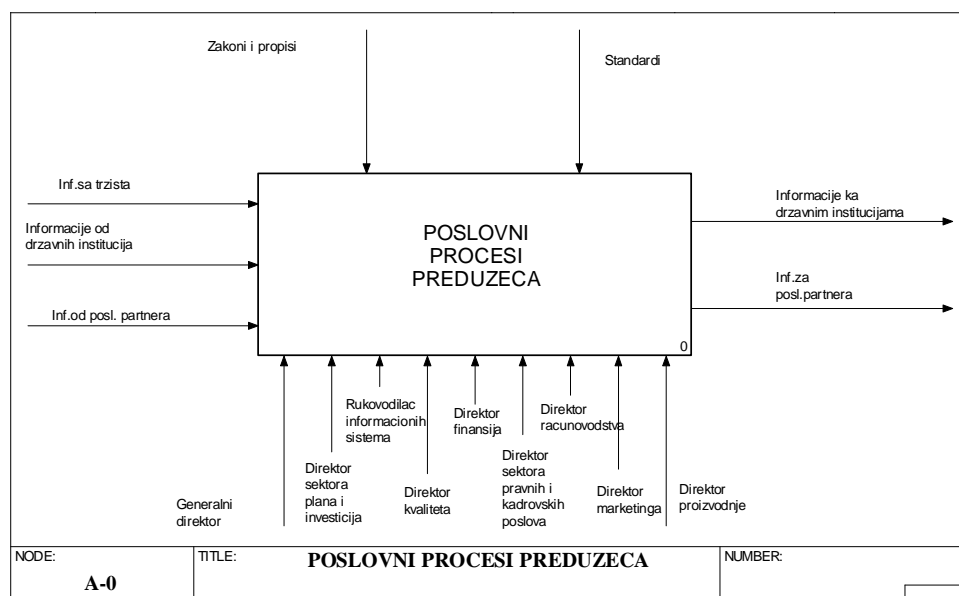
Više nije problem proizvesti i najsloženiji proizvod, pitanje je kako ga i kome prodati. Organizacije imaju zajednički cilj: kako zadovoljiti kupca. Međutim, bez saradnje s dobavljačima mogla bi i proizvodnja biti ugrožena. Stoga, organizacije saraduju sa svojim kupcima, dobavljačima i, konačno, sa svojim konkurentima. Otvaranje prema okolini je sprovođenje koncepta lanca vrednosti.

Naime, procesi proizvodnje i prodaje možda su najuočljiviji poslovni procesi, ali nikako i najvažniji. Oni su samo karike u lancu vrednosti. Veliki broj poslovnih procesa prilično je složen i dosta ih je teško kontrolisati i poboljšavati. To je naročito izraženo kada granice organizacija nestaju i erodiraju i kada organizacije sve više zavise jedna o drugoj. Ako od celine ne vidimo pojedine



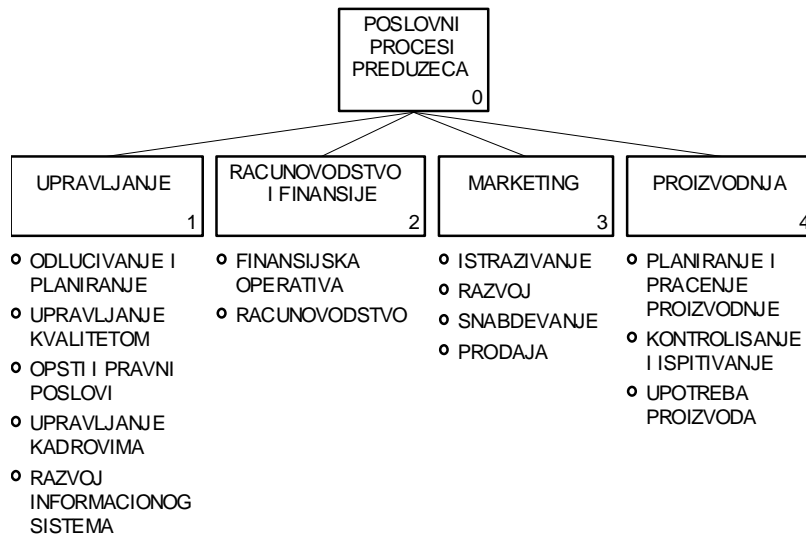
delove onda je nužno podeliti čitav proces na više manjih delova i posebno analizirati svaki od njih. Pri tome potrebno je slediti samu logiku poslovnih procesa.

Definisanje granica sistema je vezana za definisanje dijagrama konteksta (IDEF0 metodologija) poslovnih procesa u preduzeću prikazana je na slici 4.2.



Slika 4.2 Dijagram konteksta za poslovne procese preduzeća

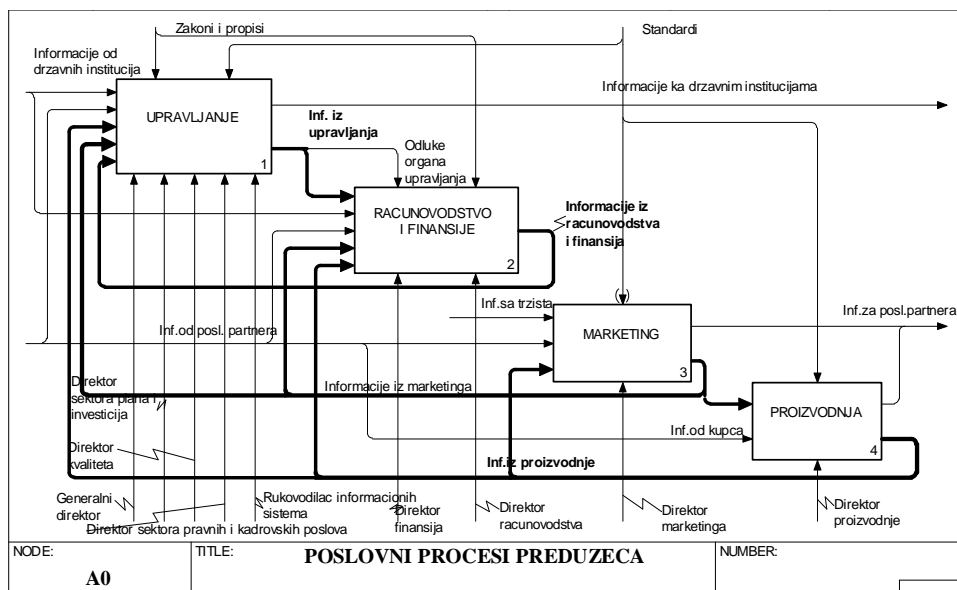
Definisanje stabla procesa u preduzeću predstavlja stratešku odluku preduzeća i u njoj obavezno učestvuje top menadžment (Slika 4.3).



Slika 4.3 Stablo aktivnosti poslovnih procesa preduzeća

"Model poslovnih procesa preduzeća"[15] za potrebe ovog rada dekomponovaće se na četiri globalna poslovna procesa (Slika 4.4):

- Upravljanje,
- Računovodstvo i finansije,
- Marketing i
- Proizvodnja.

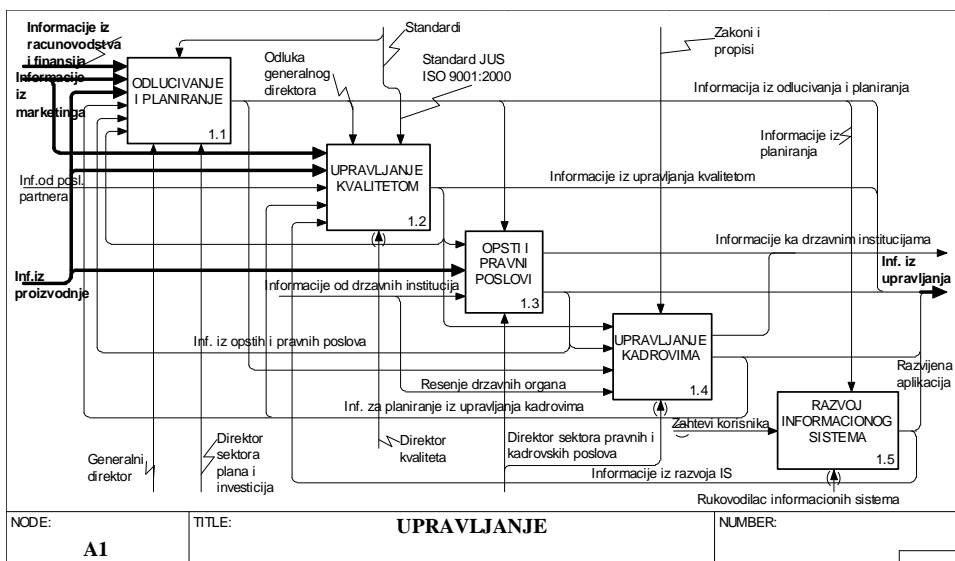


Slika 4.4 Dekompozicioni dijagram za poslovne procesa preduzeća

### 4.5.1. Upravljanje

Upravljanje podrazumeva niz radnji čiji je zadatak da usmerava sve poslovne aktivnosti ka cilju poslovnog sistema. Upravljanje polazi od odlučivanja i planiranja, preko obezbeđenja kvaliteta, do upravljanja resursima.

Na slici 4.5 prikazan je dekompozicioni dijagram za poslovni proces Upravljanje.



Slika 4.5 Dekompozicioni dijagram za proces upravljanje

Najvažniji procesi su:

- postavljanje opštih smernica u razvoju preduzeća;
- izbor organizacionih oblika i postupaka koji omogućuju racionalno poslovanje preduzećem;
- davanje direktiva za izradu proizvodnih programa i predloga za njihovo usvajanje;
- rukovođenje i usklađivanje ukupnog poslovanja;
- periodična analiza ostvarenih rezultata radi sagledavanja tehničko-organizacionih mera za poboljšavanje rezultata u ukupnom poslovanju.

Proces upravljanja sastoji se od sledećih podprocesa:

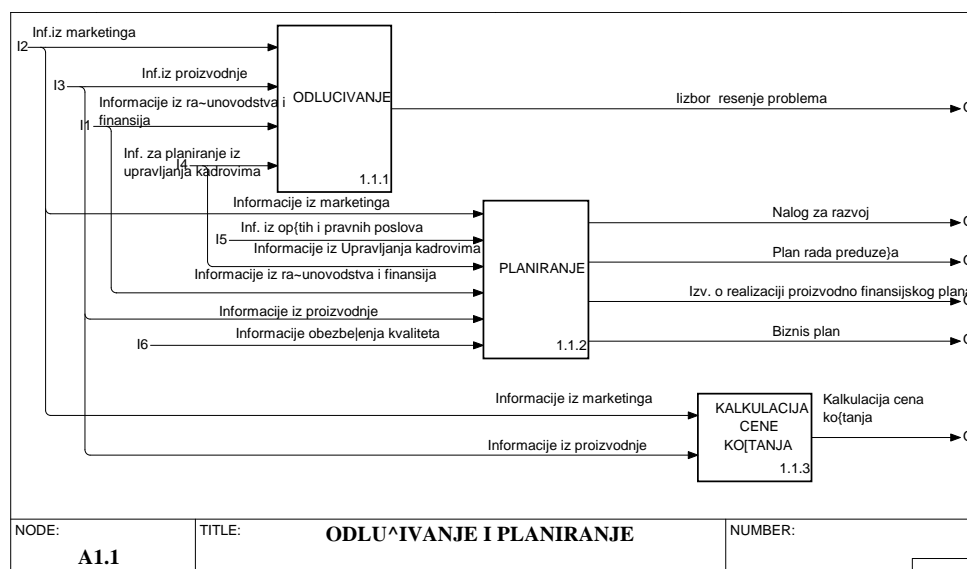
- Odlučivanje i planiranje sadrži sledeće podprocese: predviđanje, organizovanje, naređivanje, koordinaciju i kontrolu.
- Upravljanje kvalitetom sadrži sledeće podprocese: izradu dokumenata sistema kvaliteta, Definisavanje plana kvaliteta, Interna provera sistema kvaliteta, Sprovođenje korektivnih mera, Statistička analiza kvaliteta i Obuka za kvalitet.
- Opšti i pravni poslovi sadrže sledeće podprocese: Fizičko obezbeđenje, Zaštita na radu, Zaštita životne sredine, Protivpožarna zaštita i Pravni poslovi.

- Upravljanje kadrovima sadrže sledeće podprocese: Praćenje organizacione strukture, Obezbeđivanje potrebnih kadrova i Dosije zaposlenog
- Razvoj informacionog sistema sadrže sledeće podprocese: Modeliranje poslovnih procesa, Informaciono modeliranje, Aplikativno modeliranje i Implementacija.

## Odlučivanje i planiranje

Odlučivanje i planiranje treba da omogući predviđanje, organizovanje, naređivanje, koordinaciju i kontrolu.

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram, kojim se uspostavlja horizontalne veze između aktivnosti za Posao 1.1. Odlučivanje i planiranje.



Slika 4.6 Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 1.1. Odlučivanje i planiranje

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu će se detaljno razmatrati odgovarajući podređeni poslovi.

### Odlučivanje

Posao "1.1.1. Odlučivanje" se izvodi u svim fazama poslovanja preduzećem. Odlučivanje je izbor između više alternativnih mogućnosti za promenu stanja sistema radi postizanja uspostavljenog cilja. Rezultat odlučivanja su odluke kojima se definišu ciljevi organizacije, potrebna sredstva, kadrovi i vreme za ostvarivanje postavljenih ciljeva, i kojima se otklanjaju nastale smetnje i

dileme. Posao odlučivanja otvara se kada se utvrdi potreba za donošenjem neke odluke. Nakon odnošenja odluke slede aktivnosti sprovođenja donesene odluke i kontrola postignutih rezultata u sprovođenju.

Ovaj poslovni proces se sastoji iz sledećih aktivnosti:

- *Definisanje problema.* Otkrivanje i formulisanje problema je proizvod nenadane situacije, ili rezultat neke planske, proučavane aktivnosti. Uz preciznu identifikaciju, mora se utvrditi domen pružanja – dosezanja problema u odnosu na objektni sistem, odrediti kompetencija donosilaca odluke i njihovi globalni ciljevi.
- *Utvrđivanje situacije odlučivanja.* Situacije odlučivanja opisuju činjenice, stanja okruženja u kojem se odigrava proces odlučivanja, tj. da li se ono odvija:
  - u situacijama izvesnosti,
  - u situacijama rizika i
  - u situacijama neizvesnosti.

Odlučivanje u situacijama rizika, po izloženoj podeli, je situacija kada se stanja prirode problema koji se razmatra ne poznaju, ali se zato tim stanjima mogu dodeliti pripadajuće verovatnoće pojavljivanja. Situacija kada se o stanjima prirode problema koji se razmatra i njihovoj učestanosti ne zna, označavaju se kao situacije neizvesnosti. Izvesnost u odlučivanju podrazumeva poznavanje relevantnih činjenica i stanja vezanih za pojavu o kojoj se odlučuje.

- *Formiranje modela odlučivanja.* Posmatrajući formiranje modela kao makroaktivnost, njoj pridružujemo i iznalaženje i vrednovanje raspoloživih alternativa, smatrajući da je utvrđivanje mogućih i dopustivih alternativa, vrednovanje njihove privlačnosti sa aspekta verovatnoće dešavanja, kao i preferencije donosioca odluke za njihove posledice, takođe element modela odlučivanja. Opšti, simbolički model odlučivanja predstavlja, zapravo, okvir u kojem se mogu naći neki od mnogobrojnih logičkih, matematičkih, normativnih, analognih, simulacionih, iterativnih, dinamičkih, deskriptivnih, intuitivnih... modela, čije metode i tehnike rešavanja pokrivaju (sa manjim ili većim uspehom) najveći broj poznatih problema odlučivanja.
- *Izbor rešenja problema.* Ukoliko je model odlučivanja dao ukupne vrednosti alternativa, izbor rešenja je analitički proces koji se sastoji u utvrđivanju one alternative koja ima najveću vrednost za funkciju korisnosti. U tom slučaju, ova alternativa predstavlja prirodni izbor (kandidata) za rešenje problema.

### *Planiranje*

*Planiranje* se postavlja ciljevi, utvrđuju potrebna sredstva, vreme i način ostvarivanja ciljeva. Planiranje je kreativan misaoni proces, tj. posao kojim se predviđa budućnost, čime se smanjuje neizvesnost i rizik u poslovanju i razvoju preduzeća. Planiranje kao misaona radnja prethodi svakoj organizovanoj akciji.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Izrada plana rada preduzeća.* Na osnovu pristiglih predloga planova iz ostalih poslovnih funkcija, definiše se *plan materijala*, koji obuhvata sav potreban direktni materijal, pomoćni materijal, materijal i rezervne delove za održavanje mašina i uređaja, za izradu specijalnih alata i dr. i *plan kapaciteta i radne snage*, koji definiše koliko će se koristiti, koliki je višak, gde su uska grla u proizvodnji i šta u kojoj situaciji treba preduzeti.
- *Praćenje i analiza realizacije planova rada preduzeća.* Vežano je za praćenje, analiziranje i prikazivanje ostvarenih rezultata. Kao rezultat analize, daje se predlog izmena i dopuna proizvodnog programa u slučaju nastalih promena u planskim pretpostavkama ili nastalih smetnji u realizaciji.
- *Izrada biznis plana.* Biznis plan je osnovni dokument, pisan za internu i eksternu upotrebu. Interno služi menadžmentu i zaposlenima da kontinualno prate, koriguju i unapređuju poslovne procese preduzeća, proširuju proizvodne kapacitete i poboljšavaju uspešnost poslovanja preduzeća. Ovim dokumentom se precizno definiše raspored svih poslovnih aktivnosti koje se odnose na marketing, finansije, proizvodnju, prodaju i razvoj. Eksterno koristi potencijalnim zajmodavcima (bankama, fondovima i međunarodnim investicionim organizacijama) kao ključni dokument na osnovu koga se odlučuje da li će se upustiti u poslovnu transakciju sa preduzećem.

### *Kalkulacija cene koštanja*

Kalkulacije cene koštanja rade se u slučajevima osvajanja novog proizvoda, izrade novih alata, promene/zamene osnovnog i pomoćnog materijala, kod promena cena na tržištu i svim drugim slučajevima promena (povećanje transportnih troškova, cene električne energije, cene usluge kooperanata i drugo).

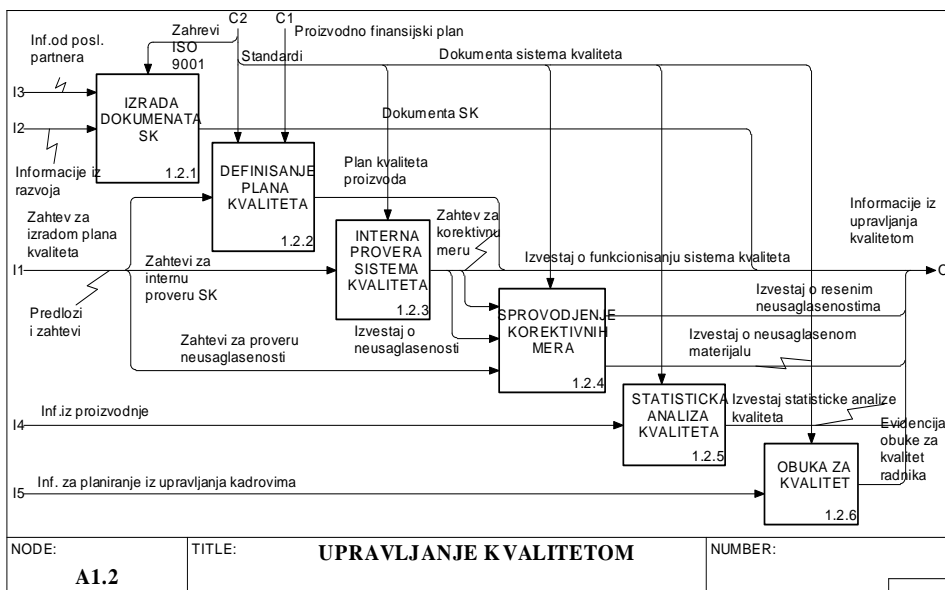
Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Kalkulacija cena za izradu alata, pribora i uređaja* obuhvata materijalne troškove i utrošene časove rada u alatnici iz radnog naloga alatnice i cene norma časa mašinske i ručne obrade.

- *Kalkulacija za mašine* obuhvata troškove amortizacije mašina, investicionog održavanja, tekućeg održavanja, električne energije, vode, ulja, kao i drugih alternativnih elemenata.
- *Kalkulacija cene za proizvod* obuhvata troškove osnovnog materijala za izradu konkretnog proizvoda, troškove ambalaže, transportne troškove, utrošenu radnu snagu, učešće mašina, učešće alata po već ranije utvrđenim kalkulacijama i sl.

## Upravljanje kvalitetom

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.7 Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 1.2. Upravljanje kvalitetom

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu razmatraće se detaljno odgovarajući podređeni poslovi.

### Izrada dokumenata sistema kvaliteta

Izradom dokumenata sistema kvaliteta uspostavljaju se veze između sledeće četiri aktivnosti:

- *Definisanje zahteva za izradu/izmenu dokumenata kvaliteta.* Pokretanje



izrade dokumenata SK vrši se na osnovu naloga donetog od nadležnog rukovodioca. Za svaki dokument SK definisan u "nalogu" određuje se nosilac zadatka i tim koji je dužan da donese i sprovede dokumenta SK, od nacrtu do njegove primene. Na osnovu izdatog zahteva izvrši se snimanje postojećeg stanja sa nadgradnjom i izvrši planiranje aktivnosti.

- *Izrada/izmena dokumenata sistema kvaliteta.* Pokretanje izrade dokumenata SK vrši se na osnovu naloga donetog od nadležnog rukovodioca. Za svaki dokument SK definisan u "nalogu" određuje se nosilac zadatka i tim koji je dužan da donese i sprovede dokumenta SK, od nacrtu do njegove primene. Na osnovu izdatog zahteva izvrši se snimanje postojećeg stanja sa nadgradnjom i izvrši planiranje aktivnosti.
- *Analiza i ocena dokumenata SK.* Na osnovu u prethodnom koraku usaglašenog nacrtu, tim za izradu nacrtu izvršava proveru u praksi i na osnovu nje piše odgovarajući izveštaj. Razmatra se izveštaj o primeni dokumenata sistema kvaliteta, analizira se i ocenjuje kao nacrt dokumenata sistema kvaliteta.
- *Usvajanje i distribucija dokumenata sistema kvaliteta.* Korigovani i usvojeni poslovnik, procedura ili uputstvo unosi se u knjigu usvojenih procedura i uputstava, odobrava se njena primena i vrši distribucija.

#### *Definisanje plana kvaliteta*

Plan kvaliteta prikazuje kako se izvršava i kontroliše pojedinačni ugovor ili projekat. Osnovna namena plana kvaliteta jeste zadovoljenje svih zahteva kupca predviđenih ugovorom, a koristi se i kada se proizvod ili usluga rade za nepoznatog korisnika.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Izrada plana kvaliteta.* Plan kvaliteta određuje ključne elemente proizvoda neophodne za obezbeđenje zahtevane upotrebne vrednosti, postupke i metode rada, kao i njihovu verifikaciju.
- *Definisanje plana kontrolisanja i ispitivanja.* Plan kontrolisanja definiše koji su to zahtevi proizvoda koje treba proveriti, sa tačnim veličinama, kao i sredstva sa kojima će se ti zahtevi porediti.

#### *Interna provera sistema kvaliteta*

Interna provera sistema kvaliteta izvodi se zbog utvrđivanja efikasnosti elemenata sistema upravljanja kvalitetom u postizanju željenog cilja. Provera sistema kvaliteta je sveukupna kontrola koja treba da utvrdi da li je ostvaren kvalitet sa planiranim merama definisanim u okviru elemenata za upravljanje kvalitetom. Interne provere su provere koje obavljaju lica zaposlena u preduzeću, a obučena za poslove provere.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Priprema za proveru.* Započinjanje aktivnosti interne provere sprovodi Odbor za kvalitet na osnovu analize sistema kvaliteta. U tom cilju, odbor pravi program provere koji treba da definiše cilj provere, koji deo sistema kvaliteta će se proveravati, kao i termin i trajanje provere.
- *Planiranje provere.* Orijentacioni plan interne provere pravi se najkasnije sedam dana pre termina provere. Polazni dokument je zapisnik Odbora za kvalitet, gde se obično definiše zahtev za internu proveru.
- *Izvođenje provere.* U okviru izvođenja interne provere, prikupljaju se odgovori na sva pripremljena pitanja. Provera se vrši pregledom dokumentacije, opreme, proizvoda/materijala, osoblja i procedura. Za uočene neusaglašenosti popunjava se odgovarajući dokument, "Izveštaj o neusaglašenosti sistema kvaliteta", na osnovu kojeg se daju i predlozi korektivnih akcija.
- *Analiza funkcionisanja sistema kvaliteta.* Cilj je da rukovodstvo dobije tačne nalaze i zaključke o proveri. U izveštaj ulaze samo oni nalazi za koje je istinitost proverena i usaglašena sa odgovornim licima u proveravanom delu preduzeća. Bitno je istaći vrednovanje/ocenjivanje uočenih neusaglašenosti i predlog korektivnih mera. U izveštaju se daje i predlog korektivnih mera za uočene i kategorizovane neusaglašenosti.

#### *Sprovođenje korektivnih mera*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijavljivanje neusaglašenosti.* U okviru prijavljivanja neusaglašenosti, definiše se uzročnik greške i nalažu se mere za izvođenje korektivnih akcija. Podaci o neusaglašenostima se prikupljaju na osnovu informacija o proizvodnji, reklamacija kupaca, kontrole kvaliteta i slično. Operativno rešavanje neusaglašenosti podrazumeva preduzimanje mera na sanaciji nastalih grešaka ili analizu mogućnosti za ugradnju. Na osnovu reklamacija kupaca i analize troškova (npr. Pareto dijagrami), definišu se prioriteti za rešavanje neusaglašenosti.
- *Planiranje i sprovođenje korektivnih i preventivnih mera.* Korektivne i preventivne mere predstavljaju skup akcija kojima se rešava nastali problem u funkcionisanju sistema kvaliteta i trajno otklanja njegov uzrok.
- *Ocena efekata korektivnih i preventivnih mera.* Ova ocena se izvodi na nivou top menadžmenta i predstavlja sastavni deo praćenja odluke o sprovođenju korektivnih i preventivnih mera.

## *Statistička analiza kvaliteta*

Osnovni zadatak primene statističkih metoda jeste da se prikupe neophodni podaci i, na osnovu zakonitosti definisanih konkretnim metodama, donese dovoljno pouzdan zaključak o kvalitetu posmatranog posla, aktivnosti ili proizvoda. Da bi se mogla stvoriti predstava o nekom poslu, proizvodu ili aktivnosti, potrebno je prikupiti neophodne podatke o relevantnim parametrima, koje treba: sređivati, obraditi i prikazati u zahtevanom obliku.

Tek primenom korektivnih mera, statističke metode dobijaju svoj puni smisao i opravdavaju uloženi trud da se podaci sakupe, obrade i prikažu u zahtevanom obliku.

Statističke metode u preduzeću primenjuju se na osnovu zahteva tehničke dokumentacije, tehnologija kontrolisanja i ispitivanja, specijalnih zahteva kupaca iskazanih kroz ugovornu dokumentaciju i konkretnih zahteva za analizu pojedinih parametara realizacije planova i proizvodnih poslova.

Pored ovoga, statističke metode se koriste i u drugim oblastima poslovanja, samostalne ili kao podloga za dokumentovano prikazivanje pojedinih segmenata rada.

Izbor statističke metode vrši se na startu izvođenja konkretnih analiza/izveštaja, u zavisnosti od toga koji efekti se očekuju od rezultata i od podobnosti konkretne metode da se dobiju očekivani rezultati.

Za sada se u našim preduzećima primenjuju sledeće metode:

- kontrola uzorkovanjem, koja se izvodi u prijemnoj kontroli, kao i u proizvodnim pogonima pri procesnoj i završnoj kontroli;
- statistička kontrola primenom kontrolnih karata, koja se izvodi:
  - za proizvode u toku proizvodnog procesa (kako je zahtevano tehničkom dokumentacijom)
  - za proizvode po završenom tehnološkom procesu (na osnovu specijalnog zahteva kupca ili super kontrole pojedinih poluproizvoda ili parametara).

### *Obuka za kvalitet*

Obuka kadrova predstavlja poseban segment poslovanja neke firme, jer se mora voditi računa kako o postojećim kadrovima, tako i o prijemu novih kadrova.

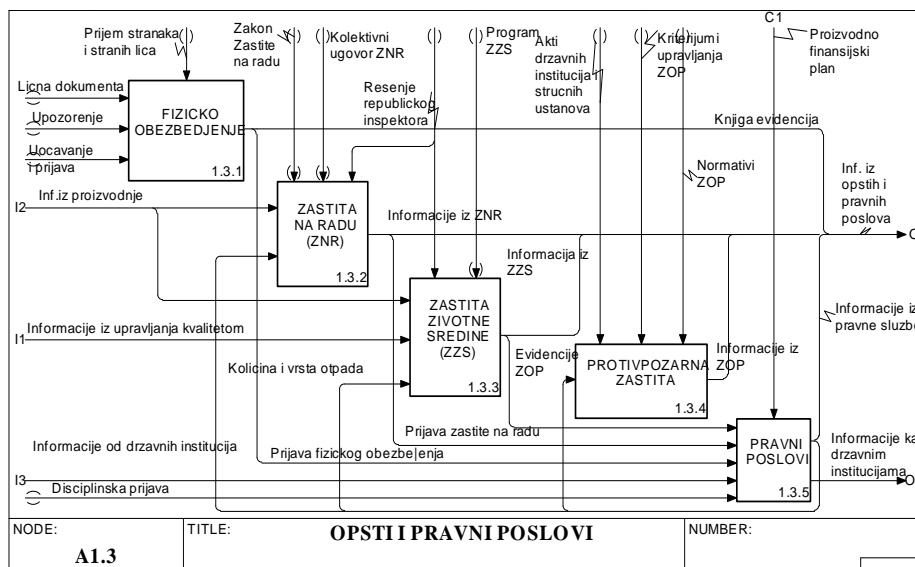
Evidenciju o kvalifikacionoj strukturi i obučenosti kadrova vodi Kadrovska i opšta služba. Na osnovu iskazanih potreba radnih jedinica, Kadrovska i opšta služba pravi Plan obuke kadrova, organizuje pohađanje kurseva, seminara i dr.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje obuke.* Plan stručnog osposobljavanja kadrova mora da sadrži: oblike stručnog osposobljavanja kadrova, broj radnika po zanimanjima i stepenu stručne spreme planiran za stručno osposobljavanje, vreme trajanja seminara, kursa ili drugog oblika stručnog osposobljavanja, termin – plan realizacije.
- *Priprema obuke.* Priprema obuke se izvodi za stručno osposobljavanje na nivou drugog stepena stručnosti i više, ili osposobljavanje posle kojeg se može izdati dokument kao javni i opšte priznat. Za seminare i kurseve organizovane u cilju inovacije znanja koriste se posebno sačinjeni programi.
- *Izvođenje obuke.* Radniku treba omogućiti da redovno pohađa nastavu i da ne bude preopterećen na svom radnom mestu, kako bi mogao uspešno da savlada obuku.
- *Provera i izveštavanje.* Po završenom osposobljavaju i izvršenoj proveri, izdaje se dokument o stručnoj osposobljenosti. U kartonu zaposlenog radnika evidentiraju se podaci o kursu, izvođaču, trajanju i uspehu.

### ***Opšti i pravni poslovi***

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.8 Dekompozicioni dijagram za poslovni proces "1.3. Opšti i pravni poslovi"

### Fizičko obezbeđenje

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Kontrola i prijem stranaka i stranih lica* obavlja poslove vezane za utvrđivanje identiteta i razloga posete i evidentiranje i najave poseta.
- *Organizacija ulaska vozila* – prijem teretnih vozila, prijem vozila koja prevoze opasne materije, prijem vozila koja vrše servis, prijem vozila koja podležu carini i definisanje režima saobraćaja za sopstvena vozila.
- *Nepredviđene situacije* – uočavanje nepredviđene situacije, pisanje prijava organima preduzeća i pisanje prijava nadležnim organima.
- *Vođenje evidencije* – vođenje knjiga događaja, evidencije ulaska stranaka i automobila, evidencije ulaska teretnih vozila i evidencije protivpožarnih alarma.

### Zaštita na radu

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Primena mera zaštite na radu* – lična zaštitna sredstva, periodični pregledi mašina i aparata, periodični lekarski pregled, sanitarni pregled radnika i obuka i stručno osposobljavanje za zaštitu na radu.

- *Kontrola sprovođenja mera zaštite na radu* – inspekcijski nadzor zaštite na radu i interna kontrola.
- *Evidencija zaštite na radu* – evidentiranje osposobljenosti za rad, evidentiranje radnih mesta sa posebnim uslovima rada, evidentiranje periodičnih pregleda mašina i uređaja, evidentiranje periodičnih pregleda radnika, evidentiranje povreda na radu i evidentiranje ispitivanja komfora radne sredine.

#### *Zaštita životne sredine*

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Primena mera zaštite životne sredine* – analiziranje otpadnih voda, lagerovanje rabljenog motornog ulja, lagerovanje ambalaže hemijske zaštite, prikupljanje otpada koji nema svojstvo opasnih materija i izrada uputstava i upozorenja za zaštitu životne sredine.
- *Kontrola sprovedenih mera zaštite životne sredine* – inspekcijski nadzor zaštite životne sredine i interna kontrola zaštite životne sredine.
- *Metodologija procene opasnosti* – identifikacija opasnosti od udesa, formiranje tima za identifikaciju opasnosti od udesa, sakupljanje podataka potrebnih za identifikaciju opasnosti, definisanje metode za identifikaciju opasnosti od udesa, primena identifikacije u analizi opasnosti od udesa, analiza posledica akcidenta, prikaz mogućih razvoja događaja, modeliranje efekata, analiza povredivosti, procena rizika, procena verovatnoće nastanka udesa, procena mogućih posledica.

#### *Protivpožarna zaštita*

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Planiranje i analiza zaštite od požara* – planiranje zaštite od požara, analiza podataka zaštite od požara, obrada upravljačkih akcija, saveta i preporuka.
- *Spoljašnja i unutrašnja kontrola zaštite od požara* – provera obezbeđenih, sprovedenih i primenjenih mera zaštite od požara, provera zapisnički utvrđenih mera, servisiranje i provera protivpožarne opreme.
- *Vatrogasna jedinica* – otkrivanje, dojava i obaveštavanje, sistem gašenja požara i raspoloživo ljudstvo i oprema.
- *Obuka za zaštitu od požara* – zakonom propisana obuka za zaštitu od požara i obuka vatrogasaca.

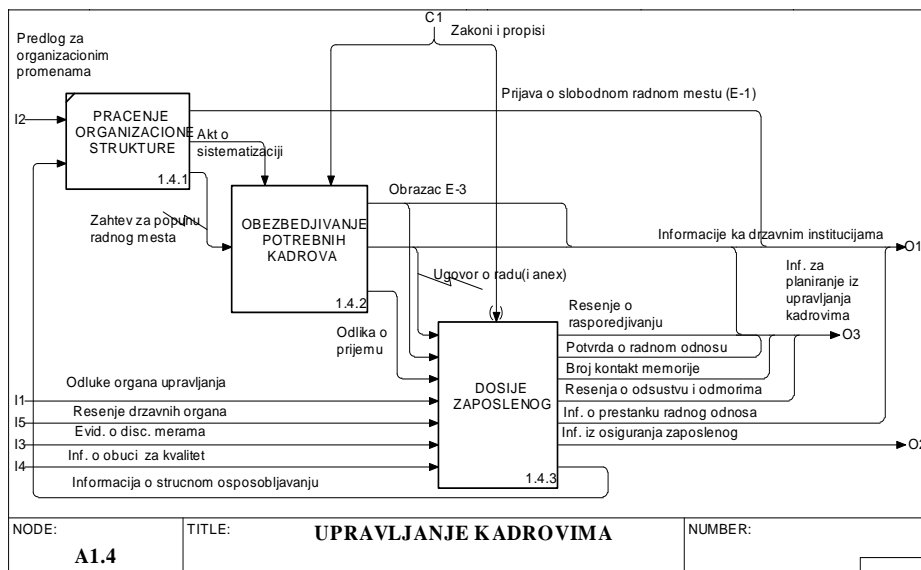
## Pravni poslovi

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Pravno zastupanje* obavlja poslove vezane za vođenje sporova pred sudovima i drugim organima.
- *Priprema opštih akata i izrada ugovora* obavlja poslove vezane za definisanje nacрта opštih akata i izradu ugovora, uz stalno praćenje pozitivnih propisa i davanje upustava za njihovu primenu.
- *Vođenje disciplinskog postupka* obavlja poslove vezane za narušavanje discipline u preduzeću.

## Upravljanje kadrovima

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.9 Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 1.4. Upravljanje kadrovima

### *Praćenje organizacione strukture*

Praćenje organizacione strukture podrazumeva analizu potreba pojedinih radnih mesta i analizu kvalifikacione strukture zaposlenih, i u skladu sa tim raspored ljudi na odgovarajuća radna mesta.

## *Obezbeđivanje potrebnih kadrova*

Obezbeđivanje potrebnih kadrova je izbor kadrova za određena radna mesta iz okvira preduzeća ili sa tržišta rada i sadrži sledeće aktivnosti:

- *Realizacija prijema radnika.* Odluku o prijemu radnika donosi generalni direktor na inicijativu direktora sektora. Na osnovu odluke, Služba za kadrovske i opšte poslove raspisuje oglas – konkurs i dostavlja ga sredstvima javnog informisanja i Fondu za zapošljavanje. Uslovi koje treba da ispunjavaju prijavljeni kandidati utvrđeni su sistematizacijom radnih mesta i odlukom generalnog direktora o prijemu radnika. Kada odluka o izboru postane konačna, služba za kadrovske i opšte poslove obaveštava Fond za zapošljavanje o odluci generalnog direktora o izboru i poziva kandidate da zasnju radni odnos.
- *Zasnivanje radnog odnosa.* Izabrani kandidat, pozvan da zasnjuje radni odnos, dostavlja radnu knjižicu, dokaze o stepenu stručne spreme i zanimanju i dokumenta o identitetu. Sa kandidatom pozvanim da zasnjuje radni odnos zaključuje se ugovor o radu, kojim se utvrđuju obaveze i dužnosti radnika, obaveze poslodavca, poslovi koji se poveravaju radniku i cena rada. Ugovor o radu zaključuje generalni direktor ili ovlašćeni radnik, što zavisi od poslova koje će novoprimitljeni radnik obavljati.
- *Upoznavanje sa zaštitom na radu.* Prilikom zasnivanja radnog odnosa, promene u tehnološkom postupku, promene radnog mesta, kao i svake druge promene koja bi mogla da ugrozi bezbednost – integritet radnika, vrši se upoznavanje radnika sa opasnostima, štetnostima i merama zaštite, na osnovu Programa o osposobljavanju radnika za bezbedan rad. Ispitivanje sredstava i opreme lične zaštite i provera prethodnih, ugrađenih mera zaštite vrše se periodično i o tome se vodi dokumentacija koja je ustrojena na osnovu Pravilnika o vođenju evidencije iz zaštite na radu. Sve evidencije iz zaštite na radu nalaze se kod referenta zaštite na radu.

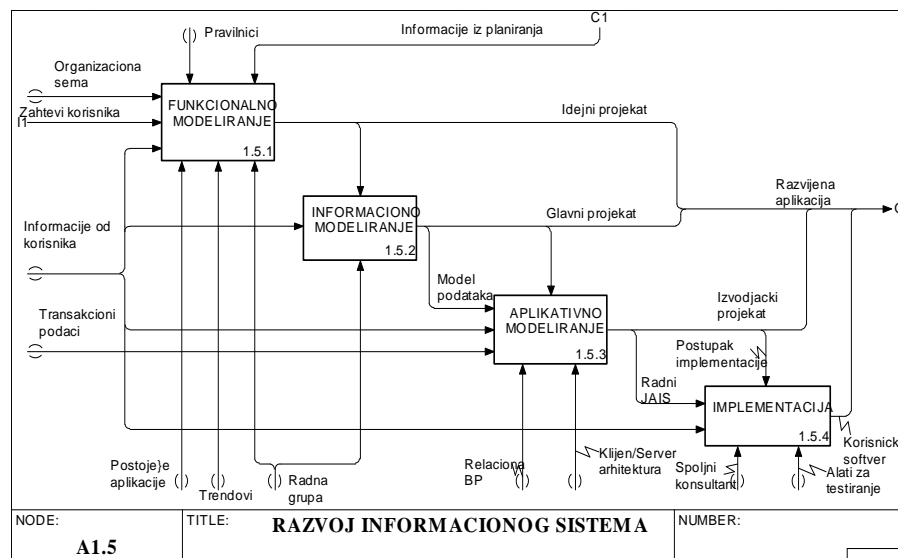
### *Dosije zaposlenog*

Izabrani kandidat, pozvan da zasnjuje radni odnos, dostavlja radnu knjižicu, dokaze o stepenu stručne spreme i zanimanju i dokumenta o identitetu. Sa kandidatom pozvanim da zasnjuje radni odnos zaključuje se ugovor o radu, kojim se utvrđuju obaveze i dužnosti radnika, obaveze poslodavca, poslovi koji se poveravaju radniku i cena rada.

## ***Razvoj informacionog sistema***

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između aktivnosti.





Slika 4.10 Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 1.5. Razvoj informacionih sistema

### *Funkcionalno modeliranje*

*Funkcionalno modeliranje* treba da omogućiti postavljanje modela, tj. definisanje studije koja koncipira reinženjering poslovnih procesa u širinu i koja sadrži:

- funkcionalnu dekompoziciju – stablo poslova kako ih vidi vodeći menadžment,
- definisanje zahteva korisnika – identifikovanje okvira poslovnih funkcija,
- tehničke predušlove:
  - arhitekturu potrebnog sistema (hardver i softver),
  - kadrovske potrebe (broj kadrova i njihovo obrazovanje) i
  - dinamiku realizacije (vremensku i troškovnu dimenziju).

### *Informaciono modeliranje*

*Informaciono modeliranje* je ključni momenat, gde do izražaja dolaze sposobnost i znanje visokostručnog kadra iz oblasti menadžmenta i informatike. U ovoj fazi poželjno je angažovanje i spoljnih eksperata.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Definisanje detaljnih zahteva.* Za izabrane informacione podsisteme definišu se detaljno stablo aktivnosti i detaljni dekompozicioni dijagrami.
- *Kreiranje ER modela.* Potrebno je definisati kandidate za entitete, veze

između entiteta i ER model.

- *Kreiranje atributa.* Potrebno je definisati i usvojiti listu kandidata za attribute, definisati ključeve, izvršiti normalizaciju i definisati attribute.
- *Definisanje poslovnih pravila.* Potrebno je definisati kardinalnosti veza, referencijalni integritet i poslovni domen.

#### *Aplikativno modeliranje*

*Aplikativno modeliranje* treba da omogući projektantima baze podataka da fizički kreiraju efikasnu bazu podataka i da pomognu projektantskom timu u razvoju aplikacije i odabiru načina pristupa podacima.

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Definisanje fizičkog dizajna* – potrebno je izbrati SUBP, definisati tabele i kolone, indekse, i način upravljanja podacima.
- *Generisanje šeme baze podataka* – potrebno je kreirati tabele, indekse, generisati poslovna ograničenja i verifikovati šemu baze podataka.
- *Izrada aplikacije* – definišu se meniji, izgled formi, upiti i izveštaji.

#### *Implementacija*

*Implementacija* omogućuje izvođenje promena vezanih za način rukovođenja i primene informacionih tehnologija.

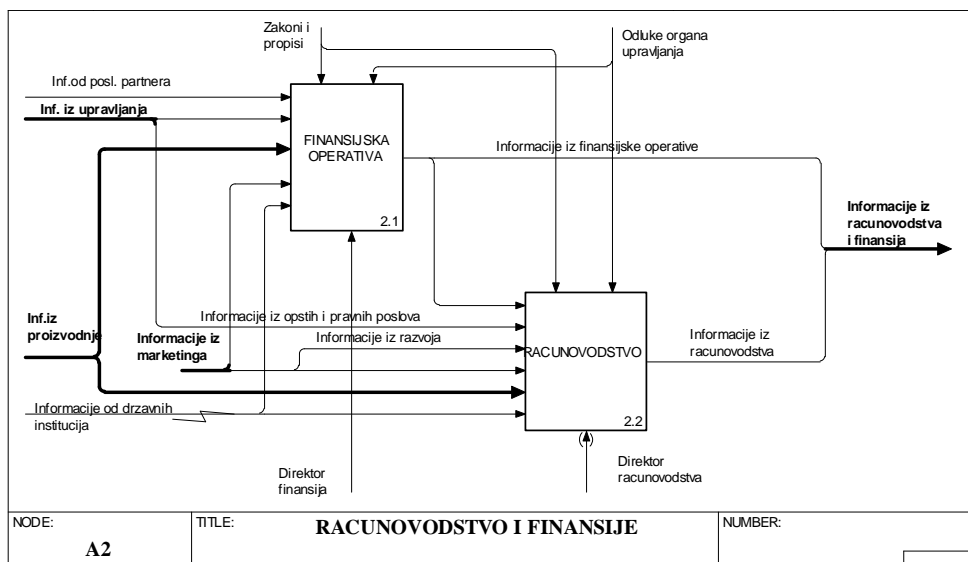
Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Uvođenje* – potrebno je izvršiti vrednovanje softvera, omogućiti izmene u toku uvođenja, izraditi korisnička uputstva i izraditi plan obuke.
- *Testiranje* – potrebno je izvršiti testiranje modula, podsistema, integralnog sistema i testiranje u korisničkom okruženju.
- *Održavanje* – praćenje rada softvera, ispravljanje grešaka, poboljšanje sistema, dodavanje novih funkcija i izmene hardvera i softvera.

## **4.5.2. Računovodstvo i finansije**

Računovodstvo i finansije podrazumevaju procese vezane za finansijsku operativu i računovodstvo.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram za Računovodstvo i finansije.



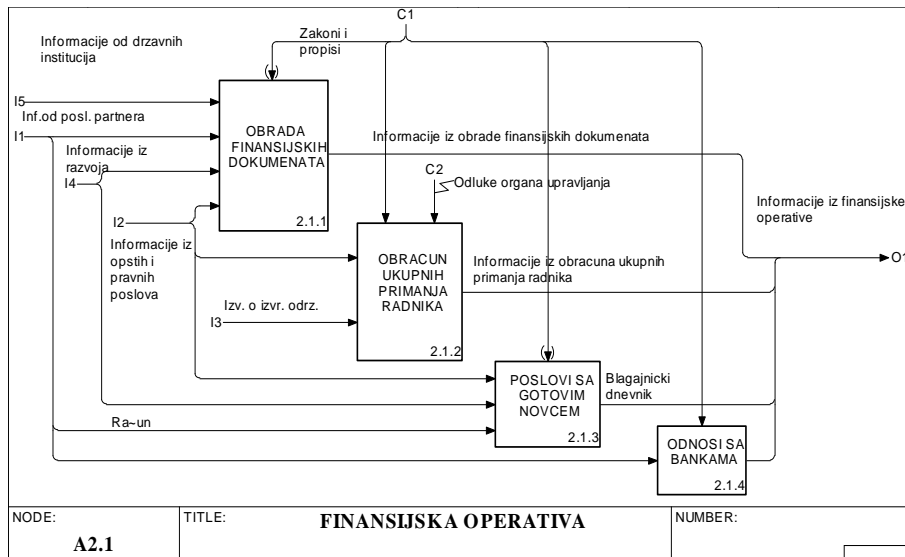
Slika 4.11 Dekompozicioni dijagram za proces Računovodstvo i finansije

Za računovodstvo i finansije se definišu sledeći podprocesi:

- Finansijska operativa sadrže sledeće podprocese: obradu finansijskih dokumenata, obračun ukupnih primanja radnika, poslove sa gotovim novcem, odnose sa bankama.
- Računovodstvo sadrže sledeće podprocese: izradu i održavanje kontnog okvira šifarnika i pravilnika, izradu i kontiranje naloga za knjiženje, evidenciju promena glavne knjige, evidenciju promena u pogonskom knjigovodstvu, kontrolu ispravnosti knjiženja, izradu obrazaca periodičnog i godišnjeg računa
- Praćenje novčanih sredstava.

### ***Finansijska operativa***

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.12. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 2.1. Finansijska operativa

### *Obrada finansijskih dokumenata*

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Evidencija finansijskih dokumenata.* Evidencija finansijskih dokumenata se izvodi na osnovu informacija iz državnih institucija, informacija od partnera (izveštaj o knjiženju, profaktura, overena izjava o kompenzaciji), informacija iz opštih i pravnih poslova (ugovor) i informacija iz razvoja.
- *Kontrola ispravnosti dokumenata i likvidatura.* Finansijska dokumenta za korekciju, reklamacija na finansijski dokument i ispravan finansijski dokument.
- *Korekcija finansijskih dokumenata.* Korigovani finansijski dokument, nalog o odobrenju i nalog o zaduženju.
- *Plaćanje.* Opšti nalog za prenos, poseban nalog za prenos i nalog za obračun.

### *Obračun ukupnih primanja radnika*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Akvizicija prisutnosti radnika* – izmereno radno vreme za određeni period na osnovu propusnica, nalozi za službeno putovanje, rešenja za godišnji

- odmor, potvrda o bolovanju i dr.
- *Kontrola izmerenog vremena* – evidencija o prisutnosti na radu.
  - *Obračun zarada i naknada radnika* – obračun primanja, lična primanja radnika, ostala lična primanja, obračun doprinosa i poreza, obračun kredita, obračun doprinosa na teret poslodavca.
  - *Penzijsko osiguranje radnika* – popunjava se M4 obrazac.

#### *Poslovi sa gotovim novcem*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

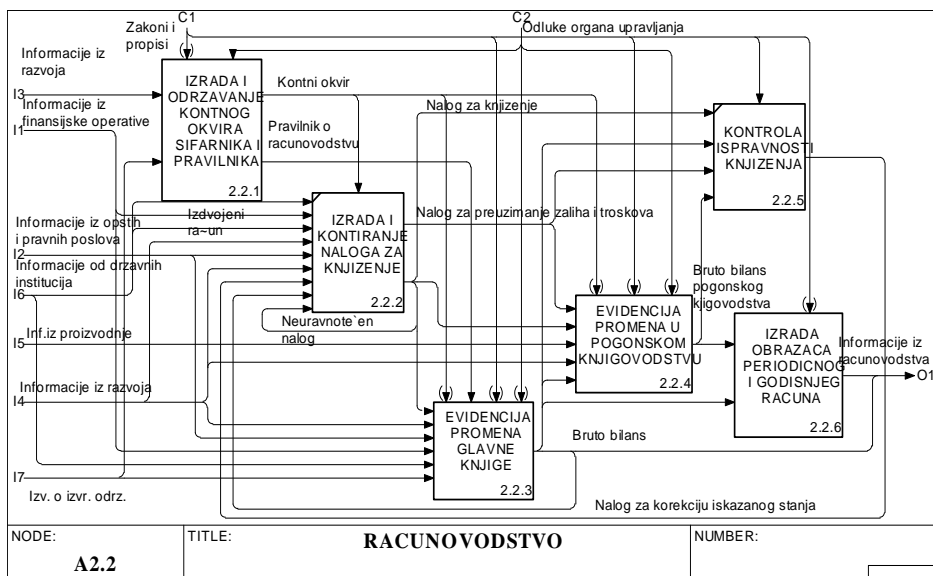
- *Obračun za isplatu* – ček, rekapitulacija novca i nalog o izvršenju doznake.
- *Obračun za naplatu i prijem gotovog novca i bonova* – nalog blagajni za naplatu, opšta uplatnica i rekapitulacija novca.
- *Podizanje i izdavanje gotovog novca i bonova* – nalog blagajni da naplati i priznanica.
- *Uplata gotovine* – nalog za isplatu i overena opšta uplatnica.
- *Evidencija blagajničkog naloga* – blagajnički dnevnik.

#### *Odnosi sa bankama*

Na osnovu informacija od poslovnog partnera, sprovode se aktivnosti: uzimanje kredita, plasiranje sredstava, hartije od vrednosti koje se prosleđuju u obliku informacija iz finansijske operative.

### ***Računovodstvo***

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.13. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 2.2. Računovodstvo

### *Izrada i održavanje kontnog okvira šifarnika i pravilnika*

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima: otvaranje i izmena propisanog kontnog okvira, izrada i izmena analitičkog kontnog okvira, izrada i izmene šifarnika naloga za knjiženje i izrada pravilnika o računovodstvu, koje kao izlaznu informaciju daju kontni okvir i pravilnik o računovodstvu.

### *Izrada i kontiranje naloga za knjiženje*

Na osnovu velikog skupa ulaznih informacija (informacije iz finansijske operative, izdvojeni računi, informacije iz opštih i pravnih poslova, naloga za korekciju iskazanog stanja, bruto bilansa i neuravnoteženog naloga), definišu se nalog za preuzimanje zaliha i troškova i nalog za knjiženje. Sve ove aktivnosti kontrolisane su i u okviru su definisanog kontnog okvira.

### *Evidencija promena glavne knjige*

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Evidencija podataka o zalihama* – knjigovodstvo gotovih proizvoda (priprema i knjiženje gotovih proizvoda, usklađivanje stanja magacina gotovih proizvoda, inventar gotovih proizvoda), materijalno knjigovodstvo (priprema za kontiranje i knjiženje, usklađivanje stanja magacina, obrada inventara) i trgovačka roba (knjiženje analitike trgovačke robe i popis

- trgovačke robe).
- *Evidencija osnovnih sredstava i sitnog inventara* – osnovna sredstva (aktiviranje i označavanje osnovnog sredstva, vođenje analitike osnovnog sredstva, odjava osnovnog sredstva, obračun osnovnog sredstva, inventar) i sitan inventar u upotrebi (analitika sitnog inventara u upotrebi, rashod sitnog inventara, ustupanje sitnog inventara, popis sitnog inventara).
  - *Evidencija poslovnih partnera* – knjiga kupaca, knjiga dobavljača, devizno knjigovodstvo, praćenje kursne liste, evidencija deviznih kartica, povezivanje deviznih stavki, izveštavanje o otvorenim deviznim stavkama.
  - *Evidencija stambenih kredita* – pregled uplaćenih kamata za stambeni kredit.
  - *Evidencija knjiga akcionara* – vođenje akcionara, vođenje analitike akcija.
  - *Evidencija potraživanja od radnika* – izveštaj o prometu i stanju potraživanja od radnika.

#### *Evidencija promena u pogonskom knjigovodstvu*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima: preuzimanje zaliha i troškova, praćenje nedovršene proizvodnje, praćenje stanja zaliha gotovih proizvoda i praćenje troškova, koje kao izlaznu informaciju daju bruto bilans pogonskog knjigovodstva.

#### *Kontrola ispravnosti knjiženja*

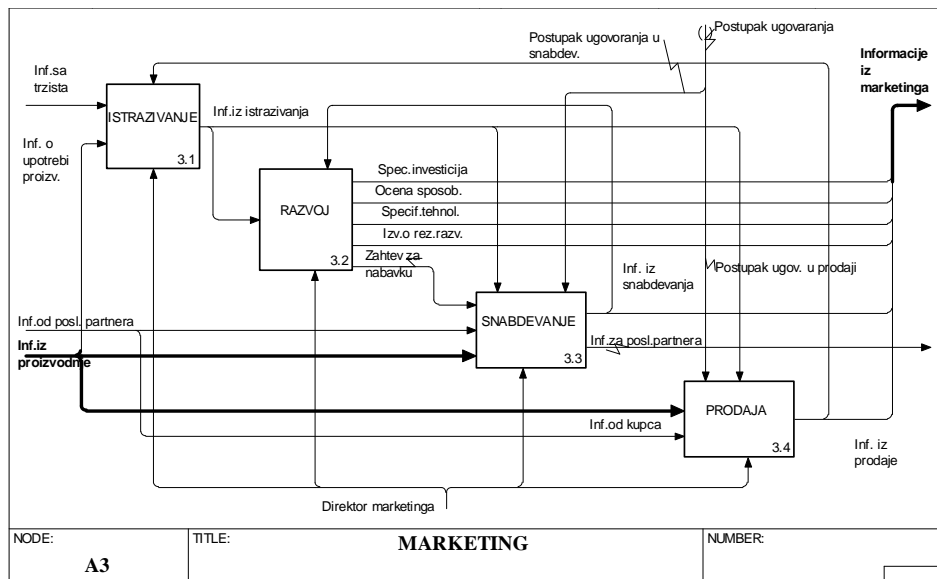
U okviru ovog poslovnog procesa, na osnovu ulaznih informacija (nalog za knjiženje, bruto bilans, nalog za preuzimanje zaliha i troškova, bruto bilans pogonskog knjigovodstva), definiše se nalog za korekciju iskazanog stanja.

#### *Izrada obrazaca periodičnog i godišnjeg računa*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima: formiranje bilansa stanja, formiranje bilansa uspeha, formiranje bilansa tokova gotovine, formiranje posebnih podataka i formiranje poreskih bilansa.

### **4.5.3. Marketing**

Marketing se posmatra u širem smislu, tj. u smislu marketinški orijentisane organizacije, kao što se može videti na dekompozicionom dijagramu prikazanom na sledećoj slici.



Slika 4.14 Dekompozicioni dijagram za proces Marketing

Ima se u vidu potreba da se:

- obezbede podaci o potrebama za proizvodom ili uslugama;
- obezbede podaci zahteva tržišta (količina, cena, rokovi i dr.);
- obezbede podaci za analizu uslova prodaje;
- obezbede podaci za analizu cena konkurencije;
- obezbede podaci za određivanje cene koštanja;
- obezbede podaci o raspoloživosti i cena za repromaterijale i ostale predmete poslovanja;
- izvrši analiza apsorpcije mogućnosti tržišta po segmentima potrošnje;
- izradi podloga za plan proizvodnje i prodaje.

Za marketing se definišu sledeći podproces:

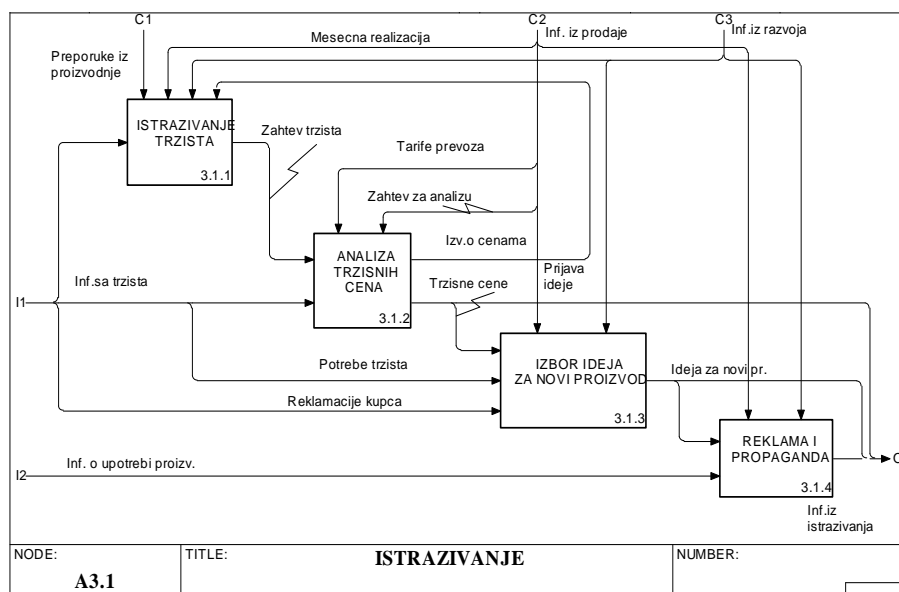
- Istraživanje koji sadrže sledeće podproces: Istraživanje tržišta, Analiza tržišnih cena, Izbor ideja za novi proizvod i Reklama i propaganda
- Razvoj koji sadrže sledeće podproces: Analiza sposobnosti za uvođenje novog proizvoda, Planiranje razvoja novog proizvoda, Razvoj proizvoda i Standardi i licence



- Snabdevanje koje sadrže sledeće podprocese: evidentiranje podataka neophodnih za efikasno ugovaranje i praćenje nabavke a vezano za Nabavljanje, Skladištenje, Reklamacije dobavljačima i Praćenje dobavljača.
- Prodaja koja treba da omogući izlazak na tržište i realizaciju ugovora sklopljenog sa kupcem i pritom treba da definiše podatke o ugovorima, prati reklamacije kupaca i prati podatke o prodaji i distribuciji.

## Istraživanje

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.15. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 3.1. Istraživanje

### Istraživanje tržišta

*Istraživanje tržišta* izvodi se na osnovu informacija o proizvodima, konkurenciji, potrošačima i mogućnosti nabavke sirovina, kao i izveštaja mesečne realizacije.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Plan istraživanja* se donosi sa definisanim elementima u pogledu izvora podataka, pristupa istraživanju, instrumentima istraživanja, plana

uzorkovanja, tehnike kontaktiranja i potrebnih sredstava za realizaciju plana.

- *Postupak istraživanja tržišta* se izvodi po elementima iz zahteva, odnosno popisu poslova iz plana istraživanja tržišta.
- Izrada analiza o istraživanju tržišta

#### *Analiza tržišnih cena*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Analiza uslova prodaje.* Analiza karakteristika kupaca robe (apsorpciona moć, sigurnost plaćanja, valute plaćanja, tradicija i sl.), atributa proizvoda (ocena kvaliteta proizvoda i odnosa kvalitet – cena za proizvod i konkurenciju), uslova konkurencije po pitanju organizacionih oblika i metode prodaje (kanali distribucije, uloga, značaj i renome zastupnika, troškovi ekonomske propagande, kontinuitet u snabdevanju jednog tržišta), karakteristika tržišta (apsorpciona moć i uslovi ponude i potražnje), ciljeva i zadataka poslovne politike (zainteresovanost za određeno tržište, stanje zaliha, stepen uposlenosti kapaciteta itd.).
- *Analiza cena konkurencije* se definiše na bazi cenovnika konkurencije, kataloga i drugih izvora informacija o konkurenciji. Ova analiza daje i predloge strategije i politike cena na određenim tržištima.
- *Određivanje cene koštanja.* Definišu se direktni i indirektni troškovi za različite obime proizvodnje, pri čemu se tretiraju troškovi za procenjeni potencijal prodaje na određenom tržištu. Osnov za ovu analizu su "Planska cena koštanja" i Informacije iz proizvodnje (podaci o troškovima).
- *Izrada cenovnika* na osnovu zahteva tržišta i definisane cene proizvoda, primenom neke od metoda (analiza praga dobitka i ciljnog profita).

#### *Izbor ideja za novi proizvod*

Na osnovu informacije o potrebama tržišta, reklamacija kupaca i prijavljenih ideja za novi proizvod, vrši se izbor ideja za novi proizvod. Ova aktivnost primenjuje se u postupku razvoja novog proizvoda, kao osnova za formiranje podloge za razvoj.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prikupljanje prijave.* Prijava ideje se definiše na osnovu zahteva kupaca, reklamacija kupaca, podataka o domaćem i stranom tržištu i dr.
- *Izbor i ocena ideje* – definisanje izvora za prikupljanje novih ideja, stvaranje organizacionih preduslova za permanentno prikupljanje ideja, određivanje metodologije ocenjivanja, definisanje kriterijuma

prihvatljivosti ideja, ravnopravno i nepristrasno ocenjivanje svih pristiglih ideja i izrada plana nagrađivanja za nove ideje.

- *Izrada analiza o novim proizvodima* sadrži spisak usvojenih ideja, preliminarnu poslovnu analizu i dinamiku dalje razrade ideje.

### *Reklama i propaganda*

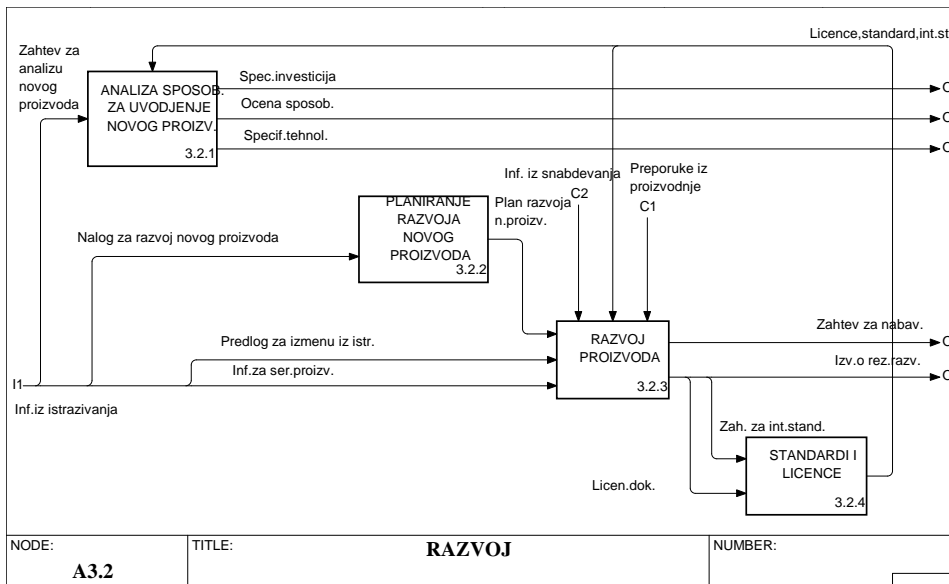
Reklama i propaganda je posao od kojeg u tržišnim uslovima poslovanja zavisi prodaja proizvoda i zadovoljenje kupca.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Izrada plana propagande.* U zavisnosti od vrste proizvoda, životnog veka proizvoda i situacije na pojedinim tržištima, plan propagande utvrđuje cilj ekonomske propagande i daje se u godišnjem planu reklame i propagande.
- *Izrada prospekata, anketa, kataloga.* Na osnovu definisanog plana propagande izrađuju se prospekti, izvode ankete i štampaju katalogi.
- *Analiza efekata reklame.* Periodično se izvodi analiza efekata reklame, a vezano za prodaju proizvoda i prepoznatljivost imidža preduzeća.

### **Razvoj**

Istraživanje i razvoj su ključni element usavršavanja poslovanja preduzeća čiji je cilj da usavršavanjem pojedinih delova proizvodnog posla, a vezano za povećan obim proizvodnje, poboljša kvalitet proizvoda i smanji cenu koštanja proizvoda i dr.



Slika 4.16. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 3.2. Razvoj

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu razmatraće se detaljno odgovarajući podređeni poslovi.

#### *Analiza sposobnosti za uvođenje novog proizvoda*

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Idejno rešenje i dizajniranje.* Zahtevi tržišta, korisnikovi zahtevi, važeći standardi i propisi, pakovanje, obezbeđenje ili verifikacija kvaliteta jesu polazna osnova za definisanje tehničkih zahteva koje proizvod treba da ispuni.
- *Razrada tehnologije.* Ovom aktivnošću treba da se, na osnovu tehnoloških postupaka, specifikacija materijala, potrebnih kapaciteta i specifikacije alata definišu elementi potrebni za izradu kalkulacija.
- *Definisanje resursa.* Na osnovu definisane sastavnice proizvoda (cene ulaznih materijala) date kao idejno rešenje, dobija se materijalni trošak za izradu novog proizvoda, a na osnovu definisane tehnologije definiše se vreme izrade, a samim tim i cena rada (objedinjavaju se podaci: cena koštanja materijala, cena koštanja alata, vreme izrade). Ovi elementi omogućuju definisanje resursa i daju cenu proizvoda. Definisanjem alternativnih elemenata u sastavnici, iniciranih zahtevima tržišta ili kupaca, varira se cena proizvoda i na taj način dolazi do konkretne cene na tržištu.
- *Ocena osvajanja novog proizvoda.* Na osnovu gore izvedenih aktivnosti, potrebno je da odgovarajući organ izvrši ocenu uspešnosti osvajanja novog

proizvoda. Ovde je potrebno imati u vidu i moguće promene na tržištu. Izlaz je odgovarajuća ocena, kao i predlog moguće realizacije definisan kao Izveštaj o sposobnosti uvođenja novog proizvoda.

#### *Planiranje razvoja novog proizvoda*

Na osnovu izveštaja o sposobnosti uvođenja novog proizvoda i naloga za razvoj novog proizvoda, izvodi se planiranje razvoja novog proizvoda.

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Mrežni plan.* U svrhu dobrog planiranja realizacije aktivnosti i učesnika u razvoju (projektovanju proizvoda), najčešće se koriste sledeće metode: planiranje realizacije projekta tehnikama mrežnog planiranja i planiranje realizacije projekta korišćenjem gantograma. Prva se koristi za složenije, a druga za prostije projekte. Mrežnim planovima ili gantogramima aktivnosti definišu se: rokovi realizacije, nosioci aktivnosti, kontrolne tačke i način kontrole. Za izvođenje ove aktivnosti koriste se i softverski alati, kao npr. MS PROJECT.
- *Definisanje faza razvoja* – postupak podele celokupnog projekta razvoja na pojedine razvojne faze.
- *Plan obezbeđenja kvaliteta* – planovi kvaliteta proizvoda, planovi kontrole, planovi kontrolisanja i planovi troškova kvaliteta.
- *Kadrovski i materijalni plan* – aktivnosti projekta razvoja raspodeljuju se kvalifikovanim izvršiocima, opremljenim odgovarajućim sredstvima, vrši se preraspodela programa između funkcija unutar preduzeća i eksternih partnera, radi se investicijska studija i vrši se obezbeđenje resursa.

#### *Razvoj proizvoda*

Za izvođenje ovog posla definisani su tzv. tehnički informacioni sistemi koji obuhvataju Jedinstveni sistem označavanja (po DIN-u 4000), sveobuhvatan sistem sastavnica, sveobuhvatan sistem tehnoloških postupaka i CAD/CAM sistemi i veza sa numeričkim mašinama.

Razvoj proizvoda izvodi se na osnovu Plana razvoja novog proizvoda, imajući u vidu preporuke iz proizvodnje, informacije iz snabdevanja, kao i licence, standarde i interne standarde.

Ovaj poslovni proces se sastoji od sledećih aktivnosti:

- *Projektovanje i konstrukcija,* u koje spada izrada i verifikacija konstruktivne dokumentacije, konstruisanje alata, izrada konstruktivne dokumentacije za seriju i distribucija konstruktivne dokumentacije.
- *Izrada tehnološkog postupka,* gde se izvodi definisanje tehnološkog postupka, definisanje spiska alata i pribora, izrada tehnološke dokumentacije za seriju i distribucija tehnološke dokumentacije

- *Izrada alata, prototipa i nulte serije* – otvaranje radnog naloga, izrada i proba alata, izrada prototipa, realizacija nulte serije.
- *Izmena tehničko-tehnološke dokumentacije* – obrada predloga izmene, odlučivanje o izmeni, izmena tehničko-tehnološke dokumentacije.

### *Standardi i licence*

Ovaj poslovni proces se sastoji od sledećih aktivnosti:

- *Čuvanje licenci i opštih standarda.* Ne razvijaju se svi proizvodi iz postojećeg proizvodnog asortimana nekog preduzeća, već se neki od njih proizvode i na osnovu otkupljenih licenci za proizvodnju. Pri tome se u arhivi sektora tehničke pripreme proizvodnje čuva i odatle se koristi sva potrebna licencna dokumentacija za proizvodnju. Isto tako, u toku poslovanja se moramo pridržavati i opštih, međunarodno definisanih i priznatih standarda u poslovanju, koje su donele međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO, DIN...). I ovi standardi se čuvaju.
- *Označavanje predmeta poslovanja.* Sistem označavanja u svojoj strukturi ima dva broja, čisto numerička, i naziv od jedne ili više reči koji je usaglašen sa važećim standardima. Prvi broj je redni broj i ima za zadatak isključivo da identifikuje predmet. Pošto je to redni broj od 0 do n, to znači da je ograničen sa desne strane, a slobodan sa leve. Ovaj se broj zove "ident" broj. Drugi broj je klasifikacioni broj, koji predmete razvrstava prema njihovim osobinama. Klasifikacioni broj vrši razvrstavanje tako što prvim brojem (mestom) vrši najopštiju klasifikaciju predmeta, a svakim daljim mestom u desnu stranu vrši detaljnije razvrstavanje. To znači da se klasifikacioni broj razvija sa leve u desnu stranu, tj. levo je ograničen a u desnu stranu raste – ne zatvara se. Ident i klasifikacioni broj nemaju nikakve veze kada treba neki predmet označiti. Istovremeno, odnosno paraleleno se dodeljuju oba broja, kao i naziv. Otuda ovaj sistem nosi ime "paralelni". Naziv predmeta može imati jednu ili više reči ili neku skraćenicu, simbol, veličinu i sl. Naziv se mora dati po nacionalnim standardima (kao npr. JUS A.A4.001) ili nekim opštim tehničkim propisima ukoliko nema standarda.
- *Izrada zaglavlja karakteristika predmeta.* Zaglavlja karakteristika predmeta definisana su prema standardu DIN 4000, tj. JUS A.A4.001, koji je nastao revizijom standarda JUS A.A0.070 iz 1981. godine. Zaglavlje karakteristika uređuje se za grupe međusobno sličnih standardizovanih i nestandardizovanih predmeta i treba da omogući sažet prikaz predmeta, razgraničenje tih predmeta od drugih i izbor predmeta iz ustanovljenih grupa standardizovanih i nestandardizovanih predmeta. S druge strane, karakteristika određuje svojstvo kojim se opisuje i razlikuje predmet u

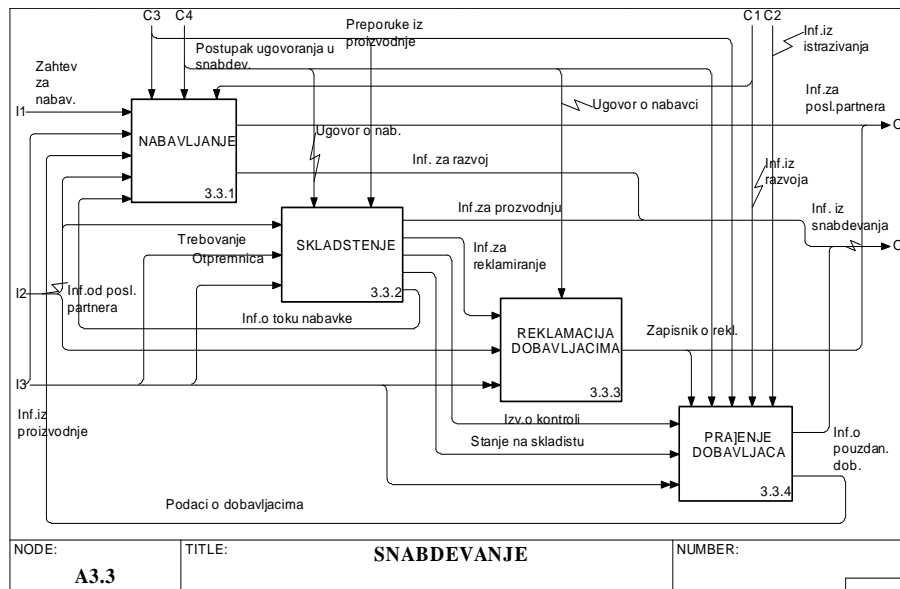
grupi predmeta. Zaglavlje karakteristika se formira tako da obuhvata što više sličnih predmeta definisanih jednim klasifikacionim brojem. Uz zaglavlje karakteristika, daje se i uprošćena slika predmeta. U svaku sliku unose se odgovarajuće slovne oznake karakteristika predmeta verikalno. Slika zaglavlja karakteristika označava se brojem.

- *Izrada kataloga predmeta poslovanja.* Za potrebe preduzeća može se izvršiti formiranje sledećih kataloga: katalog materijala, katalog standard. delova, katalog proizvoda, katalog alata i pribora, katalog mašina, katalog pomoćnih završnih vremena, katalog režima rezanja.

## Snabdevanje

Snabdevanje treba da omogući evidentiranje podataka neophodnih za efikasno ugovaranje i praćenje nabavke.

U okviru ovog poslovnog procesa, definisan je dekompozicioni dijagram, kao što se vidi na narednoj slici, kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.17. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 3.3. Snabdevanje

### Nabavljanje

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Obrada zahteva za nabavku.* Specifikacija nabavke materijala predstavlja

nalog (zadatak) za početak sa poslovima nabavke materijala, tj. dolazi do obrade zahteva za nabavku.

- *Planiranje nabavke.* Materijalni bilans čini osnovu za planiranje nabavke na osnovu godišnjeg plana proizvodnje. Planiranje nabavke obuhvata prikupljanje ponuda od potencijalnih dobavljača i plan godišnjih ugovora.
- *Prikupljanje ponuda i izbor dobavljača.* Izvodi se na osnovu količine, vrste, kvaliteta i rokova nabavke određenih materijala i roka nabavke poručenih materijala.
- *Ugovaranje i praćenje nabavke.* Ugovorom o nabavci mora biti tačno definisan kvalitet. Za materijale za koje postoje propisani standardi, isti moraju biti i precizno uneti u ugovor. Ugovorom takođe moraju biti obuhvaćeni i posebni zahtevi koje materijali moraju da imaju da bi se koristili u proizvodnji.

#### *Skladištenje*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem i evidentiranje materijala.* Svaki proizvod za koji je prilikom kvalitativnog i kvantitativnog prijema ustanovljeno da kvalitativno i kvantitativno odgovara predaje se odgovarajućem magacinu. Istovremeno, referent prijema materijala sačinjava prijemnicu materijala, koju potpisuju kontrolor prijema materijala, referent prijema materijala i rukovalac odgovarajućeg magacina.
- *Kontrola skladištenih materijala.* Ustanovljavaju se pravilnost skladištenja proizvoda, ispravnost pakovanja, eventualna fizička oštećenja proizvoda, rok trajanja proizvoda itd.
- *Izdavanje materijala.* Izdavanje materijala iz magacina vrši se na osnovu trebovanja i otpremnice.

#### *Reklamacije dobavljačima*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Reklamiranje na kvalitet i kvantitet.* U slučajevima kada se prilikom prijema materijala (kvalitativni i kvantitativni) ustanovi da materijal ne odgovara propisanom i ugovorenom kvalitetu, piše se zapisnik koji mora da sadrži jasno sve elemente vezane za reklamaciju isporučene robe.
- *Reklamacija na neispunjavanje komercijalnih uslova.* U slučajevima kada dobavljač nije ispoštovao dogovoreni rok isporuke, odnosno izvršio je



isporuku materijala posle ugovorenog roka, kada izvrši fakturisanje robe po višim cenama u odnosu na ugovorenu cenu, kada nije ispoštovao i druge uslove iz ugovora, kao npr. pakovanje, montažu itd., može se odbiti prijem materijala.

- *Reklamiranje skrivenih mana.* U slučajevima kada je u procesu proizvodnje ustanovljeno da određeni materijal ne odgovara kvalitetu, treba da se izvrši uvid u materijal u proizvodnji. Odmah kada se ustanovi da materijal ne odgovara, potrebno je izvršiti povraćaj trebovanog a neutrošenog materijala u magacin materijala.

### *Praćenje dobavljača*

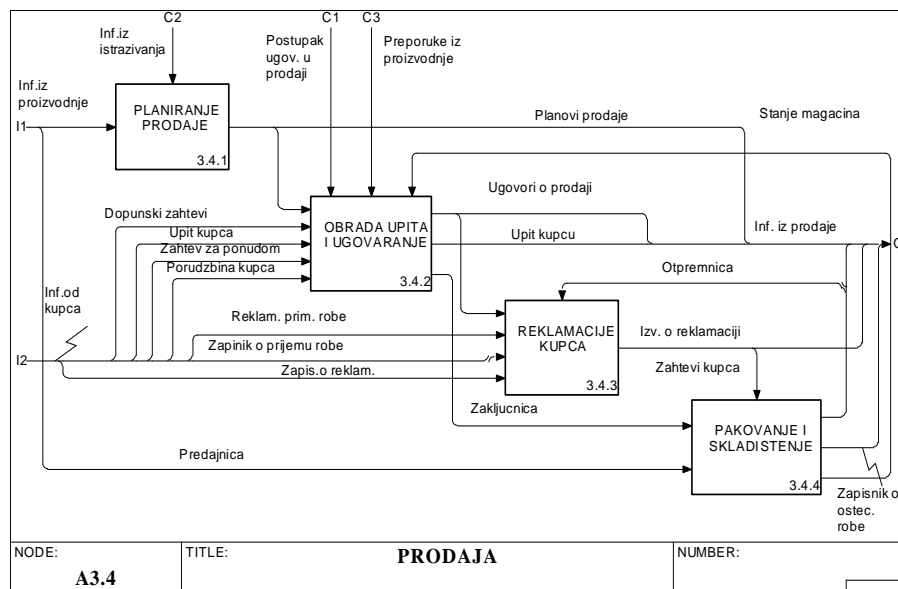
Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Uvođenje novog materijala/dobavljača* – u slučajevima kada se traži novi materijal od ustaljenog dobavljača, traži materijal od novog dobavljača i razvija nov proizvod koji zahteva nove materijale.
- *Evidentiranje materijala.* Po dobijanju pozitivnog mišljenja o novom materijalu, izvodi se evidentiranje materijala.
- *Evidentiranje dobavljača.* Po dobijanju pozitivnog mišljenja o novom dobavljaču, izvodi se evidentiranje dobavljača.
- *Ocena pouzdanosti dobavljača.* Ocena se vrši jednom godišnje, prema uputstvu za ocenjivanje dobavljača.

### ***Prodaja***

Prodaja treba da omogući izlazak na tržište i realizaciju ugovora sklopljenog sa kupcem i pritom treba da definiše podatake o ugovorima, prati reklamacije kupaca i prati podatke o prodaji i distribuciji.

U okviru ovog poslovnog procesa, definisan je dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.18. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces 3.4. Prodaja

### *Planiranje prodaje*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje prodaje za domaće tržište* – pravi se na osnovu uslova plasmana, trendova prodaje i raspoloživih kapaciteta.
- *Planiranje prodaje za ino tržište* – radi se na osnovu izveštaja o istraživanju, uslova plasmana, trendova prodaje inostranog tržišta i raspoloživih kapaciteta proizvodnje.
- *Analiza planova* – upoređuje naloge za proizvodnju i mesečni plan prodaje i formira izveštaj o realizaciji plana.

### *Obrada upita i ugovaranje*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Obrada upita i izrada ponude.* Svi upiti moraju biti dostavljeni u pisanoj formi. Tehnička obrada upita se obavezno vrši kod ugovaranja usluga, a kod ugovaranja izvoza i prodaje na domaćem tržištu u slučajevima kada se zahtev kupca razlikuje od standardnih zahteva.
- *Analiza dopunskih zahteva kupca.* Ukoliko kupac ima dopunske zahteve u odnosu na ponudu, sprovodi se aktivnost "*Obrada upita*", koja se ponavlja

do konačnog prihvatanja ponude od strane kupca.

- *Izrada ugovora.* Sa kupcima se prave ugovori koji definišu okvirne količine artikala koji se prodaju i dinamiku. Količine koje se ugovaraju definišu se u okviru planiranja.
- *Izmena ugovora.* Izvodi se samo uz saglasnost obe strane, pri čemu se za svaku izmenu primenjuju postupci koji se rade i pri izradi osnovnog Ugovora. Za svaku izmenu se pravi poseban Aneks.

### *Reklamacija kupaca*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem reklamacije. Reklamacija za domaće tržište* izvodi se po sledećem postupku: pri otpremi robe, vozač dobija od magacina gotove robe dva primerka otpremnice. Ukoliko kupac ima reklamaciju po osnovu količine ili vidljivih oštećenja, vozač je dužan da sa kupcem sačini zapisnik kupca o reklamaciji, koji po povratku predaje rukovodiocu magacina. Rukovodilac magacina i vozač daju izjavu o reklamaciji, koju rukovodilac magacina uz zapisnik dostavlja rukovodiocu prodaje. Na osnovu zapisnika o reklamaciji, rukovodilac prodaje formira knjižno odobrenje/zaduženje, koje overava direktor komercijalnog sektora. Jedan primerak overenog odobrenja/zaduženja dostavlja se kupcu, a drugi knjigovodstvu. *Reklamacija za strano tržište* izvodi se po sledećem postupku: po završenom utovaru robe, vozač uz CMR međunarodni tovarni list dobija pak listu koja se pravi na osnovu otpremnice. U tovarnom listu je ukucan ukupni broj koleta u vozilu. U pak listi su dati tačni podaci koliko se koleta nalazi u transportnom sredstvu po vrsti proizvoda, i to pojedinačno i transportno pakovanje. Pri prijemu robe, kupac sravnjava stvarnu količinu robe sa podacima iz pak liste. Ukoliko sa količine ne slažu, pravi se zapisnik o stvarnom stanju robe u kamionu. Takođe, ukoliko postoje vidljiva oštećenja ambalaže ili robe usled nepravilnog ili neodgovarajućeg transporta, kupac pravi zapisnik o oštećenju količini i vrsti oštećenja. Zapisnik potpisuje vozač. Jedan primerak zapisnika kupac dostavlja prevozniku uz overen tovarni list, a jedan isporučiocu. Po dobijanju zapisnika, referent izvoza vrši proveru da li je roba količinski zaista tačno utovarena prema otpremnici, sravnjenjem proizvedene i otpremljene količine sa trenutnim stanjem u magacinu. Ukoliko se ustanovi da roba nije tačno utovarena, kupac se obaveštava o prihvatanju reklamacije i nedostajuća količina otprema se kod prve naredne isporuke.
- *Rešavanje reklamacija.* Rukovodilac prodaje pravi predlog rešenja reklamacije koji verifikuje direktor komercijalnog sektora. Verifikovani predlog dostavlja se kupcu. Ukoliko se predmet reklamacije ne može rešiti

dogovorno sa kupcem, predmet se dostavlja rukovodiocu pravne službe koji zastupa preduzeće pred sudom, u sporu sa kupcem, a u skladu sa ugovorom. Rukovodilac pravne službe, po okončanom sporu, sačinjava informaciju o spornoj reklamaciji kupca. Ovom informacijom se dopunjuje dokumentacija o reklamaciji kupca. Kada je rešenje usaglašeno sa kupcem, referent predaje kompletiranu informaciju o reklamaciji kupca.

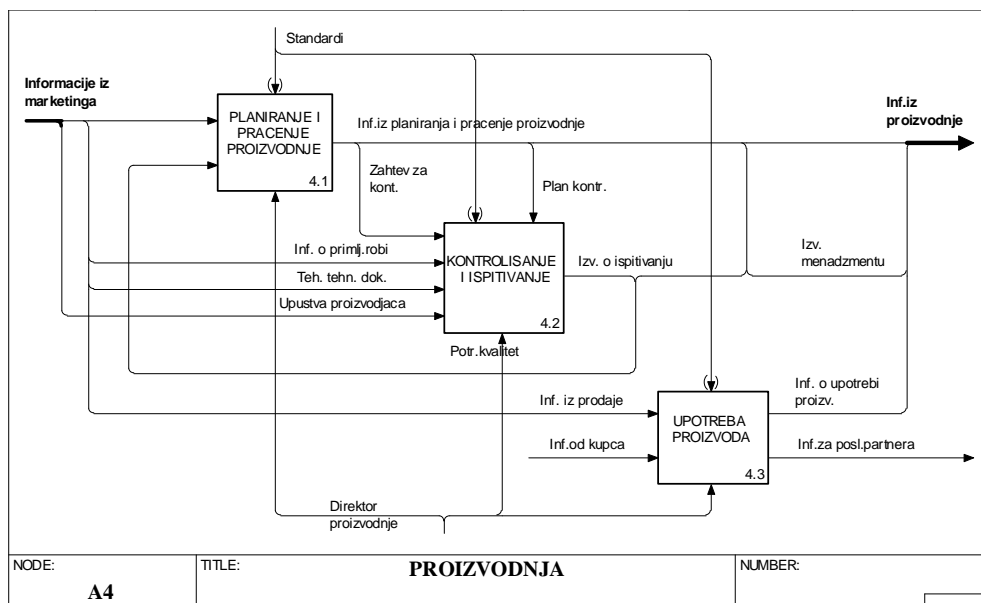
#### *Pakovanje i skladištenje*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem i skladištenje robe.* Prijem robe se obavlja "Predajnicom", popunjenom i overenom od strane Kontrole kvaliteta pri završnoj kontroli proizvoda. Skladištenje robe se vrši prema vrsti proizvoda i vremenu isporuke.
- *Otprema robe.* Vrši se isključivo po zaključnici koja se dobija od odeljenja Prodaje.
- *Obrada izdatih naloga.* Pošto je otprema izvršena, na bazi izdatih otpremnica vrši se materijalno-finansijsko i magacinsko razduženje.
- *Provera stanja i izveštavanje* je periodična provera oštećenosti i drugih degradacija kvaliteta u toku skladištenja.

#### **4.5.4. Proizvodnja**

Proizvodnja podrazumeva procese vezane za planiranje i praćenje proizvodnje, kontrolisanje i ispitivanje i upotreba proizvoda (Slika 4.19.).



Slika 4.19 Dekompozicioni dijagram za proces Proizvodnja

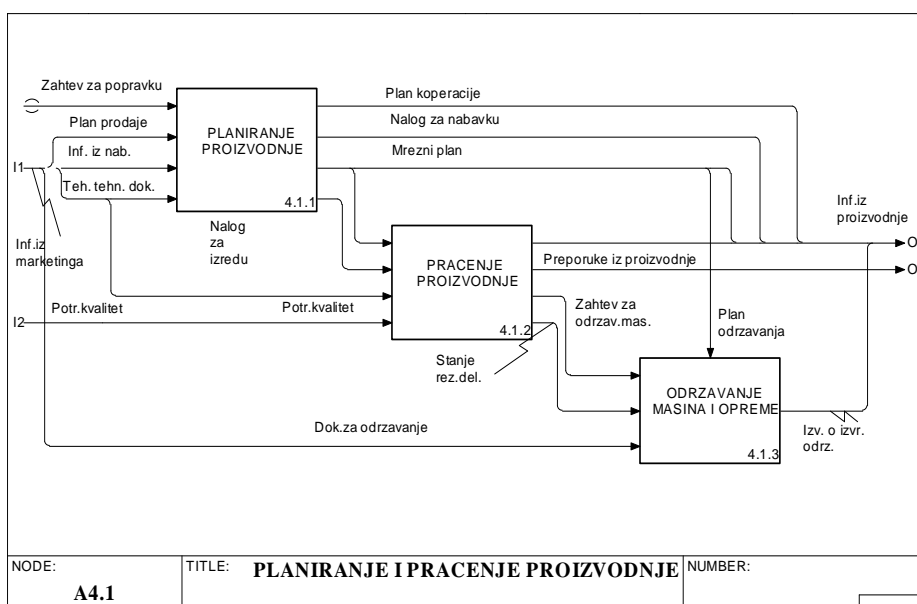
Za proizvodnju se definišu sledeći podproces:

- Planiranje i praćenje proizvodnje, gde se definiše:
  - Planiranje – izrada godišnjeg plana (plan opterećenja kapaciteta, plan materijala, plan alata) i izrada operativnih mesečnih planova (planiranje opterećenja kapaciteta, planiranje potrebnog alata, planiranje potrebne radne snage).
  - Lansiranje – definisanje radnih naloga, generisanje proizvodne dokumentacije (trebovanja, radne liste, predajnice), kontrola i rezervacija, terminiranje, štampanje proizvodne dokumentacije, dispečiranje.
  - Terminiranje – terimiraju se operacije radnih naloga (RN) po radnim centrima i terminskim jedinicama, uz kontrolu raspoloživog i rezervisanog kapaciteta. Proračunavaju se interni prioriteta ulaska operacije na radno mesto (na osnovu eksternih prioriteta i vremena završetka RN).
  - Izveštavanje iz proizvodnje o nastalim događajima – prisutnost radnika na poslu, završeni RN, informacija o početku i završetku operacija, izveštaj o škartu, zastojima mašina i ostalim događajima koji utiču na proizvodnju.

- Praćenje proizvodnje – kreiranje informacija o stanju radnih naloga i operacija, stanju proizvodnih resursa, kritičnim nalogima i izvršenju plana (naloga, linija, montaže, termin plana), vršenje kontrole upoređivanjem planiranih i ostvarenih rezultata, definisanje povratnih akcija u cilju daljeg regulisanja proizvodnje (npr. otklanjanje zastoja, ispostavljanje novih naloga, uvođenje novih smena itd.), praćenje učinka radnika.
- Kontrolisanje i ispitivanje gde se definiše kontrola kvaliteta u prijemu, kontrola kvaliteta u pogonu, završna kontrola kvaliteta, laboratorijsko ispitivanje i održavanje merno-kontrolnih sredstava.
- Upotreba proizvoda gde se definišane su aktivnosti vezane za instalisanje i puštanje u pogon, praćenje proizvoda u upotrebi, servisiranje proizvoda i povlačenje proizvoda iz upotrebe.

## Planiranje i praćenje proizvodnje

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.20. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces Planiranje i praćenje proizvodnje

### *Planiranje proizvodnje*

Pod pojmom planiranja se podrazumeva smišljeno predviđanje događaja koji se mogu desiti u nekom poslu, sa težnjom da se ostvari neki cilj.

Ciljevi planiranja su sledeći:

- predviđanje proizvodnje i elemenata proizvodnje koji treba da budu utrošeni ili učestvuju u proizvodnji,
- predviđanje učešća kolektiva u dohotku koji treba da se ostvari,
- predviđanje odnosa između radnih jedinica, u vezi sa planiranom proizvodnjom i postavljenim globalnim planom i
- zadovoljavanje potreba potrošača po količini, asortimanu, kvalitetu i ceni.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje kapaciteta* – godišnji plan proizvodnje i mesečni operativni planovi, plan kapaciteta za tehnološka odeljenja prema vrstama obrade po tehnološkim grupama mašina (opreme) za proizvode (porudžbine) po dinamici za svaki mesec, polugodište i godinu dana, plan potrebne radne snage, plan dokumentacije, terminski planovi (sastavnice proizvoda) za lansiranje, praćenje izrade sa potrebnim norma časovima, praćenje montaže i terminski plan lansiranja.
- *Planiranje materijala* – specifikacije (bilanse) potreba u materijalima (svih vrsta) za nabavku, specifikacije za izdavanje standardne robe i robe iz kooperacije, pregled nedostajućih materijala (kritičnih) na osnovu radnih naloga i specifikacija u odnosu na stanje magacina.
- *Planiranje alata* – plan potreba nestandardnih alata prema vrsti alata za proizvode (porudžbine) iz plana, proizvodnju novih i popravku već postojećih, plan potreba u nestandardnim alatima (plan nabavke) prema vrstama alata za proizvode (porudžbine) iz plana vodeći računa o stanju "Mini stoka" i plan izrade alata.
- *Planiranje aktivnosti* – vezano je za definisanje pripreme i lansiranja radioničke dokumentacije prema terminskim planovima, otvaranje i zatvaranje porudžbina iz serije i praćenje stanja lansiranja po porudžbinama.

### *Praćenje proizvodnje*

Praćenje proizvodnje omogućuje da se:

- grubi plan prenosi na radne naloge, tj. sastavne delove i njihove operacije;

- izvrši pravovremeni rebalans grubog plana i time se izbegnu zastoji koje se mogu pojaviti u proizvodnji;
- dobije tačan uvid opterećenja kapaciteta svih radnih mesta i redosled svih operacija po radnim mestima;
- dobije uvid u mogućnost kontrole nad svim radnim nalogima i operacijama u proizvodnji.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Lansiranje radioničke dokumentacije* – povezuje planiranje proizvodnje sa izvođenjem proizvodnje, tj. podržava otvaranje radnih naloga, pripremu radne dokumentacije, upravljanje tokom materijala, lansiranje i praćenje radnog naloga.
- *Praćenje operacijskog mesta* – izvođenje predviđene operacije u planiranom vremenskom intervalu i formiranje odgovarajućih povratnih informacija iz kojih će se sagledati realizacija projektovanog plana.
- *Praćenje međuskladišta* – ima za cilj uvid u stanje međuskladišta u kojima se nalaze poluproizvodi, delovi proizvoda, sredstva koja čekaju na doradu itd.
- *Zatvaranje radnog naloga* – parcijalno ili kompletno zatvaranje naloga.

#### *Održavanje mašina i opreme*

Održavanje mašina i opreme treba da omogući evidentiranje svih podataka neophodnih za upravljanje energijom i održavanjem, kao i:

- obezbeđivanje podataka za izradu planova održavanja;
- obezbeđivanje uvida u stanje zaliha rezervnih delova;
- obezbeđivanje podataka za održavanje dokumenata održavanja;
- proizvodnju pare, vode, vazduha i električne energije;
- tehničku pripremu održavanja;
- praćenje tehničke dokumentacije;
- plansko održavanje i remonte;
- tekuće održavanje;
- investiciono održavanje i planove investicionog održavanja;
- praćenje rezervnih delova.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem mašine za održavanje*. Pri prijemu nove mašine/opreme u fabriku, vrši se njen kvalitativni prijem. Ispituje se da li je mašina u skladu sa



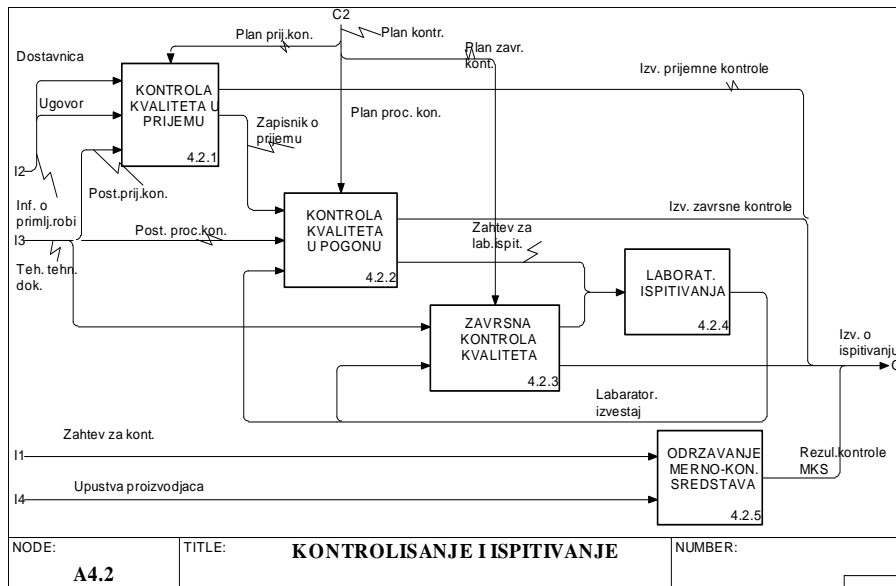
traženom specifikacijom i da li zadovoljava zahtevane radne, odnosno bezbednosne karakteristike.

- *Pregled mašina* – Pregledi mašina mogu biti redovni i vanredni. Redovni pregled mašina se vrši na osnovu zadatog perioda. Vanredni pregledi se vrše u slučajevima da se sumnja na ispravnost rada neke mašine, ukoliko se dešavaju česti otkazi ili neka druga manifestacija koja ukazuje na potrebu češćeg pregledanja mašina. Redovne i vanredne preglede vrše poslovođe održavanja, zajedno sa radnicima na održavanju. Nalazi se upisuju u tabelu o redovnim i vanrednim pregledima mašine.
- *Remont mašina*. Planovi remonta sadrže spisak mašina za remont, potrebnu dinamiku i predviđene radove. Na osnovu ovih planova određuju se poslovođe koji će voditi određene remonte. Podaci o remontu se unose u tabelu o remontu mašine i zameni oštećenih delova.
- *Korektivno održavanje*. U slučaju neispravnog rada mašine/opreme ili pojave povećane količine škarta, izvodi se defektaža, opravka i vraća se mašina/oprema u radno stanje.

### ***Kontrolisanje i ispitivanje***

U sistemu obezbeđenja kvaliteta po zahtevima serije standarda kvaliteta JUS ISO 9000, važno mesto zauzima ovaj posao, što je i razumljivo, jer se tek kontrolom može ustanoviti da li su ispunjeni uslovi koje zahtevaju ovi standardi.

Na sledećoj slici je prikazan dekompozicioni dijagram za poslovni proces 4.2. Kontrolisanje i ispitivanje.



Slika 4.21. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces Kontrolisanje i ispitivanje

### *Kontrola kvaliteta u prijemu*

Ovaj poslovni proces se primenjuje za prijem svih materijala, montažnih elemenata, poluproizvoda od kooperanata, ambalaže i ostalih materijala koji se zaprimaju u magacin materijala.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Kvantitativni prijem.* Vršiti referent prijema materijala i magacioner. Ukoliko prispeli materijal ne odgovara količini na narudžbenici, referent prijema piše zapisnik u koji se ovo neslaganje upisuje. Po izvršenom prijemu, sirovine se razvrstavaju u zonu zaprimljenog (kvalitetnog) materijala i u zonu reklamiranog (nekvalitetnog) materijala.
- *Kvalitativni prijem.* Odmah po prispeću pošiljke, uzorci se dostavljaju laboratoriji na ispitivanje. Nakon završenog ispitivanja, laboratorija dostavlja rezultate ispitivanja (Izveštaj o laboratorijskom ispitivanju) tehničkoj kontroli, odeljenju nabavke, operativnoj pripremi i pogonu. Ukoliko je kvalitet odgovarajući, kontrolor prijema potpisuje "Prijemnicu".

### *Kontrola kvaliteta u pogonu*

*Kontrola kvaliteta u pogonu* obuhvata sva dešavanja koja su vezana za kontrolisanje procesa proizvodnje, od prijema materijala iz magacina, do predaje

gotovog proizvoda u magacin, kao i planiranje kontrolisanja i izveštavanje o kontrolisanju.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje kontrole kvaliteta u pogonu.* Ova aktivnost se izvodi na osnovu radnih naloga, konstrukcione dokumentacije, privremene izmene crteža, kontrolnih obrazaca, instrukcione liste reglaže i postupaka testiranja.
- *Kontrola kvaliteta prijema iz magacina.* Upoređivanjem ident broja materijala sa upisanim kvalitetom materijala u konstrukcionoj dokumentaciji, vrši se kontrola oblika i dimenzija prema standardima ili crtežu i kontrola stanja isporuke utvrđivanjem eventualnih oštećenja.
- *Kontrola kvaliteta u izradi.* Obuhvata fazu izrade prvog komada prve operacije (koja je izdvojena kao posebno bitna za kvalitet), faze izvođenja kasnijih operacija (tzv. n-te operacije), zonu otpreme delova (tj. kad delovi napuštaju pojedine operacije i odlažu se na mesta izvođenja drugih operacija) i zonu prijema delova (na mesto izvođenja neke operacije).

#### *Završna kontrola kvaliteta (ZKK)*

*Završna kontrola kvaliteta* obuhvata sva dešavanja koja su vezana za izvođenje završne kontrole kvaliteta proizvoda.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Priprema za ZKK* – piše se prijava za ZKK, kompletira potrebna tehnička dokumentacija i odgovarajući propisi.
- *Sprovedenje ZKK* – piše se izveštaj o sprovedenoj ZKK.
- *Analiza ZKK* – definišu se odgovarajući izveštaji, grafikoni i statistički pregledi, kao i periodični izveštaji.

#### *Laboratorijska ispitivanja*

Laboratorijska ispitivanja se sprovode u fazi ispitivanja uzoraka, prijemne kontrole, međufazne kontrole i kontrole kvaliteta gotovih proizvoda. Primenjuje se za sva ispitivanja koja se vrše u okviru Laboratorije.

Ovaj poslovni proces definisan je sledećim aktivnostima:

- *Ispitivanje uzoraka.* Ispitivanje uzoraka se vrši prema odgovarajućim standardima i uputstvima. Uzorci se još jednom probaju i u pogonskim uslovima. Ako se pri ispitivanju dobijaju zadovoljavajući rezultati, obaveštava se prijemna kontrola. Ako su rezultati nezadovoljavajući, piše se reklamacioni izveštaj i dostavlja odeljenju nabavke i prijemnoj kontroli,

i to odmah po ustanovljavanju greške.

- *Međufazna kontrola.* Međufazna kontrola se izvodi u neposrednoj proizvodnji na zahtev tehničke kontrole u slučajevima određenih nejasnoća ili dilema koje se odnose na kvalitet.
- *Kontrola kvaliteta gotovih proizvoda.* Izvodi se jednom mesečno ili češće na slučajno odabranim uzorcima gotovih proizvoda uzetih neposredno pred pakovanje na punktu završne kontrole. Svi rezultati ispitivanja upisuju se u odgovarajuće dnevnik ispitivanja.

#### *Održavanje merno-kontrolnih sredstava (MKS)*

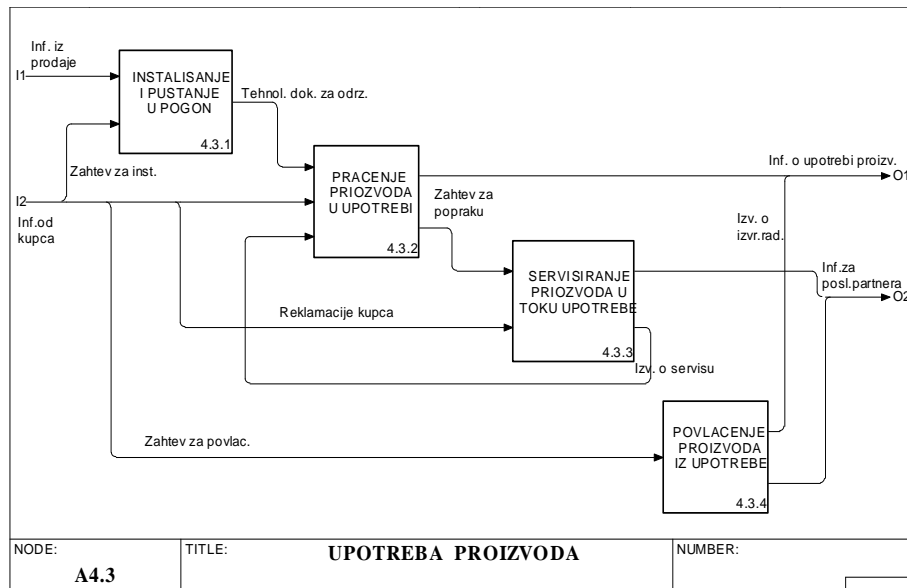
*Održavanje merno kontrolnih sredstava* obuhvata sva dešavanja koja su vezana za održavanje merno-kontrolnih sredstava.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje nabavke MKS-a.* Analiziraju se informacije o stanju i broju ispravnih merno-kontrolnih sredstava, o broju neispravnih MKS itd. Na osnovu sprovedenih analiza, a u cilju obezbeđenja sigurnosne zalihe MKS-a, odeljenju nabavke se na osnovu napravljenog plana nabavke MKS šalje "Zahtev za nabavku MKS".
- *Pregledi MKS.* Pregled MKS-a ima za cilj proveru tehničkih zahteva MKS-a (tačnost, stabilnost, merni opseg itd.). Rezultati pregleda merila se evidentiraju u "tabelu merila". Ukoliko merilo nije upotrebljivo, a nije moguća popravka, merilo se predlaže za rashod.
- *Održavanje MKS-a.* Radnik koji je zadužio merilo dužan je da merilo koristi na propisani način, da ga čuva od oštećenja i da ga na zahtev metrološke laboratorije ili po godišnjem planu pregleda donosi na periodični pregled. Ukoliko radnik primeti tehničku neispravnost merila, može zatražiti vanredni pregled merila.

### ***Proizvod u upotrebi***

U okviru ovog poslovnog procesa, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 4.22. Dekompozicioni dijagram za poslovni proces Upotreba proizvoda

### *Instalisanje i puštanje u pogon*

Instalisanje i puštanje u pogon obavljaju ili stručnjaci proizvođača ili korisnik, kako bi se što bolje upoznao sa radom uređaja ili instalacije koju će kasnije sam održavati. Zbog toga su uputstva neophodni i sastavni deo dokumentacije za korisnika.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Priprema za ugradnju* – priprema gde se propisuje u čijoj je nadležnosti postavljanje – instalacija proizvoda, provera saglasnosti dokumentacije sa robom koja je stigla i analiza uputstva za instalisanje.
- *Instalisanje prema uputstvu*. Nakon raspakivanja, pristupa se aktivnosti instalisanja prema odgovarajućem uputstvu, sa alatima i priborom koji zadovoljava u pogledu kvaliteta i uz proveru raspoloživosti svih resursa neophodnih za postavljanje (prostor, energija i dr.). Za proizvod za koji nije predviđena montaža od strane proizvođača potrebno je napisati uputstvo za rukovanje i montažu, koje se isporučuje sa proizvodom.
- *Vizuelna kontrola*. Vizuelnom kontrolom otklanjaju se na licu mesta oštećenja ili zaprljanost i dr.
- *Ispitivanje i rešavanje neusaglašenosti*. Ovaj oblik ispitivanja se pre svega odnosi na ispitivanje tj. proveru svih funkcija, sa naglaskom na funkcije koje se najčešće reklamiraju, kao i odgovarajući režim rada. Potom je

potrebno izvršiti i ispitivanja definisana ugovorom, kao npr. provera geometrijske i radne tačnosti, kapaciteta, učinka i dr. Na kraju se sprovode odgovarajuće mere za rešavanje eventualnih neusaglašenosti.

- *Dokumentovanje prodaje proizvoda* – U ovoj aktivnosti se pravi zapisnik o prodaju proizvoda i definiše datum početka garantnog roka i sl.

#### *Praćenje proizvoda u upotrebi*

Da bi se ovaj poslovni proces korektno obavio, proizvođač treba da sakupi:

- izveštaje od strane korisnika,
- analize otkaza delova i
- podatke o pouzdanosti.

Na osnovu ovako prikupljenih informacija, može se izvršiti analiza:

- uzroka pojave problema i
- akcija koje je moguće sprovesti.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- praćenje proizvoda u eksploataciji,
- praćenje sugestija i reklamacije kupaca,
- izrada odgovarajućih izveštaja.

#### *Servisiranje proizvoda u toku eksploatacije*

Servisiranjem se uspostavlja poverenje između kupca i proizvođača, koje neposredno utiče i na plasman proizvoda. Praćenjem servisiranja proizvoda utičemo na uočavanje nedostataka u fazama životnog veka proizvoda.

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Servisiranje proizvoda.* U ovoj aktivnosti se prati servisiranje – od poziva za otklanjanje kvara na proizvodu do rešavanja reklamacija, kao i servisnih intervencija. Analizom informacija na osnovu servisiranja proizvoda, dobijamo objektivnu sliku proizvodnog programa. Ovim praćenjem utvrđuje se ko je uzrok najvećem broju kvarova na proizvodima, a time i direktno utiče na njihovo redukovanje do potpunog svodenja na minimum.
- *Izrada dokumentacije.* Izrada prateće dokumentacije (katalog rezervnih delova, radionički priručnik i normativ vremena zamena delova), izrada zakonski obavezne publikacije (garantnog lista sa servisnom knjižicom, uputstvo za rukovanje i održavanje) i Izrada informativne publikacije.
- *Obuka korisnika.* Obukom korisnika se ispunjavaju svi uslovi za ispravno korišćenje i eksploataciju proizvoda od strane korisnika, a time se otkazi

zbog greške korisnika svode na minimum. Zahteve za obukom korisnik šalje servisnim zastupniku, koji ga obaveštava o daljim aktivnostima i pruža mu sve potrebne informacije.

- *Praćenje kvaliteta proizvoda* je direktna posledica servisiranja, praćenja servisnih intervencija i reklamacija i predstavlja indikator stabilnosti kvaliteta proizvodnje.

#### *Povlačenje proizvoda iz upotrebe*

Ovaj poslovni proces je definisan sledećim aktivnostima:

- *Definisanje razloga za povlačenje.* Razlozi za povlačenje nekog proizvoda iz upotrebe mogu biti usled neke manjkavosti na proizvodu, zahteva bezbednosti ljudi i okoline i obezbeđenja reciklaže proizvoda i/ili ambalaže.
- *Postupak povlačenja usled uočene greške.* Za postupak povlačenja iz upotrebe definiše se odgovornosti za izvršenje povlačenja, identifikuju proizvodi, izdaju nalozi za povlačenje i distribuciju delova za zamenu i definiše informacija za obaveštavanje.
- *Praćenje povlačenja proizvoda.* Izvodi se ocena korektivnih akcija i verifikacija i korelacija podataka.
- *Definisanje periodičnih provera* – izvodi se periodična provera ispravnosti i ocena nivoa uspešnosti.





## 5. VRSTE INŽENJERINGA

Inženjering je skup delatnosti neophodnih za izvođenje investicije na putu njene realizacije - od izbora koncepta i projektovanja do praktične realizacije projekta i njegovog vođenja. Inženjering će se ovde razmatrati kroz problematiku koja pokriva konsultantski, projektantski i izvođački inženjering.

Delatnostima inženjeringa bave se manja ili veća preduzeće koja ih vrše u vidu pojedinačnih ili integrisanih usluga konsaltinga, projektovanja, izgradnje, opremanja i stavljanja objekta u rad[4,6].

### 5.1. Konsultantski inženjering

Konsultantski inženjering tesno je vezan za realizovanje investicionog projekta i izvodi se od nastajanja projekta do njegove realizacije, puštanja u pogon i upotrebe. Investicioni projekat zovu se investicije, a naručilac koji investira novac u njega i budući korisnik investitor.

Sadržaj konsultatskog inženjeringa je sledeći:

- Predinvesticione aktivnosti,
- Konsultantsko upravljanje projektima,
- Definisane odnose između investitora i konsultantske firme i
- Izbor konsultanta i outsourcing.

#### 5.1.1. Predinvesticione aktivnosti

Predinvesticione aktivnosti sastoje se iz četiri faze.

- Prva faza je *proučavanje* opštih prilika na tržištu, ekonomske politike i zakonodavstva, kupovne moći potencijalnih korisnika i prisustva konkurencije na tržištu.
- Druga faza je *procena* količina i cene mogućeg plasmana, raspoloživost radne snage, potrebnog profila, raspoloživosti neophodnih sirovina, raspoloživosti neohodne energije, neohodne infrastrukture (transpost, voda, komunikacije) i ekonomski opravdanog obima proizvodnje.
- Treća faza je *izbor lokacije* objekta i istraživanje i izbor tehnologije.
- Četvrta faza je *utvrđivanje nivoa tehničke pomoći* kod transfera tehnologije i utvrđivanje grube vrednosti investicije.

Na kraju se kao rezultat dobija studija o tehno-ekonomskoj opravdanosti/izvodljivosti projekta (Feasibility Study).

### 5.1.2. Konsultantsko upravljanje projektima

Kada se radi o objektima velike složenosti i dimenzija u zemljama u razvoju, a često ga uslovljavaju i banke koje finansiraju projekat u cilju pouzdanog upravljanja projektom investitori sve više koriste usluge konsultantskih firmi i inženjera kod vođenja takvih projekata, koji u tom slučaju vrše svoj posao u funkciji vođe projekta.

Uopšteno govoreći *projektovanja i izvođenja projekta* vezano je za izradu idejnog i glavnog (detaljnog) projekta i investicionog programa. Da bi se izvele ove aktivnosti potrebno je dobiti dozvolu od investitora a potom izraditi tendera za nabavku. Potom je potrebno definisati kriterijume za ocenu isporučilaca/podugovarača i ocenjivanje i izbor, učestvovati u izboru ponude, izraditi plana dinamike realizacije, izraditi plana kvaliteta i izraditi procena rizika opasnosti po bezbednost na radu i uticaja na životnu sredinu. U fazi *izvođenja* projekta potrebno je izvoditi *nadzor* nad izradom opreme u fabrici isporučioaca, nadzor nad građevinskim i montažnim radovima, nadzor nad probama funkcije sistema i voditi primopredaju.

Konsultant je posrednik između davaoca tehnologija i investitora koji je korisnik tehnologija a u vezi *transfera tehnologije i obuka kadrova*. Tehnologija predstavlja znanje strukturirano u praktična rešenja kako da se rade stvari. Konsultant, još u preinvesticionoj fazi, ocenjuje potrebu prenosa tehnologije, kao i način i obim prenosa, traži davaoce tehnologije i ocenjuje njihov interes za saradnju.

Konsultant u procesu prenosa tehnologije ima ulogu savetnika u oba smera. Konsultant pomaže da se za koncept prenosa tehnologije, utvrdi profil ljudi koji će u tome učestvovati, specificira ostale potrebne radnje za taj proces, itd. Potpisivanjem ugovora o tehničkoj pomoći uloga konsultanta se nastavlja - on prati taj proces u svim bitnim koracima kroz odgovarajući nadzor i kontrolu.

Sve ove aktivnosti izvode se imajući u vidu i *inženjersku etiku* koja nalaže inženjeru da mora da vodi računa o odnosu tehničkih rešenja koje bira prema životnoj i radnoj sredini, i društvu u celini. Inženjer mora da ispunjava inženjerske obaveze prema klijentima i zaposlenima sa kojima radi, društvu i svojoj profesiji, težeći održavanju principa održivog razvoja. Izgrađivanje etike inženjera i moralne odgovornosti zahteva kompleksan pristupa, često suprotstavljen tradicionalnom (pragmatičnom) inženjerskom pristupu.

Usluge vezane za konsultantsko upravljanje projektima obuhvataju:

- Izrada plana projekta koji u sebi sadži dinamički plan realizacije, plan priliva i odliva sredstava, plan kvaliteta, procena rizika uticaja na životnu i radnu sredinu itd.,
- Finansiranje tj. praćenje plana priliva i odliva sredstava, likvidnosti na projektu, uticaja inflacije itd.,
- Transfer tehnologije pod čim se podrazumeva prenos znanja, obuke kadrova, dokumentacija...
- Korišćenje lokalnih resursa u realizaciji projekta,
- Uticaj izvođenja projekta na okruženje pri tom se misli na zakonsku regulativu, osiguranje itd.,
- Angažovanje projektne grupe za izradu projektnih rešenja u skladu sa lokalnim propisima,
- Odgovornost vođe projekta za veliki broj ugovora sa podizvođačima, uključujući projektovanje, izgradnju, nabavke materijala, opreme i usluga, obezbeđenje kvaliteta, bezbednosti i zaštite životne sredine, prema planu projekta i
- Vođenje izgradnje tj. nadzor odvijanja poslova, realizacije ugovora sa podizvođačima, planiranje i praćenje korišćenja resursa (ljudskih, materijalnih, finansijskih itd.), sve prema planu projekta.

### **5.1.3. Definisane odnose između investitora i konsultantske firme**

Za konsultantske usluge postoje opšti uslovi - FIDIC - Federation Internationale des Ingenieurs - Consilies koji su sastavljeni tako da nije potrebna formulacija posebnog ugovora. Pravila sadržana u FIDIC-u pod imenom: Međunarodna opšta pravila - IGRA - International Model Form of Agreement odnose se na tri vrste ugovora:

- ugovori za projekte i nadzor,
- ugovori za predinvesticiona istraživanja i
- ugovori za vođenje projekta.

Navedena pravila odnose se na modele ugovora bazirane na iskustvima u razvoju inženjeringa i održavanju interesa konsultanta i naručioca/investitora.

## 5.1.4. Izbor konsultanta i outsourcing

Konsultant mora da dobro poznaju tehnička rešenja u datoj oblasti, dobro poznaju metode i tehnologije koje se primenjuju, sistemski prati trendove razvoja u oblasti i imaju odgovarajuće reference. Njegovo stručno znanje i reference na sličnim poslovima i njegove etičke vrednosti i posvećenost poslu su osnovni kriterijumi kod izbora konsultanta. Konsultant proučava probleme, bira rešenja, sagledava razvoj i primenu tehnologije, i prepoznaje ekonomski učinak svakog rešenja, bezuslovno nepristrasan i diskretan u radu, dobar poznavalac lokalnih prilika, sposoban da razlikuje uslove okruženja za rad izgrađenog objekta.

Naknada za inženjersko-konsultantske usluge je od 3-12 odsto od građevinske vrednosti projekta. Honorar u procentu, npr. 10 do 20 odsto na stvarne troškove konsultanta. Plaćanje honorara prema utrošenom vremenu osoblja. Honorar obuhvata plate, troškove, režije i dobit konsultantskog inženjeringa.

Konsultant može da pruža i *outsourcing* koji se najčešće odnosi na delegiranje poslovnih procesa iz sopstvene proizvodnje ka spoljnjem partneru specijalizovanom za rad na nekom području. Odluka o outsourcingu se često donosi u interesu smanjenja troškova, preusmerenja ili štednje energije usmerene u pojedini posao ili kvalitetnije korišćenje radnika, kapitala, tehnologija i resursa širom sveta. Outsourcing uključuje prenošenje i deljenje kontrole upravljanja i donošenja odluka poslovne funkcije spoljašnjem saradniku i uključuje određeni stepen obostrane razmene informacija, koordinacije i poverenja između preduzeća koja vrši outsourcing i klijenata.

Prednosti outsourcinga su:

- Uštede u troškovima ili kontrolu troškova u funkciji nad kojom se sprovodi outsourcing,
- Smanjenje broja zaposlenih,
- Eliminisanje smetnji da bi se mogle koncentrisati na svoje ključno poslovanje. Ovo može biti posebno zanimljivo za preduzeća koja tek počinju s razvojem,
- Finansijska fleksibilnost budući da se prodajom sredstva koja su koristila za obavljanje funkcije nad kojom je sproveden outsourcing može povećati preduzećin protok novca i
- Dobijanje znanje tj. pristup novim tehnologijama i spoljašnjim stručnjacima. Ovo posebno može koristiti malim firmama koje ne mogu zapošljavati kompjuterske stručnjake.

Nedostaci:

- Nedostatak kontrole kvaliteta
- Smanjena privrženosti preduzeću
- Dugačak proces dogovaranja
- Gubitak strateške povezanosti

## **5.2. Projektantski inženjering**

Za razliku od struktuiranja sistema kroz konceptualno, preliminarnog i detaljnog projektovanja sa odgovorom na pitanje ŠTA se projektuje, u ovom poglavlju težište je na definisanju načina KAKO se projektuje. Projektantski inženjering (Design engineering) se bavi projektovanjem i razvojem sistema koga će izvesti izvođački inženjering ili će se proizvoditi u fabrici. To je kreativan proces u kome se prestanto donose odluke na osnovu:

- objektivnih kriterija,
- analiza, sinteza, preispitivanja,
- ocena i verifikacija projektnih rešenja

Rezultat svake faze projektovanja je projektna dokumentacija koja opisuje sistem od samog koncepta do njegovih detaljnih elemenata. Pošto je izgradnja projektovanog objekta ili proizvodnja ako se radi o proizvodu, rutinski proces, neophodno je precizirati sadržaj i oblik projektne dokumentacije.

Projektne dokumentacije se može podeliti na:

- *Idejni projekat* koji predstavlja skup međusobno usklađenih nacrti i dokumenata kojim se određuju namena, položaj, oblik, kapacitet, tehničko-tehnološke i funkcionalne karakteristike objekta (idejno-tehničko rešenje), organizacioni elementi objekta i izgled objekta, idejno tehničko-tehnološko rešenje zaštite životne sredine,
- *Glavni projekat* koji može biti arhitektonski projekt, građevinski projekt, elektrotehnički projekt, mašinski projekt, geodetski projekat. Glavni projekat u sebi sadrži projektovani vek upotrebe građevine i uslove za njeno održavanje, tehničko-tehnološko rešenje zaštite životne sredine, troškovnik projektovanih radova, itd.
- *Izvođački projekat* razrađuje tehničkih rešenja sa svim neophodnim detaljima za građenje objekta datih u glavnom projektu i
- *Projekat izvedenog objekta* prikazuje izvedeno stanje objekta i izrađuje se za potrebe korišćenja i održavanja objekta.

Projektantski inženjering se definiše kao:

- Planiranje projektovanja i razvoja,
- Izvođenje projektovanja i razvoja,
- Preispitivanje projektovanja i razvoja,
- Verifikacija i validacija projektovanja i razvoja i
- Upravljanje izmenama projektovanja i razvoja.

### **5.2.1. Planiranje projektovanja i razvoja**

Prvi korak u procesu projektovanja i razvoja je imenovanje projektnog tima i vođe projekta koji pristupaju izradi plana projektovanja i razvoja konkretnog sistema (proizvoda ili objekta). Svaka projektantska organizacija mora da planira projektovanje i razvoj sistema i da njim upravlja. Standardom SRPS ISO 9001, definisani su zahtevi za proces projektovanja i razvoja. Proces ima za cilj da smanji rizike koji mogu da umanje nivo uspešnosti razvoja i projektovanja, pošto se ne radi o rutinskom već o kreativnom procesu.

Planiranje projektovanja i razvoja mora da utvrdi:

- Faze projektovanja i razvoja
- Odgovarajuće aktivnosti preispitivanja, verifikaciju i validaciju za svaku fazu projektovanja i razvoja i
- Odgovornosti i ovlašćenja za projektovanje i razvoj

Ulazni elementi projektovanja i razvoja sadrže:

- funkcionalne zahteve i zahteve za performanse;
- odgovarajuće zahteve iz propisa i drugih normativnih dokumenata;
- benchmarking informacije sličnih konkuretskih rešenja, kada je primenljivo;
- informacije dobijene na osnovu prethodnih sličnih projekata, kada je primenljivo, i
- ostale zahteve bitne za projektovanje i razvoj

### **5.2.2. Izvođenje projektovanja i razvoja**

Izvođenja projektovanja i razvoja počinje sa *definisanjem problema* kada se definišu svi ulazni elementi za bilo koju fazu projektovanja i razvoja čime se daje osnovni zadatak razvojnim inženjerima je da definišu probleme koje moraju

da rešavaju. U procesu translacije ulaznih zahteva (glas kupca) u specifikacije performansi sistema (glas organizacije) uočavaju se karakteristike funkcija koje se moraju rešiti na nov način. Na taj način se kompletira lista problema za rešavanje u procesu istraživanja.

Sledeći korak je *preliminarno istraživanje* gde treba ispitati šta je do sada napisano o tome, da li postoji nešto već na tržištu što može rešiti problem, šta je pogrešno u načinu rada koji je do sada primenjivan i ko proizvodi postojeće rešenje/da li postoji slično rešenje na nekom objektu.

Treći korak je da se utvrdi koliko će to da košta, da li će ljudi kupovati po višoj ceni i koja je cena koju je kupac spremni da plate za novo rešenje.

Na kraju je potrebno izvesti *analitičko istraživanje* kojim treba da se utvrde izvori informacija bitnih za problem, ispitaju sve prikupljene informacije i da se odluči koje su informacije relevantna za rešenja problema. Mogući izvori informacija za kreiranje rešenja su postojeća rešenja. Drugi izvori informacija uključuju Internet, biblioteke, dostupne vladine dokumente, personal organizacije, kataloge proizvoda isporučilaca, znanja pojedinih eksperata, itd.

*Prezentovanje sistema* i izrada projektne dokumentacije je skica za opisivanje ideja inženjera tehničarima ili crtačima dokumentacije. U ovaj proces spada i izrada fizičkog ili virtuelnog modela/prototipa, fizički model/prototip sistema za analizu funkcionalnosti, proveru dizajna, ergonomsku analizu i ostala funkcionalna ispitivanja i VR (Virtual Reality – Virtuelna realnost) tj. generiše se virtuelno okruženje za trodimenzionalno predstavljanje sistema.

Izlazni elementi mogu da budu elaborati studija, crteži, tehnologije, proračuni i analize softveri fizički ili virtuelni modeli, i drugo.

Izlazni elementi projektovanja i razvoja moraju da ispune ulazne zahteve projektovanja i razvoja, obezbede odgovarajuće informacije za nabavku, proizvodnju i pružanje usluga, sadrže ili se pozivaju na kriterijume prihvatanja sistema i specificiraju karakteristike sistema bitne za njegovo bezbedno i pravilno korišćenje.

### **5.2.3. Preispitivanje projektovanja i razvoja**

Preispitivanje projektovanja i razvoja se obavlja, da bi se vrednovala mogućnost rezultata projektovanja i razvoja da ispunjavaju zahteve, identifikovali svi problemi i predložile mere neophodne za njihovo rešavanje. Među učesnicima preispitivanja moraju da budu predstavnici funkcija koji se bave fazama projektovanja i razvoja čije se preispitivanje vrši.

Moraju se održavati zapisi o preispitivanju i o svim neophodnim merama koje su utvrđene tokom njih.

## 5.2.4. Verifikacija i validacija projektovanja i razvoja

U skladu sa planiranim postavkama obavlja se *verifikacija*, kako bi se obezbedilo da izlazni elementi (zapisi o verifikaciji i o svim neophodnim merama) projektovanja i razvoja ispunjavaju ulazne elemente projektovanja i razvoja.

*Validacija* se obavlja u skladu sa planiranim postavkama, kako bi se obezbedilo da rezultujući sistem može da ispuni zahteve za specificiranu ili nameravanu upotrebu ili primenu, ukoliko je ona poznata. Kada je to izvodljivo, validacija se vrši pre isporuke ili primene sistema. Moraju se održavati zapisi o validaciji i o svim neophodnim merama.

## 5.2.5. Upravljanje izmenama projektovanja i razvoja

Izmenе projektovanja i razvoja prvo se moraju identifikovati, a zapisi o njima potrebno je održavati (zapisi o rezultatima preispitivanja izmena i o svim neophodnim merama). Izmene moraju da se preispituju, verifikuju i validiraju, gde je primenljivo, i odobre pre primene. Preispitivanje izmena projektovanja i razvoja mora da obuhvata i vrednovanje uticaja izmena na sastavne delove i isporučeni sistem.

## 5.3. Izvođački inženjering

Izvođački inženjering vezan je za planiranje i praćenje dinamike realizacije projekta, nabavku materijala i komponenti izvođenje usluga, obezbeđenje i kontroli kvaliteta, uspostavljanje gradilišta, ispitivanje materijala na terenu, konkretan mix projektovanja, predračuna troškova, usklađivanje planova i izdavanje zadataka, procenu rizika i očuvanje životne i radne sredine, upravljanju prilivom i odlivom finansijskih sredstava.

Izvođački inženjering se definiše kao:

- Priprema ponude
- Izrada ugovora
- Proces uzvođenja

### 5.3.1. Priprema ponude

Priprema ponude treba da ubedi investitora da preda narudžbu i pripremi teren za ugovor. Svi uslovi koji se žele postići ugovorom moraju se precizirati ili nagovestiti u ponudi.



Odluka o nudi odgovoran i skup zadatak, predstavlja rizik pokazao se kao opravdana ako se dobije posao. Odluka se donosi na osnovu tenderskih dokumenata investitora gde se sagledava vrsta i obim usluga koje se traže, na osnovu koje se procenjuju modaliteti nudi i mogući partneri i oblici saradnje između partnera - konzorcijalni ili podugovorača.

Paralelne aktivnosti u izradi ponude vezani su za kalkulaciju cena, logistiku, ocene rizika, izbor partnera i priprema konzorcijalnih ugovora i ugovora sa podizvođačima kao i dogovaranje sa poslovnim bankama i finansijskim insitucijama.

*Pravno-legalni* deo ponude obuhvata ispunjavanje formalnih zahteva, garancije, dokaze o poslovnoj i profesionalnoj sposobnosti, kopija bilansa stanja i bilansa uspeha, izvod iz registra firme, itd.

*Tehnički* deo ponude sadrži tehnički opis onoga što se nudi, opis tehnološkog postupka, specifikaciju i opis karakteristika opreme, opis načina izvođenja radova, tehničke i tehnološke garancije, dokazivanje kapaciteta, tehničku dokumentaciju (uputstva za rad i održavanje, tehničke nacрте, katalog rezervnih delova, itd.), predlog seta rezervnih delova i merno-kontrolne opreme i predloge programa za obuku i tehničku pomoć.

*Komercijalni* deo ponude mora da sadrži cene ponuđenih radova iz tehničkog dela sa paritetima, rokove izvođenja radova ili isporuke opreme, rokove i način plaćanja, sve ostalo u skladu sa tenderskom dokumentacijom, eventualni protivpredlog (Letter of Comments) uslovima tendera.

Cena mora da sadrži kalkulaciju za sve vrste radova prema tenderu (predmeru radova), rizike, garancije i osiguranja, poreze, takse i carine, stalnost cena, paritete, špediterske i transportne troškove, troškove ispitivanja, profite i zarade, itd.

*Obezbeđenje kvaliteta i procene rizika* sadrži podatke o načinu obezbeđenja kvaliteta u svim procesima realizacije projekta, dokaze o sertifikovanosti sistema kvaliteta, životne sredine, zdravlja i bezbednosti na radu, itd., prema zahtevima tendera, planove kvaliteta i planove kontrolisanja i ispitivanja, sertifikate za ključnu opremu i proizvode koji se nude, procene rizika uticaja na životnu i radnu sredinu tokom izvođenja projekta.

### **5.3.2. Izrada ugovora**

Ugovor je akt koji označava početak realizacije posla, reguliše sve uslove realizacije posla i reguliše odnose među učesnicima. Ugovori u osnovi imaju međunarodne ili nacionalne klauzule i oblike standardnih sadržaja i uslova. Ugovor o kompleksnom inženjeringu („ključ u ruke”) obavezuje izvođača radova da izvrši sve potrebne radove od izrade tehničke dokumentacije do gradnje, kupovine opreme i puštanja izgrađenog objekta u pogon.

Ugovor o prenosu tehnologije reguliše prenos tehnologije u vidu licence, tehničke pomoći ili know-how (znati kako nešto uraditi).

Ugovor o licenci je prenošenje prava za korišćenje nečijeg patenta, bez prenosa samog patenta. Ugovorom o know-how prenosi se znanje ili iskustvo koje je poslovna tajna.

Ugovor o inženjeringu sa prenosom tehnologije definiše obaveze davaoca tehnologije da pripremi i preda dokumentaciju, obučni kadrove investitora u svom pogonu i instruiira ih na radnom mestu u novom objektu.

### **5.3.3. Proces izvođenja**

Uloga izvođačkih inženjera na terenu je da obezbeđuju izvođačke informacije, zahtevaju informacije od podizvođača i izmene narudžbi prema njima, zahtevaju plaćanja naloga koje odobravaju menadžeri i/ili predstavnici vlasnika, rešavaju probleme tokom izvođenja projekta i održavaju kontrolu projekta u pogledu bezbednosti na radu, ostvarenja planirane dinamike, troškova i kvaliteta.

Izvođački inženjeri treba da dobro poznaju matematičke i inženjerske metode kao i računarske softvere koje primenjuju u svom radu. Oni treba da poseduju sposobnosti i veštine sistemskog inženjeringa i projektnog menadžmenta.

Izvođački inženjeri poseduju dobro vladanje strukom, kritički način razmišljanja, sposobnost slušanja, učenja i rešavanja problema, praćenja projekata i donošenja odluka, širinu razmišljanja o svim aspektima problema, slušanje ideja drugih i davanje uputstava drugima, razumevanje problema sa više varijabli i predviđanje problema, razumevanje verbalnih, pisanih i grafičkih uputstava, obradu i analiziranje podataka, jasno i precizno izražavanje i razumevanje VDC (Virtual Design and Construction) metoda.

Bitne karakteristike izvođačkog inženjeringa su da generalni izvođač preuzima svu materijalnu odgovornost za ceo projekat.

## 6. SISTEM MENADŽMENTA KVALITETOM

Imajući u vidu teoriju sistema, koja je osnova kako za razvoj sistema za upravljanje kvalitetom, opšti termin proces obuhvata kombinaciju ljudi, mašina, alata, tehnika i materijala u sistemskom nizu koraka ili akcija, podržanih softverskim aplikacijama (ili "papirnatom" dokumentacijom), imajući u vidu merenja i kontrolne tačke.

Međunarodni standard ISO 9000:2000 je rezultat rada tehničkog komiteta ISO/TC 176 i odredbe standarda ISO 9001:2000 zameniće odredbe standarda ISO 9001:1994.

Takođe, odredbe standarda ISO 9002:1994, ISO 9003:1994 obuhvaćene su ovim međunarodnim standardom.

Ovo izdanje standarda ISO 9001[5,10]. deo je dvodelnog kompleta standarda sistema upravljanja kvalitetom, pri čemu je drugi deo ISO 9004:2000 sistem upravljanja kvalitetom – Smernice za poboljšanje učinka. Ova dva međunarodna standarda imaju sličnu strukturu, ali različite oblasti primene. Standard ISO 9001:2000 daje zahteve za sistem upravljanja kvalitetom, koji se koristi kao sredstvo za osiguranje usaglašenosti proizvoda/usluga i kao sredstvo sertifikacije. ISO 9004:2000 daje smernice u pogledu svih aspekata sistema upravljanja kvalitetom, sa ciljem poboljšanja ukupnih preformansi preduzeća.

Standard ISO 9000:2000 ima izmenjen naslov: više se ne koristi termin "osiguranje kvaliteta", jer se zahtevi za sistemom upravljanja kvalitetom ne odnose samo na osiguranje kvaliteta i usaglašenost proizvoda/usluga, već on treba da omogući da organizacija demonstrira svoju sposobnost da dostigne zadovoljstvo kupca.

Standard ISO 9000:2000 se primenjuje na aktivnost organizacije, počev od identifikacije zahteva kupca, preko procesa sistema, do postizanja zadovoljstva kupca.

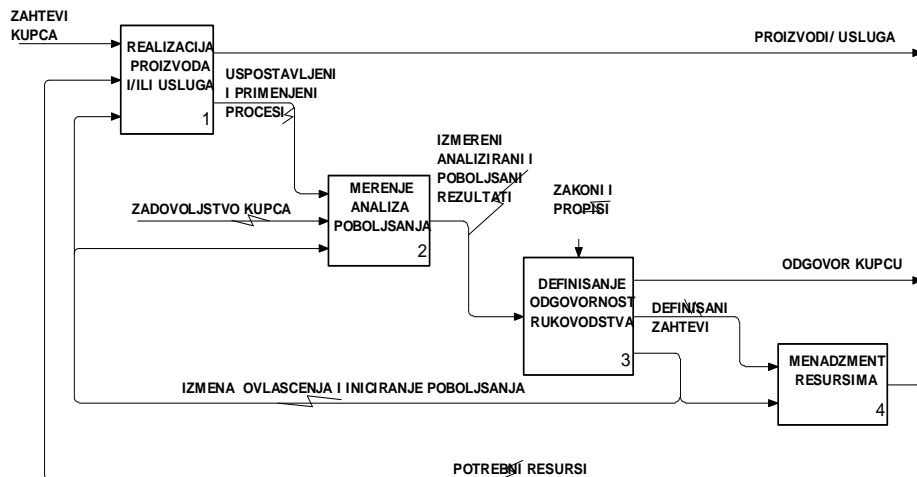
Dosadašnji pristup ISO 9000 ima za osnovu model za upravljanje kvalitetom kroz 20 elemenata koji su mešavina procesnog i funkcionalnog pristupa, sa zadacima i odgovornostima vezanim za kvalitet. Ovakav pristup u preduzećima nametao je "veštački" pristup, ne poštujući "prirodan" sled, koji je definisan procesnim tokovima. Tačnije, nametnula se prirodna potreba upravljanja procesima za kvalitet. Osnovni cilj koji se postavlja jeste da se obezbedi kvalitet glavnih poslovno-proizvodnih procesa, kao što je dato prema ISO 8402 na sledeći način: "Procesi su sredstva i aktivnosti koji stoje u uzajamnom odnosu i koji za zadate ulazne podatke proizvode izlazne rezultate". Svaka aktivnost koja prima ulaze i prevodi ih u izlaze je proces, pa su sve proizvodne i/ili uslužne aktivnosti i operacije procesi.

Dosadašnji pristup vezan za ISO 9001:1994 zasniva se na principu: "Radi ono što si dokumentovao, dokumentuj ono što radiš i to dokaži".

Novi pristup ISO 9001:2000 prati logički tok aktivnosti u organizaciji i pritom insistira na stalnim poboljšanjima. Zahteva da rukovodstvo bude posvećeno razvoju i poboljšanju sistema i pritom ima osnovni koncept tzv. "dozvoljenih isključenja". Ovim konceptom prati se zadovoljstvo kupca kao mera učinka sistema kvaliteta. Poseban kvalitet je vezan za smanjene obima dokumentacije, kao i za promenjenu i razumljivu terminologiju[10].

Na ovom mestu potrebno je istaći povezanost sa osam principa upravljanja kvalitetom koji glase:

- Organizacija treba da je orjentisana prema kupcu, tj. organizacije zavise od kupaca i zbog toga bi trebalo:
  - razumeti sadašnje i buduće potrebe kupaca,
  - udovoljavati njihovim zahtevima,
  - stremiti ka prevazilaženju njihovih očekivanja,
- Insistirati na liderstvu, gde lideri uspostavljaju jedinstvo ciljeva i pravaca organizacije i održavaju internu okolinu u kojoj osoblje može biti potpuno uključeno u dostizanje postavljenih ciljeva.
- Potrebno je uključivati zaposlene na svim nivoima: to je suština organizacije, jer njihovo potpuno angažovanje omogućuje da njihova sposobnost bude iskorišćena u korist organizacije.
- Razvijati procesni pristup, tj. željeni rezultati se mnogo efikasnije ostvaruju ako su vezani resursima i aktivnostima upravljanim kao procesima.
- Primenjivati sistemski pristup u upravljanju, tj. izvršiti identifikaciju, razumevanje i upravljanje sistemom povezanih procesa u postizanju ciljeva poboljšavanja efektivnosti i efikasnosti organizacije.
- Kontinualna unapređenja treba da budu stalni cilj organizacije.
- Donositi odluke na osnovu činjenica, tj. efektivno odlučivanje je bazirano na analizama podataka i informacija.
- Uspostaviti obostrano koristan odnos sa dobavljačem, tj. organizacija i njeni dobavljači su u međuzavisnosti i obostrano korisni odnosi obema stranama povećavaju sposobnost stvaranja vrednosti.



Slika 6.1. Sistem menadžmenta kvalitetom

Imajući u vidu postavke prikazane na slici 6.1. u daljem tekstu razmatraće se:

- Realizacija proizvoda i/ili usluga,
- Merenje analiza i poboljšanje,
- Definisanje odgovornosti rukovodstva i
- Menadžment resursima.

## 6.1. Realizacija proizvoda i/ili usluga – upravljanje procesima

Realizacija proizvoda i/ili usluga jeste upravljanje procesima i to se odnosi na sve aktivnosti koje se koriste. Proces se izvodi na osnovu ulaza, očekujući obavezan izlaz ili rezultat. Ključni procesi vezani za postizanje rezultata su u obliku proizvoda i/ili usluga, ali istovremeno treba obratiti pažnju i na procese vezane za bezbednost i zaštitu na radu i zaštitu životne sredine.

Realizacija proizvoda i/ili usluga zasniva se na:

- procesima koji se odnose na zainteresovane strane,
- projektovanju i razvoju,
- praćenju nabavke,
- definisanju proizvodnih i uslužnih operacija,
- kontroli uređaja za merenje i praćenje, tj. organizacija mora da obezbedi da se merna sredstva kalibrišu i održavaju.

*Procesi koji se odnose na zainteresovane strane* - Preduzeće treba da poseduje takve informacije i takav informacioni sistem koji treba da omogući razumevanje potreba i očekivanja zainteresovanih strana. Na osnovu ovih informacija, potrebno je izvršiti preispitivanje zahteva pre obavezivanja prema kupcu u vezi sa isporukom proizvoda i/ili usluga. Na kraju, potrebno je imati stalnu komunikaciju sa kupcem (Internet, intranet, video konferencije i dr.), u cilju zadovoljenja zahteva kupca. Za ove potrebe treba imati razvijen i odgovarajući informacioni sistem, preko koga će se pružati informacije o proizvodima i/ili uslugama, izvoditi obrada upita i porudžbina, uključujući i njihove izmene, omogućiti dobijanje reklamacije kupaca i definisanje mera za neusaglašeni proizvod i/ili uslugu, kao i dobijanje odgovora kupaca vezanih za performanse proizvoda i/ili usluga.

*Projektovanje i razvoj* vezan je za definisanje ulaza/izlaza u projektovanje i razvoj, verifikovanje i vrednovanje projektovanja i razvoja, upravljanje izmenama i izvršenje procesa.

Osnovne aktivnosti vezane za projektovanje i razvoj su:

- Definisanje ulaza u projektovanje i razvoj - Ulazi u projektovanje i razvoj moraju da budu tačni i potpuni jer omogućuju definisanje zahteva koji se pak koriste za verifikaciju i validaciju izlaza. Spoljašnji ulazi su vezani za potrebe i očekivanja kupca ili tržišta, ugovorne zahteve, zakonske zahteve, zahteve JUS ili ISO standarda, kao i odgovarajuće prakse. Interni ulazi su vezani za politiku, dokumentaciju i podatke o postojećim proizvodima i/ili uslugama.
- Definisanje izlaza iz projektovanja i razvoja - Definisanje izlaza je vezano za ulazne zahteve i kriterijume prihvatljivosti, sa ciljem zadovoljenja zainteresovanih strana. Posebno se naglašava da su projektanti dužni da razmotre propise i standarde i da na konstruktivno-tehnološkoj dokumentaciji naznače kritične karakteristike proizvoda, bezbednosne karakteristike i karakteristike za ispravno funkcionisanje proizvoda.
- Preispitivanje, verifikacija i vrednovanje projektovanja i razvoja - Tokom projektovanja i/ili razvoja, treba sprovoditi preispitivanje u odgovarajućim intervalima. Verifikacija se izvodi da bi se obezbedila kompletnost svih elemenata budućeg proizvoda i/ili usluge. Vrednovanjem se predviđaju radni uslovi u kojima će se proizvod koristiti.
- Praćenje izmena predstavlja jednu od osnova za uspeh, sa zadatkom za rukovanjem i arhiviranjem tehničko-tehnološke dokumentacije. Za izmenu je najčešće potrebno pribaviti pismenu saglasnost kupca. Izmena se analizira sa stanovišta toka proizvodnje i očekivanih efekata i odobrava je

služba koja je izdala dokumentaciju u fazi prototipa ili nulte serije, a izmenu u serijskoj proizvodnji odobrava tehnički direktor.

- Projektovanje i razvoj procesa treba da omoguće dobijanje željenog proizvoda i/ili usluge, imajući u vidu resurse u preduzeću (ljude, novac, mašine, alate i dr.), kao i ravnomerno iskorišćenje resursa. Projektovanjem procesa, definišu se odgovarajuće faze, aktivnosti, tokovi i mere kontrole. Takođe je potrebno definisati i procese vezane za održavanje opreme.

*Nabavka* je proces koji prethodi započinjanju procesa proizvodnje. Cilj nabavke je pribavljanje sredstava za proizvodnju koja su potrebna za tok procesa reprodukcije, uz vođenje računa o ekonomičnosti i kvalitetu nabavljenih sredstava.

Nabavka materijala/proizvoda izvodi se na osnovu utvrđenih zahteva, definisanih rokova i elemenata datih kao karakteristike proizvoda po DIN 4000 ili JUS A.A4.001.

Osnovni koraci u nabavci su:

- Specifikacija nabavke se izvodi u saradnji sa isporučiocem, pri čemu se koriste njegova stručna znanja, i na osnovu sprovedenog standarda karakteristika DIN 4000.
- Izbor dobavljača se izvodi ocenjivanjem njihove pogodnosti kao isporučilaca. Uvođenje novog dobavljača u spisak potencijalnih isporučilaca izvodi se posle dobijanja i analize uzorka.
- Definisanjem podataka o nabavci vode se podaci o dobavljaču u odgovarajućim kartotekama ili u bazi podataka, gde se prate osnovne karakteristike svake isporuke, na osnovu kojih se donose godišnje liste podobnih dobavljača.
- Verifikacija nabavke ili provera primljene robe vrši se prema odgovarajućem kvalitativnom prijemu, dok se sirovine i materijali koji nisu obuhvaćeni uputstvima primaju na osnovu važećih standarda, ugovorenih uslova narudžbe ili na druge pogodne načine (npr. prema uzorku).

*Definisanje proizvodnih i uslužnih operacija* obuhvata:

- Priprema podrazumeva definisanje planova kojima se definišu odgovarajući zahtevi kako bi se zadovoljili zahtevi kupca i potrebe za izvršenjem proizvodnje, verifikaciju, kao i aktivnosti posle proizvodnje i/ili vršenja usluga.
- Izvršavanje podrazumeva periodično vrednovanje u odnosu na specifikacije proizvoda i/ili usluga da bi se osigurala doslednost procesa, pritom imajući u vidu da je potrebno i opremu adekvatno održavati. Svaka

promena u procesu se evidentira i preduzimaju se odgovarajuće izmene u cilju očuvanja integriteta proizvoda i/ili usluga.

- Verifikacija - Na osnovu definisanog plana, na odgovarajućim tačkama u okviru izvođenja procesa potrebno je obaviti verifikaciju u cilju identifikovanja varijacija u realizaciji proizvoda i/ili usluga. Provera i kontrola se odnosi na materijale, alate, opremu, procese, tehničku dokumentaciju i dr. Planiranje odvijanja procesa osigurava odvijanje proizvodnje pod kontrolisanim uslovima, tj. omogućuje obezbeđivanje proizvodnih pogona, mašina i alata za postizanje zadatih karakteristika proizvoda.
- Rukovanje i skladištenje se odvija na način koji u najvećoj mogućoj meri sprečava oštećenje ili pogoršanje kvaliteta.
- Pakovanje treba da čuva gotov proizvod od oštećenja ili pogoršanja kvaliteta za vreme skladištenja, transporta i isporuke.
- Isporuka se izvodi u okviru poslovanja magacina gotovih proizvoda. Uz isporuku, po zahtevu kupca, dostavlja se i potvrda o kvalitetu proizvoda, kao i izveštaj o ispitivanju proizvoda.
- Vrednovanje procesa - Izvedene procese potrebno je vrednovati u odgovarajućim intervalima da bi se osiguralo da oni zadovoljavaju zahteve kupca i krajnjeg korisnika.
- Usluge posle isporuke - Ove usluge tesno su vezane za proširivanje partnerstva sa kupcem i uvođenje IS, tj. Interneta, kojim bi se prikupljali i obrađivali podaci koji se odnose na kvalitet proizvoda i/ili usluga.
- Aktivnosti posle proizvodnje - Posle proizvodnje treba voditi računa o upotrebi proizvoda i, s tim u vezi, treba identifikovati resurse koji treba da podrže ovu aktivnost. Istovremeno, prikupljene informacije o upotrebi su ulazne informacije za proces projektovanja ili razvoja.

Oprema za *kontrolisanje, merenje i ispitivanje* definisana je kontrolnom tehnologijom i prilikom razvoja novog proizvoda se određuju:

- merenja koja će se vršiti,
- zahtevana tačnost i
- odgovarajuća oprema za kontrolisanje, merenje i ispitivanje.

Preporučuje se da se koriste usluge ovlašćenje laboratorije za:

- kontrolisanje,
- etaloniranje i održavanje opreme za kontrolisanje, merenje i ispitivanje.

Korišćenje ovlašćenih laboratorija ujedno služi za dokazivanje usaglašenosti proizvoda sa utvrđenim zahtevima.



Za definisanje opreme za kontrolisanje, merenje i ispitivanje, posebno se razmatra:

- postupak uvođenja nove opreme za merenje,
- kontrolisanje i ispitivanje,
- identifikacija,
- utvrđivanje perioda kalibracije,
- način vođenja evidencije, kao i
- postupak u slučaju otkrivanja neispravne opreme.

Potrebno je posebno naglasiti potrebu donošenja Godišnjeg plana etaloniranja, kao i imenovanja odgovornog za gore navedene aktivnosti.

## ***6.2. Merenje, kontrola neusaglašenosti i poboljšanje procesa***

Merenje se izvodi radi:

- Merenje učinka sistema vezano je za merenje zadovoljstva kupca, internu proveru, mereni finansijski efekat i samoocenjivanje.
- Merenje i praćenje procesa obuhvata definisanje metoda merenja vezanih za tačnost, vremenske rokove, pouzdanost, brzinu odziva i vreme reakcije procesa i ljudi na specijalne interne i/ili eksterne zahteve.
- Merenje proizvoda i/ili usluga obuhvata izveštavanje o kontrolisanju i ispitivanju, napomene o puštanju materijala i sertifikate, ukoliko se oni zahtevaju.
- Merenje zadovoljstva zaposlenih, ispručilaca i društva ima za zadatak da identifikuje informacije u odgovarajućim fazama realizacije proizvoda i/ili usluga koje su neophodne za ispunjavanje potreba drugih zainteresovanih strana.

Kontrola neusaglašenosti - Najkraća definicija neusaglašenosti je: "neispunjenje utvrđenih zahteva". Neusaglašenost je pokazatelj da se proizvodni proces ne odvija pod kontrolisanim uslovima i da predstavlja direktan gubitak. Neusaglašenosti proizvoda se mogu razvrstati u dorađen radi ispunjenja utvrđenih zahteva, prihvaćen sa popravkom uz odgovarajuće odobrenje kupca, prihvaćen bez popravke uz odobrenje kupca, vraćen dobavljaču, moguće ga je koristiti za drugu upotrebu i odbačen kao nepotrebljiv (škart).

Za neusaglašenost se preduzimaju sledeće mere:

- Identifikaciju neusaglašenosti vrše radnici – autokontrolori na pojedinim operacijama, ili kontrolori odeljenja kontrole kvaliteta, i pritom vrše izdvajanje u posebne prostore u okviru proizvodnih pogona.
- Preispitivanje neusaglašenosti vrše isključivo kontrolori odeljenja kontrole kvaliteta, gde se svaka neusaglašenost razvrstava na dobre komade, komade za doradu i škart. Za rešavanje pojave neusaglašenosti koriste se postavke date u najranijim teorijama o upravljanju kvalitetom, koje su sadržane u ciklusu PDCA (Plan (priprema), Do (razvoj), Check (razumevanje) i Act (delovanje)).

Poboljšanje je vezano za definisanje korektivnih i preventivnih mera kao osnove za poboljšanje procesa. Da bi se došlo do poboljšanja, pre svega treba ustanoviti UZROK neusaglašenosti, čime se onemogućuje ponovna pojava neusaglašenosti. Definisanje uzroka omogućuje razvrstavanje i sanaciju zatečenog stanja, tj. definisanje korektivnih mera i njihovo sprovođenje. Korektivne mere su najvažniji deo u rešavanju neusaglašenosti i obuhvataju utvrđivanje problema, preduzimanje korektivne akcije i praćenje efekata korektivne akcije. Proces preventivnih mera obuhvata elemente procesa korektivnih mera. Prilikom planiranja preventivnih mera, treba imati u vidu troškove, bezbednost i zadovoljstvo kupca. Informacije koje se koriste za definisanje preventivnih mera su: potrebe i očekivanja kupca, analiza tržišta, rezultati analize podataka, merenje zadovoljstva, merenje procesa i samoocenjivanje. Da bi se omogućilo stalno poboljšanje procesa, potrebno je koristiti metode i alate kojima se poboljšava obrazovanje vlasnika procesa, definišu granice procesa i merenje efektivnosti i efikasnosti procesa.

### **6.3. Definisanje odgovornosti rukovodstva**

Odgovornost rukovodstva vezana je za obezbeđenje takve radne sredine u kojoj se zaposleni uključuju u postizanje ciljeva organizacije. Najviše rukovodstvo treba da ima iskrenu želju da se angažuje u razvoju efektivnog i efikasnog sistema upravljanja kvalitetom.

Definisanje odgovornosti rukovodstva zasniva se na:

- definisanju potreba i zahteva kupaca i krajnjih korisnika, ljudi u organizaciji, vlasnika i/ili investitora, ispručilaca i partnera i društva;
- definisanju pravnih zahteva sa aspekta kvaliteta njenih proizvoda i/ili usluga;
- definisanju politike kvaliteta;

- planiranju, tj. definisanju ciljeva kvaliteta i planiranja kvaliteta;
- definisanju sistema upravljanja kvalitetom, tj. definisanju odgovornosti i ovlašćenja, definisanju predstavnika rukovodstva, definisanju načina komunikacije, kao i održavanju dokumentacije kvaliteta i zapisa;
- preispitivanju od strane rukovodstva.

Posmatrano sa stanovišta upravljanja kvalitetom, zainteresovane strane su partneri (kupci i dobavljači) i krajnji korisnici, zaposleni, vlasnici i investitori i državne institucije koje očekuju dobit od trendova kvaliteta u preduzeću.

U ISO 9000:2000 ističe se potreba za uspostavljanjem i održavanjem postupaka u kojima je opisan način identifikacije i ostvarivanja pristupa zakonskim zahtevima koji su primenjivi na aspekte kvaliteta njenih proizvoda i/ili usluga.

Politika kvaliteta je sastavni deo svih politika definisanih zbog boljeg upravljanja u preduzeću. Politika kvaliteta uključuje u sebe sledeće odluke:

- koji nivo korisnika čini tržište preduzeća,
- stepen prestiža na tržištu,
- da li se prodaju samo proizvodi ili i usluge,
- da li će proizvod biti veće pouzdanosti i veće cene ili obrnuto,
- da li veza sa kupcem uključuje garanciju proizvoda,
- do kog nivoa se izlazi u susret potrebama kupca,
- kakav je odnos sa dobavljačima.

Politika kvaliteta se obezbeđuje i sprovodi kroz sve organizacione nivoe, na osnovu utvrđenih postupaka sistema kvaliteta, uputstava i drugih dokumenata sistema kvaliteta.

Planiranje - Rukovodstvo ne sme da ostane samo na deklarativnim postavkama ciljeva, već mora da izvrši pripremanje planova aktivnosti koji treba da omoguće ispunjenje postavljenih ciljeva. Rukovodstvo mora da prepozna i prihvati potrebe kupca, jer je odgovornost rukovodstva da preduzeće pravi proizvod koji će se prodavati.

Da bi se prepoznale i prihvatile potrebe kupca, mora se izvršiti analiza tržišta, na osnovu čega rukovodstvo postavlja ciljeve vezane za sprovođenje sistema kvaliteta u preduzeću.

Planiranje kvaliteta je u funkciji realizacije poboljšanja kvaliteta i u skladu sa politikom kvaliteta. Osnova za izradu planova kvaliteta su: poslovnik kvaliteta, tehničko-tehnološka dokumentacija, procedure, uputstva, standardi i upravljačka dokumentacija.

Sistem upravljanja kvalitetom trebalo bi da izvrši integraciju organizacione strukture, postupaka, procesa i resursa koji su neophodni za realizaciju politike kvaliteta i stvaranje profita. Sistem za upravljanje kvalitetom treba da:

- omogućiti ispunjenje politike i ciljeva kvaliteta definisanjem odgovornosti i ovlašćenja;
- definiše radno mesto direktora za upravljanje kvalitetom;
- omogućiti bolju komunikaciju sa partnerima i unutar organizacije posredstvom timskih sastanaka, tabela za obaveštavanje, intraneta;
- definiše dokumentaciju o kvalitetu i zapise koji su osnova za primenu i održavanje sistema.

Preispitivanje od strane rukovodstva odnosi se, pre svega, na proveru i ažuriranje politike i ciljeva kvaliteta, definisanje planova poboljšanja, definisanje mera za povećanje zadovoljstva, ažuriranje sistema upravljanja kvalitetom, definisanje i obezbeđivanje resursa za poboljšanje, definisanje planova poboljšanja korišćenja resursa i upravljanje resursima.

## **6.4. Upravljanje resursima**

Resursi koji su neophodni za realizaciju politike i ciljeva preduzeća treba da se planiraju i da se efikasno i pravovremeno koriste, imajući pritom u vidu prirodne resurse i uticaj resursa na prirodnu sredinu.

Upravljanje resursima zasniva se na:

- upravljanju kadrovima, tj. uključivanju zaposlenih,
- definisanju kompetentnosti i osposobljavanju,
- upravljanju informacijama, koje su osnovni resurs za upravljanje kvalitetom i donošenje odluka na osnovu činjenica,
- upravljanju infrastrukturom,
- definisanju kvaliteta radne sredine,
- praćenju poslovnih partnera, tj. uspostavljanju uzajamno korisnih odnosa sa partnerima,
- definisanju planova korišćenja prirodnih resursa,
- upravljanju finansijskim resursima.

*Upravljanje kadrovima* u sistemu za upravljanje kvalitetom pre svega razmatra problem dodele odgovornosti. S tim u vezi, kadrove treba podsticati da shvate značaj ostvarivanja ciljeva za koje su odgovorni. Kadrove je potrebno stalno stručno osposobljavati, uvoditi timski rad i stvarati im perspektivu za unapređenje. Bitno je da učinak bude definisan u skladu sa ciljevima organizacije, kroz procenu

rezultata. Kadrovi moraju biti uključeni u proces donošenja odluka i stalno podsticani davanjem priznanja i nagrada.

Imajući gore rečeno u vidu, potrebno je definisati **nivoe kompetentnosti** da bi se omogućilo ispunjenje postavljenih ciljeva i s tim u vezi je potrebno vršiti valjan izbor kadrova odgovarajuće kvalifikacije, kao i stalno osposobljavanje. Osnova za izvođenje osposobljavanja su planovi osposobljavanja, koji treba da se odnose na sve zaposlene. Osnovni cilj osposobljavanja je sticanje svesti o posledicama koje nastaju na proizvodu/usluzi usled netačnog izvršavanja.

*Upravljanje informacijama* se danas ističe kao jedan od najvažnijih resursa, pa se zbog toga, u okviru sistema za obezbeđenje kvaliteta, ističe potreba za dobijanjem tačnih i pravovremenih informacija. Ovaj zahtev se može ispuniti ako je poslovanje u preduzeću zasnovano na korišćenju računara i ima projektovane korisničke aplikacije podržane sistemima za upravljanje bazama podataka, Internetom i intranetom. Pretpostavka za dobar informacioni sistem jeste i korektno sprovedeno označavanje i uvedena interna standardizacija. Proces upravljanja informacijama trebalo bi procenjivati u pogledu efikasnosti i efektivnosti vezanih za donošenje poslovnih odluka, i s tim u vezi primenjivati principe sistema za podršku u odlučivanju, tj. raditi na izradi skladišta podataka (Data Warehouse-a).

*Upravljanje infrastrukturom* - Potrebno je obezbediti infrastrukturu koja je osnova za realizaciju planiranih aktivnosti i koja obuhvata: fabriku, radni prostor, hardver, softver, alate, opremu, usluge, komunikacije, transport i ostala sredstva.

*Definisanje kvaliteta radne sredine* - Radna sredina je definisana kombinacijom kadrovskih (kreativnost, ergonomika) i fizičkih (buka, toplota, svetlost, higijena, vlažnost, čistoća, vibracije, zagađenost) faktora koji utiču na motivisanost, zadovoljstvo, razvoj stručnih sposobnosti zaposlenih i njihov radni učinak, kao i na kvalitet proizvoda/usluga.

*Praćenje poslovnih partnera* treba da omogućí:

- uspostavljanje komunikacije na svim nivoima sa partnerom,
- saradnju sa partnerima prilikom vrednovanja sposobnosti njihovih procesa,
- praćenje rezultata partnera u cilju sticanja poverenja,
- podsticanje partnera na realizaciju programa stalnih poboljšanja,
- uključivanje partnera u sopstveni program projektovanja i razvoja,
- uključivanje partnera da bi se utvrdile potrebe za nabavkom,
- ocenjivanje, priznavanje i nagrađivanje truda partnera.

*Definisanjem planova* korišćenja prirodnih resursa želi se usporiti ili minimizirati njihov loš uticaj.

*Upravljanjem finansijskim resursima* treba da budu obuhvaćene aktivnosti praćenja njihovog korišćenja u odnosu na planove, kao i preduzimanje odgovarajućih korektivnih mera.



## 7. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Pod *projektom* (eng. Project) podrazumeva se privremeni uloženi trud za stvaranje jedinstvenog proizvoda ili usluge. Projekat uključuje ograničenja i rizike s obzirom na troškove, planiranje i izvođenje zahteva[2,11].

*Menadžment* (eng. Management) je skup načela, obavljanja i metoda primene, prilagođenih za vođenje timova i kontrolu projektnih ograničenja, troškova, izlaganje riziku kako bi bili zadovoljeni kupci.

Na osnovi predhodno definisanih pojmovima *projektni menadžment* je bilo koja vrsta ljudske aktivnosti koja uključuje izvođenje kompleksnih zadataka koji se u redosledu ne ponavljaju, a realizuju resurse vremena, kvaliteta i koštanja pri susretanju postavljenog cilja.

Projektom upravlja *projektni menadžer* koji se odgovoran za nadzor i postavljanje aktivnosti koje će dovesti do određenih rezultata. Projektni menadžer mora implementirati načela koja moraju biti zadovoljenja, kao što su cena, vreme i kvaliteta.

Projektni menadžment primenjuje znanja, veštine, alate i tehnike kako bi se zadovoljili projektni zahtevi i ostvario traženi rezultat unutar dogovorenih ograničenja i to:

- *Ograničenje vremena* podrazumeva ukupno vreme potrebno da se postavi i realizuje projekt. Vrlo je važno podeliti posao na više manjih radnji, tako da je lakše pratiti i meriti napredak. Vreme je zasebna kategorija, jer se na nju ne može uticati, tj. nikad nismo sigurni hoće li zadata radnja biti izvršena na vreme.
- *Visina troškova* u projektu zavisi od cena radne snage, troškova materijala, troškova rizika, oprema i profita.
- Najvažnija komponenta opsega je *kvaliteta* finalnog proizvoda ili usluge. Takođe na *kvalitet* utiče i količina vremena koja je uložena za ispunjavanje pojedine aktivnosti. Kad se radi o velikim projektima, kvaliteta može imati značajan uticaj na vreme i cenu i obrnuto.

### **7.1. Problemi vezani za upravljanje projektom**

Upravljanje projektima zahteva drugačiji pristup nego što je to upravljanje procesima. Projekti imaju čvrsti datum završetka – kombinuju sve elemente okruženja koji se pojavljuju u projektu i dovode projekat do sigurnog završetka.

Ključni problemi upravljanja projektima su:

- *Ljudi* jer je za svaki projekt potrebna druga ekipa jer je projekat jedinstveni poduhvat. A to znači, u svakom projektu, sve iznova: definisanje potrebnih znanja i nivoa znanja, prikupljanje članova tima, izgradnja i motivacija tima, postizanje pune saglasnosti i raspuštanje tima. Tu nastaju problemi vezani za lične konflikte, pojedinačne želje, različita motivacija, dostupnost članova itd. Većina projekata malo vodi brige o ljudima – što projekt dalje odmiče, u prvi plan isplivavaju rokovi i obaveze, dok su ljudi samo resursi za ispunjenje i ostvarenje cilja.
- Kvalitetno *procenjivanje* može značajno doprineti uspehu projekta (isto kao što i nekvalitetno može projekt u potpunosti uništiti). Procenjivanje se uglavnom odnosi na razmatranje dva bitna elementa projekta: vreme i troškove projekta.
- *Novca* uvek ima dovoljno i uvek se može naći – pitanje je samo iskustva i poznavanja internog ciklusa pripreme finansijske godine (budžet) kao i procesa koji tome prethodi.
- *Autoritet* se ne može propisati nego se autoritet stiče godinama ali se isto tako gubi. Autoritet je vezan za pojam liderstva, gde je gotovo nužno da rukovodilac projekta ima određene osobine dobrog vođe.
- Finansijska *kontrola* je deo koji mora osigurati da se projekat izvršava unutar budžeta i mora ukazati na anomalije u pristupu već u samom početku njihovog nastajanja. Drugi deo relevantnosti kontrole je i vremenski period kada se kontrola odvija – standardna mesečna ili nedeljna kontrola u većini slučajeva, a pogotovo kod kompleksnijih projekata nije dovoljna, već je potrebno uključiti dnevnu kontrolu projekta na kojoj se ne mora provesti više od dvadesetak minuta.
- Ako projekat funkcioniše u određenoj hijerarhiji, onda i *komunikacija* teče po predviđenoj hijerarhiji. Što je više komunikacijskih kanala a time i koraka u komunikaciji, time se povećava mogućnost da se poruka promeni, odnosno, da do svog krajnjeg odredišta stigne u promenjenom obliku.

## **7.2. Organizacija za upravljanje projektima**

Da bi efikasno upravljalo projektima mora se formirati jedan ili više projektnih timova, koji bi, kao posebne organizacione jedinice bile isključivo zadužene da rade na realizaciji određenih projekata. Ovakva organizacija zove se projektna organizacija i ona se danas sve više predlaže i koristi za upravljanje i realizaciju dugotrajnih složenih i skupih projekata jer pokazuje veoma dobru efikasnost. Projektni tim na čijem čelu se nalazi rukovodilac projekta, zadužen je



da radi isključivo na upravljanju realizacijom projekta i odgovara za efikasno upravljanje realizacijom projekta, što značajnije utiče na efikasnost završetka projekta. Kod projektne organizacije se za realizaciju određenog projekta formira poseban projektni tim sa svim potrebnim funkcijama i jedinicama, odnosno sa svim potrebnim specijalistima za izvršenje predviđenih poslova na projektu. Ovaj projektni tim može da deluje nezavisno od ostalih organizacionih jedinica u preduzeću i da samostalno realizuje određeni projekat.

U analizi organizacije projektnog tipa može se uočiti da u teoriji i praksi postoji širok dijapazon mogućih modela, od posebno organizovanih projektnih timova stalnog karaktera na čelu sa rukovodiocem projekta koji ima potpuna ovlašćenja, preko zasebnih, ali privremenih projektnih timova, do manjih projektnih grupa koje obavljaju deo poslova na upravljanju realizacijom projekta, na čelu sa rukovodiocem projekta koji ima ovlašćenje i odgovornosti u skladu sa dodeljenim resursima. Ova manje više teorijska analiza se može praktično ograničiti na dva osnovna modela čiste projektne organizacije, a to je projektni tim privremenog ili stalnog karaktera, sa rukovodiocem projekta koji ima najviša ovlašćenja i odgovornosti.

Jedna od osnovnih karakteristika projektne organizacije je da projektni tim formiran za upravljanje realizacijom projekta može da bude stalnog ili privremenog karaktera. Ranije se pojam projektnog tima ili tima uopšte, kao organizacione jedinice, najčešće vezivao za privremenu organizacionu formu koja institucionalno traje za vreme dok se ne završi zadatak za koji je i formirana. Međutim, razvojem teorije organizacije i posebno užih i specijalizovanih organizaciono-upravljačkih disciplina kao što je upravljanje projektom, projektni tim je, u organizacionom smislu, dobio znatno širi dijapazon mogućnosti.

Nasuprot privremenoj organizaciji projektnog tima, koje prestaje da živi završetkom projekta, u zadnje vreme se sve više, naročito kod velikih organizacija, predlaže organizovanje projektnog tima stalnog karaktera, koji ima manje organizacione jedinice – sektore, službe, odeljenja, zadužene za obavljanje određenih specijalizovanih vrsta poslova na upravljanju realizacijom projekta. U oba slučaja na čelu projektnog tima je rukovodilac, čija pozicija obično predodređuje modalitet projektnog tima koji radi na upravljanju projektom.

Projektni tim stalnog karaktera predstavlja u stvari stalnu organizacionu jedinicu u organizaciji čiji je osnovni zadatak rad na realizaciji projekta. Projektni tim može da radi na jednom ili više projekata. Kada završe realizaciju jednog projekta preuzimaju odmah drugi i tako kontinualno obavljaju svoj zadatak. Ovaj organizacioni oblik se obično javlja kod većih organizacija koje se bave izvođenjem velikih i dugotrajnih projekata.

Nakon završetka projekta privremeni projektni tim se gasi, a rukovodilac projekta najčešće preuzima rukovođenje drugim projektom. Članovi projektnog tima mogu da se vrate u organizacione jedinice iz kojih su došli, na ranija ili druga radna mesta, da uđu u novi projektni tim, ili da se uključe u operativan rad objekta

koji je projektom realizovan. Sva navedena rešenja imaju određene prednosti i nedostatke te ih treba u konkretnim slučajevima rešiti na odgovarajući način.

Na slici 7.1. dat je jedan uopšten primer projektne organizacije koja se koristi u upravljanju projektom. Ovakva projektna organizacija može imati jedan ili više projektних timova, stalnog ili privremenog karaktera, kako je već objašnjeno.

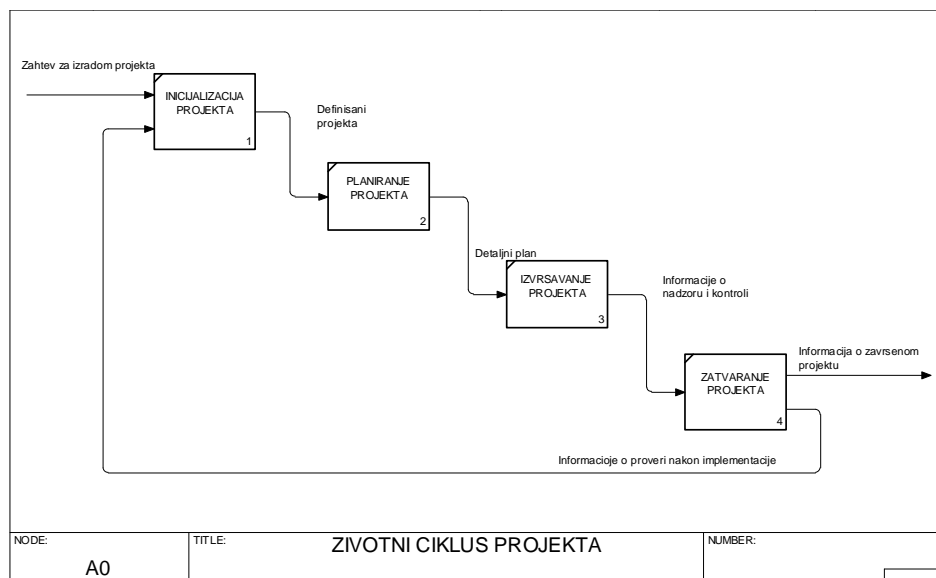


Slika 7.1. Projektna organizacija

Prednost projektnog tima je što je usmeren na realizaciju projekta i nema mešanja kompetencija i sukoba oko prioriteta obavljanja poslova. Takođe projektna organizacija omogućava bolje praćenje i kontrolu realizacije projekta.

### **7.3. Životni ciklus za izradu projekta**

Glavne faze koji se pojavljuju tokom vođenja jednog projekta su prikazane na slici 7.2.



Slika 7.2 - Životni ciklus za izradu projekta

### 7.3.1. Inicijacija projekta

Faza inicijacije uključuje sam početak projekta, a definiše koja je svrha i opseg projekta. To je faza u kojoj se uočava poslovni problem ili poslovna prilika, gde se dogovara rešenje, radi projekt koji nudi rešenje, i imenuje se projektni tim. Inicijacijom projekta uspostavljaju se osnovne odrednice pre pokretanja projekta, definišu potrebna znanja za projekat, povezivanje spoznaja o potencijalnom projektu s postojećim resursima, definisanje procedura izveštavanja u projektu itd. U ovoj se fazi postavljaju temelji koji će se kasnije koristiti kao osnova za dalje izvođenje projekta.

U fazi inicijacije postoji nekoliko osnovnih zadataka koji se moraju uraditi:

- Detaljna definicija problema, analiza potencijalnih mogućnosti rešavanja problema (za svaku opciju radi se SWOT analiza), pa se predlaže generički plan implementacije.
- Izvodi se studija izvodljivosti čija je svrha procena koliko je verovatno da će se neke koristi postići za navedeni u poslovni slučaj. Ona treba da istraži jesu li predviđeni troškovi u razumnim granicama, je li rešenje moguće postići, jesu li rizici prihvatljivi i je li neki od problema moguće izbeći.

- Definisanje vizije, ciljeva, okvira i izlaza iz projekta. Takođe se radi organizaciona struktura (uloge i odgovornosti) i sažeti plan aktivnosti, resursa i financija potrebnih, navode se mogući rizici, problemi, pretpostavke planiranja i ograničenja.
- Imenuje se projektni tim
- Uspostavlja se fizičko okruženje u kojem će biti baziran tim. Iako je uobičajeno da to bude stvaran centralna kancelarija, moguće je da to bude i virtualna kancelarija, gde su članovi tima na različitim lokacijama širom sveta.
- Izvodi se ocena faze tj. ovo je kontrolna tačka kako bi se utvrdilo da je projekt postigao planirane ciljeve.

### 7.3.2. Planiranje projekta

Druga faza je razrada faze inicijacije, i zahteva tačnu identifikaciju potrebnih resursa, uspostavljanje tačnih rokova, troškova i parametara izvođenja. Dakle, potrebno je preduzeti detaljno planiranje kako bi se osiguralo da će aktivnosti u fazi izvršavanja projekta biti ispravno poredane, podržane resursima, izvršene i kontrolisane.

Zbog toga se moraju preduzeti sledeći koraci:

- *Razviti plan projekta* tj. prvo se mora dokumenovati plan projekta. Potom, treba napraviti hijerarhijsku šemu faza, aktivnosti i zadataka koji se moraju preduzeti tokom projekta, za svaku aktivnost i zadatak dodeljuju se resursi i radi se detaljan raspored projekta.
- *Razviti plan resursa* - Radi se na osnovu plan projekta, pa je potrebno alocirati potrebne resurse za preduzimanje svake aktivnosti i zadatka iz plana projekta. Potrebno je detaljno proceniti potrebne resurse po tipovima (radna snaga, oprema i materijali), količina svakog resursa, uloge, odgovornosti i popis kvalifikacija za svaki ljudski resurs, stavke, svrha i specifikacije svake opreme, kao i stavke i količina svakog materijalnog resursa.
- *Financijski plan* se radi slično planu resursa, kako bi se identifikovala količina finansijskih resursa za svaki deo projekta. Kvantificira se ukupni trošak osoblja, opreme i materijala i definiše se plan troškova kako bi rukovodilac projekta mogao uporediti planirane i realizovane troškove. Dakle, jako je važno napraviti dobar finansijski plan jer će uspeh projekta zavisiti od toga je li proces realizovan unutar planiranog vremena, budžeta i zadatog kvaliteta.

- *Razviti plan kvaliteta* - Za uspeh projekta je od osnovne važnosti poznavanje očekivanih klijentskih zahteva kvaliteta. Zbog toga plan kvaliteta tačno definiše što se podrazumeva pod kvalitetom, radi se jasan popis ciljeva kvaliteta za konačan rezultat projekta, a svaki cilj kvaliteta se opisuje kriterijima i standardima, definišu se aktivnosti kojima će se to postići, kao i tehnike koje će se koristiti pri kontroli rezultata projekta. Napokon, potrebno je i kontrolisati kvalitet samih procesa tokom izvršenja projekta.
- *Razviti plan rizika* - Dokumentuju se mogući rizici unutar projekta, opisuju se radnje koje će se preduzeti kako bi se sprečilo nastajanje rizika i smanjio uticaj rizika ako se dogodi. To je vrlo važno kako bi se znalo kako ublažiti rizike čak i pre nego do njih dođe u fazi izvođenja projekta.
- *Razviti plan prihvatanja* - Plan prihvatanja se radi kako bi se definisali kriterijumi putem kojih će se dobiti suglasnost klijenta.
- *Razviti plan komunikacije* - Plan komunikacije se radi da bi se znalo na koji će način svaka od zainteresovanih strana u projektu biti informisana o napredovanju projekta. On identifikuje vrste informacija koje će se distribuirati, metode kojima će se to obavljati, učestalost distribuiranja i odgovornosti svake osobe iz projektnog tima u vezi distribuiranja tih informacija zainteresovanim stranama.
- *Razviti plan nabavke* - Identifikuje elemente projekta koje će biti potrebno nabaviti od spoljašnjih dobavljača. Taj plan uključuje detaljan opis proizvoda (dobara i usluga) koji će se nabaviti od dobavljača, opravdanost nabavke za svaki taj proizvod i raspored nabavke. Tu se treba navesti kako je tekao proces izbora određenog dobavljača, kao i plan narudžbi i dostave za nabavljene proizvode.
- *Ugovoriti nabavku s dobavljačem* - Iako nije obavezno, dobro je u ovoj fazi već potpisati ugovor s izabranim dobavljačem kako bi rukovodilac projekta tačno znao ulogu dobavljača i što očekivati od njegove dostave.
- *Izvodi se ocena faze* tj. ovo je kontrolna tačka kako bi rukovodilac projekta znao jesu li postignuti planirani ciljevi.

### 7.3.3. Izvršenje projekta

Ovo je u vremenskom smislu najduža faza projekta. U njoj se konačan proizvod fizički izrađuje i prezentuje klijentu kako bi ga on mogao prihvatiti. Kako bi bio siguran da će projekat zadovoljiti zahteve klijenta, rukovodilac projekta tokom cele te faze nadzire i kontroliše sve aktivnosti, resurse i rashode. Tokom izvršenja projekta rade se sledeće aktivnosti:

- Izrađuju se konačni proizvodi gde se zahteva fizička konstrukcija svakog konačnog proizvoda. To zahteva pažljiv nadzor i kontrolu procesa, kako bi proizvod zadovoljavao klijentske zahteve.
- Nadzire se i kontroliše proces gde pre svega rukovodilac projekta nadzire i kontroliše rad projektnog tima. To znači da rukovodilac projekta kontroliše:
  - upravljanje vremenom (radi registar utrošenog vremena i uspoređuje se s planiranim vremenom),
  - upravljanje troškovima (identifikuje, odobrava i plaća troškove; radi registar troškova koji se deli prema specifičnim područjima povezanih troškova),
  - upravljanje kvalitetom (koristi tehnike osiguranja i kontrole kvalitete; rezultate beleži u registar kvaliteta),
  - upravljanje promenama (svaku promena unutar projekta beleži u registar promena),
  - upravljanje rizicima (identifikuje i kvantifikuje rizike, i njima upravlja; sve beleži u registar rizika),
  - upravljanje problemima (svaki problem registruje u registar problema, zatim ocenjuje problem, i preduzima akcije za rešavanje problema),
  - upravlja nabavkom (potpisuje narudžbe koja se šalje dobavljaču, i čeka dok se narudžba isporuči projektnom timu; sve registruje u registar nabavke),
  - upravljanje prihvatanjem (prema kriterijimima proverava odgovara li proizvod zahtevima klijenta; sve registruje u registar prihvatanja) i
  - upravljanje komunikacijom (svaki izveštaj poslat zainteresovanim stranama registruje se u registar komunikacija).
- Izvodi se ocena faze tj. ovo je kontrolna tačka kako bi se utvrdilo jesu li postignuti ciljevi ove faze.

### 7.3.4. Zatvaranje projekta

Kad se završe svi proizvodi projekta i kad ih klijent prihvati, uspešan će projekt postići svoje ciljeve i biti spreman za formalno zatvaranje. To je zadnja faza projekta koja se mora formalno obaviti kako bi se koristi od projekta mogle realizovati kod klijenta. Tu se obavljaju dva zadatka:

- Sprovođenje zatvaranja projekta gde se vrši:
  - provera jesu li postignuti kriterijumi za zatvaranje projekta,
  - izrada plana kako će se proizvod dostaviti kupcu,
  - popisivanje aktivnosti potrebnih za davanje dokumentacije,

- otkazivanje ugovora s dobavljačima i
- puštanje resursa iz projekta u poslovanje.
- Izveštaj o zatvaranju projekta šalje se klijentu na odobravanje.
- Nezavisni resurs radi izveštaj o sveukupnom uspehu tj. definiše se mera koliko je uspešno izveden projekat u odnosu na definisane ciljeve i koliko su procesi definisani u fazi planiranja odgovarali ciljevima.

## **7.4. Benchmarking projekat**

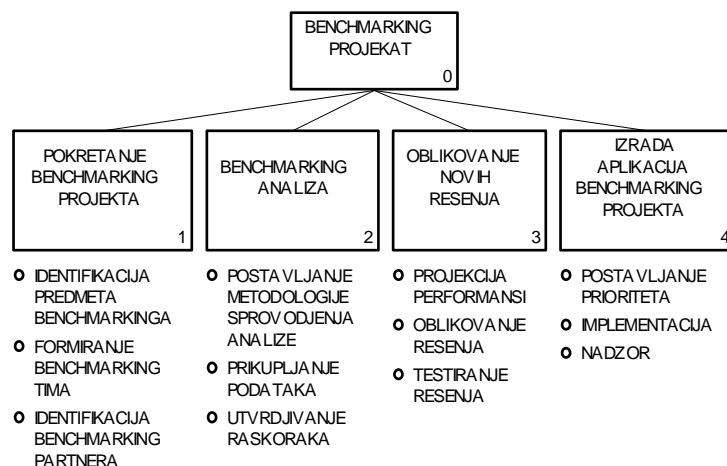
Benchmarking je metoda unapređivanja rada i poslovanja koja za osnovu ima posmatranje i učenje od drugih, posebno tržišnih konkurenata, s ciljem poslovnog usavršavanja kako bi se povećao tržišni uticaj. Najčešće se kod Benchmarkinga traže najbolja preduzeća u svojim delatnostima radi stavljanja njihovog znanja u sopstveno poslovanje. Da bi Benchmarking uspeo preduzeće mora prekinuti sa tradicijom, vratiti se iskonskim pitanjima i preispitati osnovne procese u svom poslovanju.

Javljuju se tri ključna pitanja koja se postavljaju u procesu Benchmarkinga:

- Gde se nalazi naše preduzeće danas?
- Zašto su drugi bolji?
- Kako možemo postati najbolji u svojoj branši?

Odgovor na prvo pitanje znači da treba prikupiti sve podatke o našim poslovima i položaju našeg preduzeća u branši i uporediti te podatke sa drugim preduzećima. Odgovor na drugo pitanje znači da treba analizirati podatke koji su prikupljeni i da treba utvrditi slabosti našeg preduzeća i snagu konkurentskih preduzeća. Odgovor na treće pitanje je pronalaženja najboljih postupka, procesa i alata i primeniti ih u našem preduzeću. Svi ti procesi koji daju odgovore na pitanja predstavljaju metodiku benchmarkinga koja se sastoji od četiri faze:

- Pokretanje benchmarking projekta,
- Benchmarking analiza,
- Oblikovanje novih rešenja,
- Izrada aplikacija benchmarking projekta.



Slika 7.3. Metodika benchmarkinga

### 7.4.1. Pokretanje benchmarking projekta

Pokretanje benchmarking projekta je trenutak kada se odluči da će se u nekom preduzeću sprovesti benchmarking proces.

Sastoji se od tri etape:

- Identifikacija predmeta benchmarkinga,
- Formiranje benchmarking tima,
- Identifikacija benchmarking partnera.

*Identifikacija predmeta benchmarkinga* - U ovoj fazi se identifikuju u konkretnom slučaju šta će biti predmet benchmarkinga. Benchmarking se može odnositi na proizvode i usluge, poslovne procese, kvalitet proizvoda, logističke funkcije, strategiju, cene, opremu itd. Sve u preduzeću može biti predmet benchmarkinga, zato je vrlo važno da se utvrdi koji od procesa bi doneo najviše koristi ako se unapredi. Tu imamo tzv. kritične faktore uspeha, znači oni koji će imati najviše uticaja na krajnji rezultat preduzeća. Kada se traže ti faktori posebnu pažnju treba posvetiti važnosti koju određeni proces ima u lancu vrednosti, satisfakciju krajnjih korisnika, kao i potrebe potrošača.

Neke od vrsta benchmarkinga su:

- **Strateški benchmarking** - Najčešće se koristi kada organizacije pokušavaju da povećaju performanse, ispitujući dugoročne strategije i opšte pristupe koji su omogućili ostalim preduzećima da uspeju



- **Benchmarking performansi i Suparnički benchmarking** - Ta dva benchmarkinga se koriste kada organizacije žele poboljšati svoje najbolje proizvode ili usluge. Najčešće se partner izabere iz iste grane, i koriste se "treća" preduzeća tako da se zadrži tajnost preduzeća.
- **Benchmarking procesa**- Pokušava se poboljšati neki proces ili operacija koji su kritični za organizaciju. Za partnera se bira organizacija koja ima slične ili iste procese ili operacije. Ovaj tip benchmarkinga je kratkoročan
- **Funkcionalni i generički benchmarking**- Kada se dve organizacije iz iste grane privrede udruže da poboljšaju neke funkcije ili radne procese. Kod ovog benchmarkinga se najčešće dolazi do vidljivih unapređenja.
- **Interni benchmarking**- Koristi se kada se pokušava poboljšati neko odeljenje unutar preduzeća, pa se za partnera uzima neko superiornije odeljenje. Prednosti su da se brže i lakše dolazi do podataka, ali rezultati nisu tako inovativni.
- **Eksterni benchmarking**- Partner se traži izvan organizacije i najčešće se uzima onaj koji je najbolji u toj branši. Implementacija je sporija, a isto tako se ne može garantovati da će rezultati budu primenjivi i u organizaciji za koju se odvija benchmarking.
- **Internacionalni benchmarking**- Kada se partner traži u nekoj drugoj državi jer u njegovoj ne postoji niti jedna organizacija koja bi zadovoljavala uslove za benchmarking partnera.

*Formiranje benchmarking tima* - Iako benchmarking može sprovoditi pojedinac, sledi se praksa formiranja timova jer tako nastaju različita stanovišta, specijalne veštine i različite poslovne veze pojedinaca koje ulaze u benchmarking proces. O tome kakva će biti struktura tima zavisi od svrhe benchmarking projekta, isto tako i od veličine preduzeća, njegove finansijske mogućnosti, broj izabranih benchmarking predmeta, rok završetka benchmarkinga i dr. Preporuka je da se formira mali benchmarking tim, kreativnih pojedinaca koji će voditi projekt, i koji će tada okupiti oko sebe kvalitetne ljude za uspešno obavljanje zadataka. Prilikom izbora tima treba uzeti u obzir *šest karakteristika koje čine dobar tim*: treniranje, iskustvo, potpora srednjeg menadžmenta, potpora višeg menadžmenta, raspoznavanje cilja projekta i važnost projekta.

*Identifikacija benchmarking partnera* - Nakon što se obave prve dve etape, tj. Određivanje predmeta benchmarkinga i formiranja timova, treba identifikovati one organizacije s kojima će se izvršiti komparacija, i u tu svrhu se treba postaviti pitanje:

- želi li se biti najbolji na svetu ili
- želi li se biti samo bolji?

Nakon što se odgovori na ta dva pitanja može se pristupiti biranju benchmarking partnera. Izbor opet zavisi od dve vrste benchmarkinga, internom i eksternom. Ako se radi o internom benchmarkingu tada je izbor jednostavan jer se bira preduzeće koje ima najbolje rezultate. Ako se pak radi o eksternom benchmarkingu, odgovor zavisi od toga da li je predmet benchmarkinga proizvod, proces ili inovacija. Ako su predmeti benchmarkinga proizvod ili proces tada se treba odgovoriti na pitanje da li se radi o konkurentima ili ne. Ako se radi o konkurentima, da li u onima u grani ili najboljima u svetu. Ima nekoliko karakteristika koje se trebaju uzeti u obzir prilikom izbora benchmarking partnera: prikladnost partnera, interes partnera i ograničenja.

## 7.4.2. Benchmarking analiza

Ova aktivnost ima zadatak detaljnog istraživanja sopstvenog znanja i proučavanja prednosti drugih kako bi se na osnovi komparacije došlo do saznanja o promenama koje treba sprovesti na temelju najbolje prakse.

Benchmarking analiza ima tri etape:

- Postavljanje metodologije sprovođenja analize,
- Prikupljanje podataka i
- Utvrđivanje raskoraka.

*Postavljanje metodologije sprovođenja analize* - Tu se postavljaju pitanja kako da se sprovedi analiza sopstvene i tuđe prakse? Od ispravnosti odgovora na ovo ključno pitanje zavisi celi benchmarking projekt. Ova metodologija se sprovodi tako da se odluči o:

- pristupu i strategiji analize,
- metodama i instrumentima analize,
- načinu realizacije celokupne analize.

*Prikupljanje podataka* - Ovo je najopširnija faza u okviru benchmarkinga, a cilj je prikupiti sve podatke koji su bitni da se dođe do najbolje prakse. Zadatak prikupljanja podataka višestruk je, a sastoji se od:

- utvrđivanja izvora podataka,
- izbora metoda i instrumenta prikupljanja podataka,
- provođenja istraživanja
- izrade i distribucije izveštaja.

Sve ove aktivnosti su bitne i proizlaze jedna iz druge, tako da izostavljanje bilo koje od njih bi uticalo na kvalitet benchmarkinga.

*Utvrđivanje raskoraka* - Cilj ove etape je identifikacija i analiza raskoraka između najbolje prakse koja se posmatrana u partner preduzeću i prakse dotičnog preduzeća. Tu se koriste sve prikupljene informacije.

Sastoji se od tri koraka:

- Upoređivanje performansi. Treba utvrditi razlike performansi dotičnog preduzeća i najboljeg na svetu.
- Traženje benchmarka. Treba definisati ključne indikatore performansi.
- Traženje raskoraka. Sa uspoređivanjem performansi između dva preduzeća, možemo dobiti tri vrste raskoraka:
  - pozitivan raskorak (performanse preduzeća su bolje od performansi benchmark partnera),
  - neutralan raskorak (performanse oba preduzeća su podjednaka) i
  - negativan raskorak (performanse preduzeća su lošije od performansi benchmark partnera)

### **7.4.3. Oblikovanje novih rešenja**

Ključna faza u kojoj se izrađuje adekvatno rešenje kojim se treba prevladati utvrđeni raskorak i sustići najbolja praksa.

Oblikovanje novih rešenja sastoji se od tri etape:

- Projekcija performansi,
- Oblikovanje rešenja i
- Testiranje rešenja.

*Projekcija performansi* - Prethodne analize pokazuju dinamiku performansi tokom vremena kako za dotično preduzeće, tako i za benchmarking partnere za narednih 3-5 godina.

Metode za projekciju performansi su:

- metoda ekstrapolacija,
- metoda procene eksperata i
- metode simulacije.

*Oblikovanje rešenja* - Predstavlja najkompleksniju i najodgovorniju etapu u procesu benchmarkinga. Tu se kreira rešenje i prilagođava tako da se može primeniti za potrebe konkretne prakse. Koju od tih solucija prihvatiti zavisi od analiza koje će proizaći i od aktivnosti koje treba izvršiti da bi se prihvatila najbolja praksa.

*Testiranje rešenja* - To je postupak gde se proverava ispravnost (isplativost) dobijenog rešenja. Treba posmatrati razne kriterijume, ali najvažnije je da rešenje zadovoljava ciljeve koje je postavio benchmarking projekt.

#### **7.4.4. Izrada aplikacija benchmarking projekta**

Ovo je faza u kojoj se oblikovan i testiran benchmarking projekt neposredno implementira u realnu praksu preduzeća .

Imamo sledeće etape:

- Postavljanje prioriteta
- Implementacija
- Nadzor

*Postavljanje prioriteta* - Prvo se postavljaju prioriteti i to u smislu tri faktora: važnosti, mogućnosti, izvedivosti. Treba izraditi tablicu za procenu pozitivnih i negativnih faktora implementacije. Najbolje je napraviti T – tablicu, kod koje se dobre strane upisuju na levu stranu, a loše stvari na desnu stranu i na kraju se može formirati ukupna tablica dobrih (pozitivnih) i negativnih strana što će predstavljati osnovu za utvrđivanje prioriteta pri razvoju planova. Definišanje konačnih planova i revizija projektovanih performansi. Ako su zadovoljene sve projektovane performanse, tj. ako postoje adekvatni materijalni, ljudski i drugi uslovi da bi se ostvarile projektovane performanse tada revizija nije potrebna.

*Implementacija* - Bit implementacije predstavlja donošenje odluke o primeni rešenja najbolje prakse u preduzeću. Imamo dve etape koje se sprovode:

- Priprema implementacije oblikovanog rešenja i
- Izvođenje implementacije rešenja

Priprema implementacije oblikovanog rešenja i to:

- Izrada aplikativne dokumentacije - Predhodno rešenje neće biti razvijeno da ima konkretne aplikativnu dokumentaciju, treba razviti aplikativnu

dokumentaciju, jer bez nje bi implementacija mogla biti loše izvršena, zbog zanemarivanja određenih činjenica

- Obuku osoblja i to za dve vrste: informativni i formativni oblik. U informativnom obliku se samo informiše osoblje o ciljevima, karakteru i suštini rešenja dok se kod formativnog osposobljava osoblje za izvršavanje određenih operativnih zadataka
- Pomoć zaposlenih i menadžmenta - da bi se sprovelo rešenje, jer bez njih se ne može efikasno sprovesti benchmarking rešenje. Oni tu koriste odgovarajuće metode, kao analitička metoda, metoda uveravanja i metoda pogađanja

Izvođenje implementacije rešenja je najpresudniji trenutak u celokupnom benchmarking procesu.

Uslovi koje treba zadovoljiti:

- jesu li osigurani svi materijalni uslovi implementacije?
- jesu li osigurani svi ljudski uslovi implementacije?
- jesu li osigurani organizacijski uslovi implementacije?
- Nakon što se odgovori na ta pitanja sprovodi se implementacija korišćenjem jedne od dve metode:
  - metoda formalne implementacije – zasniva se u tome da se oblikovano rešenje sprovede u celini. Primenjuje se u jednostavnijim slučajevima
  - metoda pojedinačne implementacije – primenjuje se kod kompleksnijih slučajeva. Treba podeliti rešenje na delove koji se tada pojedinačno implementiraju. Neki se implementiraju paralelno ili sukcesivno, "step by step" metoda

**Nadzor** - Da se uoče eventualne greške i isprave na vreme

## ***7.5. Upravljanje rizikom***

Upravljanje rizikom je proces merenja ili procenjivanja rizika i razvijanja strategija za upravljanje rizikom. Strategije uključuju prenos rizika drugoj strani, izbegavanje rizika ili smanjenje negativnog uticaja rizika i prihvatanje nekih ili svih posledica rizika. Tradicionalno upravljanje rizikom usresređeno se na rizik koji proizlazi iz fizičkih ili legalnih slučajeva (npr. prirodne katastrofe ili požari, nesreće, smrti, sudske tužbe). Finansijsko upravljanje rizikom s druge strane usresređeno je na rizik kojim se može upravljati finansijskim instrumentima.

U idealnom upravljanju rizikom, koriste se prioriteti u kojem se rizik s najvećim gubitkom i najvećom verovatnošću prvi obrađuje, a rizik s manjom verovatnošću i manjim gubicima se obrađuju u padajućem redosledu. U praksi proces može biti izrazito težak i određivanje između rizika s većom verovatnošću i manjim gubicima i rizika s većim gubicima i manjom verovatnošću često dovodi do grešaka. Upravljanje rizikom ima problema prilikom alokacije resursa. To je ideja oportunitetnih troškova. Resursi koji se troše na upravljanje rizikom mogu biti utrošeni na neku isplativiju aktivnost. Opet, idealno upravljanje rizikom minimizira troškove maksimizirajući pri tome smanjivanje negativnih uticaja rizika.

Koraci u upravljanju rizikom su:

- *Određivanje konteksta* – Određivanje konteksta određuje planiranje procesa, mapiranje osnova po kojima će se proceniti rizik, mapiranje ciljeva deoničara, i opseg upravljanja rizikom.
- *Identifikacija* – Nakon što je uspostavljen kontekst sledeći korak je identifikacija potencijalnih rizika. Rizik je povezan s događajima koji kada se dogode uzrokuju probleme. Prema tome identifikacija rizika može početi s uzrokom problema ili samim problemom.
- *Procena* – Kada je rizik identificiran mora se proceniti kolike gubitke može taj rizik naneti i kolika mu je verovatnost nastupanja.

Kada je rizik identifikovan i procenjen sve tehnike za upravljanje rizikom spadaju u ove četiri kategorije: Tolerisanje, Delovanje, Prekidanje i Transfer

*Upravljanje rizikom u srednjim projektima* počinje definisanjem samoga projekta. Kada se definiše projekt, treba izvesti kompletnu procenu projektnih rizika. Postoje dva načina na koja se to izvodi. Prvi način podrazumeva da rukovodilac projekta izradi inicijalni popis projektnih rizika i taj popis potom prosledi dalje na razne dopune. Drugi način ide u smeru da se pozivaju sve interesne grupacije vezane uz projekt na sastanak na kojemu se potom diskutuje o mogućim projektnim rizicima. Svakom identifikovanom riziku se dodeljuje kvalitativni nivo rizika. Nivo rizika se izražava kvalitativno jer se on na taj način najbrže približno odredi. Nivo rizika može biti visok, srednji ili mali, zavisno od ozbiljnosti uticaja i verovatnoće pojavljivanja događaja.

Nakon što se identifikovao rizike potrebno je izraditi plan reagovanja za svaki rizik visokog nivoa koji je identifikovan. Taj plan treba da uključi aktivnosti upravljanja rizikom, kao i dodeljene ljude, rokove završetka i periodične datume za praćenje napretka. Postoji pet glavnih odgovora na rizike: zanemarivanje, praćenje, izbegavanje, prebacivanje rizika na treće lice, ublažavanje rizika. Kada smo izradili plan reagovanja za sve rizike visokog nivoa potrebno je pažnju posvetiti rizicima srednjeg nivoa. Pri tome se procenjuje da li je njihov utecaj dovoljno

veliki da bi i za njih trebalo izraditi plan reagovanja. Pregleda se svaki nizak rizik i procenjuje bi li ih trebalo navesti kao pretpostavke. Na ovaj način mogu se prepoznati potencijalni problemi, ali zbog niske nivoa rizika pretpostavlja se da se uslovi za njihovo pojavljivanje neće dogoditi.

Aktivnosti dodeljene u planu rizika premeštaju se u projektni radni plan. Premeštanje aktivnosti u radni plan pomaže u osiguranju izvršenosti posla i zadržava primarni fokus na planiranju i praćenju posla u radnom planu.

Ovim procesom sada je u projektni plan ukomponovana i tehnika za upravljanje rizikom. No to nije dovoljno za uspešno izvođenje projekta. Rukovodilac projekta konstantno mora pratiti plan upravljanja rizikom i ukoliko proceni da se rizikom ne upravlja adekvatno mora promeniti plan. Takođe rizici koji su definisani na početku projekta ne moraju biti konačni. Neki rizici se mogu pojaviti u tekućem izvršavanju projekta. Rukovodilac projekta također mora proceniti da li su se pojavili takvi rizici i mora ih uvesti u plan upravljanja rizikom za projekt.

Proces *upravljanja rizikom u velikim projektima* sličan je onome u malim projektima, ali uz dve dodatne stavke. Prva je upotreba tehnike kvantitativne analize rizika (kao dodatak kvalitativnoj tehnici), dakle sada rizik više nije dovoljno opisati nego i numerički izraziti. Druga je izrada rezervnog plana kojim se dokumentuju posledice na projekt ako plan rizika ne uspe i rizik se ipak dogodi. Nakon što se identifikuje rizik i svakom identificiranom riziku se dodeli kvalitativna oznaka potrebno je odlučiti da li će se koristiti kvantitativno određivanje rizika. To znači da će se rizik sada odrediti numerički, a neće se koristiti približno određivanje rizika u terminima nizak, visok ili srednji.

Pretpostavimo da se procenjuje skupa rizika ne bi li se pronašao onaj rizik koji ima najveći potencijalni uticaj na projekt. Jedan način određivanja prioriteta i kvantifikacije rizika je dođeljivanje svakom riziku brojevanu vrednosti kako sledi.

Strategije odgovora na rizik - Jednom kada je rizik identifikovan, postoji nekoliko opcija koje rukovodilac projekta može razmotriti kao odgovor na rizik. Prva strategija odgovora na rizik je zanemarivanje. U ovom pristupu, rukovodilac projekta razmatra uticaj uslova rizika na projekt i odlučuje ništa ne preduzeti za ublažavanje rizika. Ovaj pristup se može koristiti za rizike niskog uticaja ili za one sa malom verovatnoćom pojavljivanja. Uticaj rizika, na primer, može biti ispod nivoa tolerancije i može se ustanoviti da je trošak upravljanja rizikom veći od troška pojave rizika. Ovaj pristup je opasan za rizike visoke i srednje nivoa ali je potreban ako je nepraktično uvesti plan rizika.

*Faktori rizika* - Ponekad nije jednostavno razmotriti projekt i uočiti gde su rizici. Kako god, postoje neke karakteristike projekta koje su svojstvene riziku više nego druge. Na primer, projekt sa 20 članova tima je više podložan riziku nego projekt sa 5 članova tima. Postoji povećani rizik sa povećanom komunikacijom,

povećanom kolaboracijom, povećanim deljenjem informacija i povećanim upravljanjem ljudskim resursima. Za srednje i velike projekte ima smisla uključiti vreme i budžet za nepoznate rizike kao deo procesa kalkulacije. To bi posebno imalo smisla za projekte koji imaju nekoliko događaja visoke nivoa rizika. Ako se periodična ponovna procena rizika uspešno sprovodi, mogu se pronaći novi rizici kojima treba upravljati, a nisu uključeni u originalni budžet.

Svi projekti uključuju rizike i svi rizici imaju potencijalni uticaj na projekt. Upravljanje rizikom se koristi za određivanje rizika koji su dovoljno važni za upravljanje. Tokom procesa identifikacije rizika, rukovodilac projekta će se susresti sa mnogim rizicima koji imaju određenu verovatnoću pojave i imaju marginalni uticaj na projekt. Pitanje koje se postavlja jest: Ima li rizik dovoljno značajan uticaj na projekt, da je zabrinutost opravdana? (Isto pitanje se pojavljuje i kod kvalitativnog i kvantitativnog pristupa.) Odgovor na pitanje govori nešto o toleranciji rizika. Kada se rizici identifikuju, treba odrediti nivoe tolerancije za rizike. To će rukovodilacu projekta pomoći da se usresredi na važne rizike koji su iznad nivoa tolerancije, dok će istovremeno ignorisati rizici čiji je uticaj ispod nivoa tolerancije.

## **7.6. Upravljanje projektima uz pomoć Interneta**

Na većim projektima odavno nije retkost da ugovor ili tehničke specifikacije sadrže i osnovne odrednice o razmeni informacija na projektu. Uobičajeno je da se zahteva korišćenje određenog programa za planiranje i kontrolu realizacije radova, propisuje se sadržaj mesečnih izveštaja, specificira format dokumenata koji se podnose na odobrenje, definiše broj i način distribucije kopija svakog tipa dokumenta itd. U novije vreme se u tenderskim dokumentima susreću i veoma detaljna uputstva u vezi sistema za razmenu informacija putem Interneta, koji se mora koristiti tokom upravljanja projektom i za čiju implementaciju i održavanje je, po običaju, odgovoran izvođač radova. Iz iskustva se može potvrditi da takvi sistemi zahtevaju određeno znanje i utiču na troškove, pa nije loše da se upoznaju.

Pokusajmo da definišemo minimalne principe koje takav sistem treba da ispunjava:

- Sistem treba da bude zasnovan na Internet tehnologiji;
- Rukovanje podacima treba da je centralizovano, uz korišćenje kompleksne server-aplikacije i najmodernijih mehanizama za rad sa podacima, pri čemu se moraju garantovati dostupnost, integritet i sigurnost podataka;



- Korisnici treba da pristupaju podacima isključivo pomoću standardnog Internet browser-a, kao što je MS Internet Explorer, bez potrebe da kupuju bilo kakav dodatni softver;
- Kao minimum, sistem treba da obezbedi upravljanje projektnom dokumentacijom i grupni rad korisnika;
- Fizička ograničenja, kao što je broj korisnika, ne smeju doći do izražaja tokom rada na projektu.

Interesantno je proučiti i kakvim se funkcionalnim karakteristikama odlikuju trenutno raspoloživi sistemi. Ovi sistemi se obično sastoje iz nekoliko modula, čija se funkcionalnost generalno može opisati na sledeći način: upravljanje projektnom dokumentacijom, rad u grupama i kolaboracija između korisnika, simulacija radnih procesa, izveštavanje i prezentacija informacija i administracija sistema.

### **7.6.1. Upravljanje projektnom dokumentacijom**

Upravljanje projektnom dokumentacijom podrazumeva sledeće:

- Čuvanje i manipulacija svim vrstama dokumenata na projektu, kao što su: crteži, slike, formulari, izveštaji i slično;
- Kontrolisani ulaz i izlaz dokumenata iz sistema, uz jasnu oznaku verzije dokumenta i potpuno sačuvanu istoriju svakog dokumenta u bazi podataka;
- Podršku hijerarhijskoj organizaciji objekata, pri čemu se čuvaju veze između zavisnih dokumenata;
- Mogućnost kreiranja meta-podataka, odnosno posebnih kategorija dokumenata, sa jasno definisanim formama i atributima, u skladu sa potrebama korisnika;
- Pregled svih vrsta podataka (dokumenata) u originalnoj formi, pri čemu se na radnoj stanici korisnika od softvera koristi samo standardni Internet browser.

### **7.6.2. Rad u grupama i kolaboracija između korisnika**

Rad u grupama i kolaboracija između korisnika podrazumevaju sledeće prednosti:

- Mogućnost definisanja virtuelnih grupa, angazovanih na ostvarenju nekog projektnog cilja;
- Kreiranje kalendara projekta i ličnih kalendara učesnika u projektu za potrebe planiranja aktivnosti na projektu, sa opcijom za propisivanje ciljnih

planova i vremenskih ograničenja, kao i kreiranje lista sa zadacima, čije se izvršenje kontroliše;

- Definisane različite korisničke uloge, kao što su: koordinatori, moderatori, gosti, članovi i slično;
- Postojanje alata za pregled i markiranje dokumenata od strane korisnika, formiranje diskusionih lista i virtuelnih sastanaka vezano za rešavanje određenih problema na projektu.

### **7.6.3. Simulacija radnih procesa**

Simulaciju radnih procesa sačinjavaju sledeći koraci:

- Formiranje grafova i sematskih prikaza poslovnih procesa, uz korišćenje adekvatnih simbola i strelica, pri čemu se uz neki segment grafa može "zakačiti" bilo koji tip dokumenta koji sistem podržava;
- Kreiranje formulara i malih linijskih aplikacija za potrebe kontrolisane razmene informacija na projektu, kao što su tehnička pitanja, podnošenje dokumenata na odobrenje, izveštaj o pregledu-reviziji dokumenta, zahtevi za izmenama, dnevna komunikacija;
- Elementarni programski alati kojima se razmena informacija može granati, obogatiti logičkim uslovima ili na neki drugi način usmeriti.

### **7.6.4. Izveštavanje i prezentacija informacija**

Izveštavanje i prezentacija informacija se sastoji u korišćenju i sprovođenju:

- Mogućnosti slobodnog pretraživanja teksta u projektnim dokumentima i veza sa search alatima na Internetu, uz mogućnost čuvanja i ponavljanja jednom specificiranih upita;
- Jasno označavanje pronađenih podataka u izveštajima, uz jednostavno formiranje inteligentnih i prilagodljivih sumarnih izveštaja;
- Automatskog dostavljanja određenih izveštaja grupama korisnika ili individualnim korisnicima, pri čemu se može koristiti standardni e-mail sistem;
- Kompatibilnosti sa standardnim i najčešće korišćenim formatima fajlova, kao što su MS Office i Adobe Acrobat.

## 7.6.5. Administracija sistema

Administracija sistema se sastoji iz:

- Kompletne administracije sistema korišćenjem samo Web browser-a;
- Mogućnosti definisanja prava pristupa na nivou grupa korisnika, ali i objekata u bazi;
- Tehničkih mogućnosti za rad u uslovima slabe propusne moći, na raznim operativnim sistemima i veza sa svim važnijim relacionim bazama podataka, kao što su Oracle, MS SQL Server i slično.

## 7.7. *Pisanje tehničke i projektne dokumentacije*

Inženjeri i tehnički kadar u preduzećima moraju dobro da poznaju sadržaj različitih tehničkih i projektno tehničkih dokumentacija, posebno kada se radi o investicionim projektima[9].

U zavisnosti od namene, razlikuju se sledeće osnovne vrste tehničke dokumentacije:

- idejno tehničko rešenje,
- radionička - proizvodna dokumentacija,
- tehničko-tehnološka dokumentacija,
- dokumentacija za patente,
- tehnološko-ekonomski elaborat o opravdanosti (potrebi) investiranja u nabavku opreme, proširenje kapaciteta, osvajanje novog proizvoda i slično,
- analize tehničkih problema,
- ekspertize tehničkih problema,
- predprojekat,
- projekat itd.

Tehnička dokumentacija može da se svrsta u tri osnovne grupe u funkciji kompleksnosti institucije i lica koja izrađuju dokumentaciju:

- dokumentacija koju može da izradi naučno-obrazovna i/ili naučno-istraživačka organizacija (institucija),
- dokumentacija koju može da izradi ovlašćena organizacija (institucija) registrovana za izradu određene vrste dokumentacije i
- dokumentacija koju može da izradi stručno lice unutar proizvodnih i drugih preduzeća.

Generalno posmatrano i naučne institucije spadaju u grupu ovlašćenih institucija koje mogu da se registruju za izradu određene tehničke dokumentacije. Takođe, tehničku dokumentaciju nižeg nivoa značaja može da izrađuje i institucija, kao i tehničko lice bez specijalnih ovlašćenja.

Tehnička dokumentacija kreira dva tipa planova za pisanje dokumentacije:

- projektne planove pisanja dokumentacije, u kojima je detaljno opisan niz dokumenata i
- specifikacije dokumentacije, koja detaljno opisuje jedan dokument.

Cilj projektnih planova je da rukovodiocu inženjerskog tima omogući da utiču na ono što će biti napisano pre nego što se napiše. Kreiranje planova za pisanje dokumentacije osigurava bolje finalne dokumente.

Specifikacije dokumenta ne treba da budu dugačke. Kraće specifikacije dokumenta, u opštem slučaju, izazovu više komentara od dužih specifikacija. Specifikacija uputstva od pedesetak stranica trebalo bi da ima od 2 do 3 stranice. Specifikacija za nešto veći dokument trebalo bi da bude nešto malo veća (samo zbog dužih opisa).

Svaka specifikacija dokumenta treba da ima sledeće delove:

- kratak pregled projekta;
- detaljan opis ciljne grupe;
- kratak opis onoga što nisu ciljevi (teme koje neće biti obrađene u dokumentu);
- deo pod naslovom "Šta će se znati nakon čitanja ovog dokumenta";
- procena dužine konačnog dokumenta;
- alati koji će koristiti za pisanje dokumenta, kao i izlazni medijum dokumenta (PDF, HTML i/ili štampani primerak);
- kratka diskusija o nekim "finijim" tačkama;
- prilično detaljnu skicu (poželjno do glavnih podnaslova u okviru svakog poglavlja);
- lista recenzenata i njihovih odgovornosti i referenci;
- otvorena pitanja; i
- raspored.

*Uputstvo* je dokument koji objašnjava kako se izvršava određeni zadatak, koristi proizvod ili savladava tehnologija. Npr. dokument koji opisuje kako se automobil vozi ili kako se održava je uputstvo.

Potrebno je definisati i dokumenta koja se pišu za ljude u okviru iste organizacije. Reč je o tri tipa internih dokumenata:

- *Poslovne ponude* koje preporučuju nove proizvode ili tehnologije menadžmentu organizacije.
- *Tehničke specifikacije visokog nivoa* ili kako se još zovu funkcionalne specifikacije kojima se daje rezime za novi proizvod ili tehnologiju na tako jednostavan način da mogu da ih svi razumeju.
- *Tehničke specifikacije niskog nivoa*, tj. specifikacija dizajna, koja predstavlja detaljne nacrt namenjen inženjerima u grupi koji moraju da implementiraju neke aspekte novog proizvoda ili tehnologije.

Ključ za sve tri vrste dokumenata je da se razume ko čini ciljnu grupu i šta je potrebno da joj se saopšti kroz svaki od ova tri dokumenta.



## 8. TERMINI

A-0 Dijagram (Diagram) - pravouganik u dijagramu kontekst (IDEF0), koji sadrži funkcije modelovane na najvišem nivou, sa ulazima, kontrolama, izlazima i mehanizmima, zajedno sa opisom svrhe modela i tačkama gledišta.

Aktivnosti (Activities) Akcije (i sredstva) koje treba preduzeti / obezbediti da bi se proizveli rezultati. One rezimiraju šta projekat treba da preduzme.

Analiza ciljeva (Analysis of Objectives) Identifikacija i verifikacija budućih željenih koristi kojima korisnici pridaju prioritet. Izlaz analize ciljeva je stablo ciljeva /hijerarhija ciljeva.

Analiza problema (Problem Analysis) Strukturirano istraživanje negativnih aspekata situacije kako bi se ustanovili razlozi i njihove posledice.

Analiza strategija (Analysis of Strategies) Kritička procena alternativnih načina postizanja ciljeva, i izbor jednog ili više ciljeva za uključenje u predloženi projekat.

Analiza zainteresovanih strana (Stakeholder Analysis) Analiza zainteresovanih strana obuhvata identifikaciju svih grupa zainteresovanih strana koje bi verovatno pretrpele uticaj projekta (pozitivan ili negativan) putem predložene intervencije i analiza njihovih interesa, problema, potencijala itd. Zaključci ove analize se onda uključuju u pripremu projekta.

Atribut (Attribute) - svojstvo ili karakteristika koja je uobičajena za neke ili sve objekte entiteta. Jedan atribut prikazuje korišćenje domena u kontekstu entiteta.

Baza podataka (Database) - Kolekcija podataka koji su u međusobnoj relaciji, često sa kontrolisanom redundansom podataka, organizovanom po modelu (šemi) da koristi jednoj ili više aplikacija.

Dekompozicija (Decomposition) - razbijanje modelovanih funkcija na njihove sastavne funkcije.

Efektivnost (Effectiveness) Procena doprinosa rezultata postizanju svrhe projekta, i kako pretpostavke utiču na dostignuća projekta.

Efikasnost (Efficiency) činjenica da su rezultati postignuti uz razumne troškove, tj. koliko dobro su sredstva i aktivnosti pretvorene u rezultate, i kvalitet postignutih rezultata.

Evaluacija/ocena (Evaluation) Periodično ocenjivanje efikasnosti, efektivnosti, uticaja, održivosti i relevantnosti projekta u kontekstu objavljenih ciljeva. Obično se preduzima kao nezavisno ispitivanje razloga, ciljeva, rezultata, aktivnosti i uloženi sredstava, sa ciljem da se izvuku lekcije koje mogu da usmere donošenje odluka u budućnosti.

Faktori kvaliteta (Quality Factors) Kriterijumi za koje se zna da imaju značajan uticaj na održivost koristi koje su projekti stvarali u prošlosti, a koji treba da budu uzeti u obzir prilikom pripreme i realizacije svakog projekta

Funkcija (Function) - aktivnost, proces ili transformacija (modelovana na IDEF0 pravougaoniku), identifikovana glagolom ili glagolskom frazom, koja opisuje šta mora da se izvede.

Gantov dijagram (Gantt Chart Gantogram) Metod koji informaciju prikazuje grafički, često korišćen za plan aktivnosti.

Granična strelica (Boundary Arrow) - strelica kojoj jedan kraj (izvorni ili upotrebn) nije spojen ni za jedan pravougaonik na dijagramu. Suprotan je internoj strelici (Internal Arrow).

Informacija - skup međusobno povezanih podataka neophodnih za sporazumevanje između primaoca i davaoca. Ona može imati veliki broj različitih značenja, zbog čega ima svojstva nepotpune definisanosti i neodređenosti.

Infrastruktura - skup objekata, opreme i usluga neophodnih za rad organizacije (fabriku, radni prostor, hardver, softver, alate, opremu, usluge, komunikacije, transport i ostala sredstva)

Interna strelica (Internal Arrow) - ulazna, kontrolna ili izlazna strelica povezana sa oba kraja (izvor i upotreba) za pravougaonike na dijagramu. Suprotno je od granične strelice (Boundary Arrow).

Ispitivanje - utvrđivanje jedne ili više karakteristika po proceduri

Ispravka je mera preduzeta da bi se odstranila otkrivena neusaglašenost

Izlazna strelica (Output Arrow) - vrsta strelice koja izražava IDEF0 izlaz, tj., podatke ili objekte koje daje funkcija. Izlazne strelice su povezane sa desnom stranom IDEF0 pravougaonika.

Izveštaj o napretku projekta (Progress Report) Fazni izveštaj o napretku rada na projektu koji dostavlja rukovodstvo projekta / izvođač partnerskoj organizaciji i Komisiji u konkretnim vremenskim okvirima. On sadrži odeljke o tehničkoj i finansijskoj performansi. Obično se podnosi kvartalno.

Izvodljivost (Feasibility) Bavi se pitanjem da li se ciljevi projekta stvarno mogu postići.

Kontrolna strelica (Control Arrow) - vrsta strelice koja opisuje IDEF0 kontrolu, tj. uslove koji su potrebni da bi se dobio korektan izlaz. Podaci ili objekti modelovani kao kontrole mogu se transformisati u funkcije, kreirajući izlaz. Kontrolne strelice su povezane sa gornjom ivicom IDEF0 pravougaonika.

Menadžment - koordinirana aktivnosti za vođenje organizacije i upravljanje njome.

Menadžment kvalitetom - Koordinirane aktivnosti za vođenje organizacije u odnosu na kvalitet i upravljanje njome u tom smislu

Merna oprema - merni instrument/merilo, softver, etalon, referentni materijal ili pomoćni aparati, ili njihova kombinacija, potrebni da se realizuje merni proces

Nalog za sprovođenje izmene - Vezuje se za predlog za izmenu, odgovarajućeg radnika, predmet poslovanja i datum.



Nedostatak (defekt) - neispunjenost zahteva koji se odnose na predviđenu ili specificiranu upotrebu

Neusaglašenost - neispunjenost zahteva

Obezbeđenje kvaliteta - deo menadžmenta kvalitetom usredsređen na obezbeđenje poverenja u to da su ispunjeni zahtevi kvaliteta

Ocena (Appraisal) Analiza predloženog projekta da bi se utvrdila njegova opravdanost/vrednost i prihvatljivost u skladu sa utvrđenim kriterijumima. Ovo je poslednji korak pre no što se donese odluka o finansiranju projekta. Ova analiza proverava da li je projekat izvodljiv u odnosu na situaciju, pod uslovom da dati ciljevi ostanu adekvatni i da troškovi budu razumni. Često se kao sinonim koriste i izrazi: Studija opravdanosti/ Studija izvodljivosti ili Analiza ex-ante

Odluka - Odluka organa upravljanja

Organizacija - grupa ljudi, objekata i pripadajuće opreme, sa uspostavljenim odgovornostima, ovlašćenjima i odnosima

Organizaciona struktura - uspostavljene odgovornosti, ovlašćenja i odnosi između osoblja

Osnovno sredstvo je definisano oznakom i inventarskim brojem, lokacija, revalorizaciona i amortizaciona grupa, nabavna vrednost, dobavljača i dr.

Osposobljenost je prikazana sposobnost primene znanja i umešnosti.

Plan aktivnosti (Activity Schedule) Gantov dijagram, gantogram, grafički prikaz sličan histogramu, kojim se određuje vreme, redosled i trajanje projektnih aktivnosti. On se takođe može upotrebiti za utvrđivanje termina procesa praćenja, kao i da odredi odgovornost za postizanje među rokova.

Plan iskorišćenosti kapaciteta i radne snage - definiše se plan za mesec, nedelju i dan u mesecu

Plan kvaliteta - dokumenat kojim se, za specifični projekt, proizvod, proces ili ugovor, utvrđuje koje se procedure i odgovarajući resursi moraju primeniti, ko mora da ih primeni i kada

Plan materijala vezan je za plan i odnosi se na mesec, nedelju u mesecu i dan u mesecu.

Plan obuke definiše se za oblast osposobljavanja, oblik osposobljavanja, radno mesto, broj kandidata, školsku spremu, zanimanje, vreme, datum overe, datum odobrenja, organizacionu jedinicu

Plan rada (Workplan) Plan koji određuje aktivnosti i resurse potrebne da se postignu rezultati i svrha projekta

Plan resursa (Resource Schedule) Pregled budžeta projekta u kome su sredstva i troškovi vezani za aktivnosti i detaljno prikazani za izabrani vremenski period.

Planiranje kvaliteta je deo menadžmenta kvalitetom usredsređen na uspostavljanje ciljeva kvaliteta i na utvrđivanje neophodnih operativnih procesa i odgovarajućih resursa za ispunjavanje ciljeva kvaliteta

Poboljšavanje kvaliteta je deo menadžmenta kvalitetom usredsređen na povećavanje sposobnosti da se ispunjavaju zahtevi kvaliteta

Podatak - Podatak je elementarni deo informacije kojim se prikazuju činjenice, obaveštenja ili vesti, pod uslovom da se mogu podvrći raznim načinima obrade i prenose. On služi kao sredstvo za povezivanje pojmova sa pojmom i prilagođen je osetljivošću čula.

Politika kvaliteta su sveobuhvatne namere i vođenje organizacije, koji se odnose na kvalitet, kako ih zvanično izražava najviše rukovodstvo.

Poslovnik o kvalitetu - dokumentat kojim se definiše sistem menadžmenta kvalitetom organizacije.

Predlog za izmenu - Pokretanje predloga za izmenu mogu vršiti odeljenja konstrukcije, tehnologije, kontrole kvaliteta, nabavke, prodaje, operativno planske pripreme kao i ostale službe i pojedinci predmeta poslovanja osnovni skup informacija koji se prvo označava i sadrži u sebi proizvode, materijale, mašine, osnovna sredstva, alate i dr.

Preispitivanje - aktivnost koja se preduzima da bi se utvrdila pogodnost, adekvatnost i efektivnost predmetne materije za postizanje postavljenih ciljeva

Pretpostavke (Assumptions) - Spoljni faktori koji bi mogli da utiču na napredak ili uspeh projekta, ali nad kojima rukovodilac projekta nema nikakvu kontrolu.

Preventivna mera - mera za otklanjanje uzroka moguće neusaglašenosti ili druge neželjene moguće situacije

Prihvatanje je dozvola da se pređe u sledeću fazu procesa

Prijava neusaglašenosti - Neispunjenje utvrđenih zahteva.

Procedura postupak - utvrđen način za obavljanje neke aktivnosti ili procesa

Proces - skup međusobno povezanih ili međusobno delujućih aktivnosti koji pretvara ulazne elemente u izlazne elemente

Proces merenja - skup operacija za utvrđivanje vrednosti veličine .

Program (Programme) - Serija projekata sa zajedničkim opštim ciljem.

Proizvod je rezultat nekog procesa tj. rezultat skupa međusobno povezanih ili međusobno delujućih aktivnosti koji pretvara ulazne elemente u izlazne elemente.

Proizvodno finansijski plan - deo plana rada koji sadrži finansijske elemente

Projekat (Project) - jedinstven proces koji se sastoji od skupa aktivnosti kojima se koordinira i upravlja, sa datumima početka i završetka, a koji se preduzima da bi se ostvario cilj koji je u skladu sa specifičnim zahtevima, uzimajući u obzir i ograničenja u pogledu vremena, troškova i resursa. Projekat predstavlja poseban poduhvat koji se ne može ponoviti i on podrazumeva ostvarivanje planiranih rezultata u okviru određenog perioda i budžeta

Projektni ciklus (Project Cycle) - Projektni ciklus prati tok projekta od početne ideje sve do njegovog okončanja. On obezbeđuje strukturu kojom se obezbeđuje da zainteresovane strane budu konsultovane, i definiše ključne odluke, zahteve u pogledu informacija i odgovornosti u svakoj fazi, tako da se u svakoj fazi projektnog veka mogu donositi odluke na osnovu informisanosti. On se oslanja na evaluaciju u cilju ugradnje iskustava u pripremu budućih programa i projekata.

Projektovanje i razvoj - skup procesa koji pretvara zahteve u specificirane karakteristike ili u specifikacije proizvoda, procesa ili sistema

Provera - sistematičan, nezavisan i dokumentovan proces za dobijanje dokaza provere i njegovo objektivno vrednovanje, da bi se utvrdio stepen do kojeg su ispunjeni kriterijumi provere

Radna sredina - skup uslova u kojima se obavlja rad.

Radni nalog - dokument kojom se objedinjuje dokumentacija i definiše redosled koraka dolaska do rezultata

Radno mesto - mesto izvođenja operacije

Rešenje - dokument kojim se radnik ovlašćuje za izvođenje određenih aktivnosti

Rukovodioc - radnik za posebnim ovlašćenjima i odgovornostima

Sastavnica - definiše se struktura proizvoda

Sistem (System) - kolekcija povezanih jedinica koje su organizovane da izvršavaju određenu svrhu. Sistem može biti opisan jednim modelom ili sa više njih, najverovatnije sa različitih aspekata posmatranja.

Sistem menadžmenta - sistem za uspostavljanje politike i ciljeva i za ostvarivanje tih ciljeva.

Sistem menadžmenta kvalitetom - sistem menadžmenta kojim se, sa stanovišta kvaliteta, vodi organizacija i njome upravlja

Sistem upravljanja mernim procesom - skup međusobno povezanih ili međusobno delujućih elemenata koji je potreban da se dobije metrološko potvrđivanje i neprekidno upravljanje mernim procesima .

Sledljivost - mogućnost da se slede istorijat, primena ili lokacija onoga što se razmatra specifikacija je dokumenat kojim se iskazuju zahtevi

Sposobnost - spremnost organizacije, sistema ili procesa da realizuju proizvod koji ispunjava zahteve za taj proizvod.

Stablo čvorova (Node Tree) - grafičko predstavljanje relacije roditelj-dete između čvorova na IDEF0 modelu, u obliku grafičkog stabla.

Stablo problema (Problem Tree) Šematski prikaz negativne situacije, koje prikazuje odnos sredstvo-cilj.

Stalna poboljšavanja - stalna aktivnost na povećavanju sposobnosti za ispunjavanje zahteva

Standardizacija - Standardizacija je proces sastavljanja i uvođenja pravila za uređivanje određenog područja u korist i uz saradnju svih zainteresovanih,

naročito za unapređivanje optimalne ekonomike u opštem interesu uslovima i zahtevima sigurnosti.

Strelica (Arrow) - direktna linija koja prenosi podatke ili objekte od izvora (bez vrha strelice) do mesta korištenja (sa vrhom sterilce).

Strelica mehanizma (Mechanism Arrow) - vrsta strelice koja izražava IDEF0 mehanizam, tj. značenje korišćeno za izvršenje funkcije. Strelica mehanizma je povezana sa donjom stranom IDEF0 pravougaonika.

Studija izvodljivosti (Feasibility Study) - Studija izvodljivosti, koja se sprovodi u fazi Pripreme projekta, verifikuje da li je predloženi projekat dobro zasnovan, da li postoji verovatnoća da on zadovolji potrebe izabrane ciljne grupe/korisnika. Studija treba da osmisli projekat do punih operativnih detalja, uzimaju\_i u obzir sve aspekte: strateške, tehničke, ekonomske, finansijske, institucionalne, upravljačke, ekološke, socio-kulturološke, i aspekte jednakosti polova.

Svrha projekta (Project Purpose) - Centralni cilj projekta. Svrha treba da se bavi ključnim problemom i da bude definisana u smislu održivih koristi za ciljnu grupu (grupe). Svrha takođe treba da odrazi jednake koristi za žene i muškarce u ciljnim grupama. Za svaki projekat treba da postoji samo jedna Svrha projekta.

Šifriranje - Pod šifriranjem podrazumevamo proces izražavanja predmeta i pojmova pomoću dogovorenih znakova. Ono obuhvata identifikovanje, informisanje i klasifikovanje predmeta i pojmova.

Tehnoloski postupak - postupak izrade koji polazi od sirovine ( šipke, limovi, otkovci, odlivci i dr. ), preko pojedinačnih potpuno ili nepotpuno završnih delova do rastavljenih ili nerastavljenih podsklopova i sklopova koji dovode do kompletnog proizvoda

Tehnolosko mesto - Mesto izvođenja operacije

Tipizacija - Tipizacija predstavlja oblik standardizacije kojim se ograničavaju predmeti s obzirom na određeni broj tipova koji svojim svojstvima zadovoljavaju celokupni skup raznovrsnih predmeta.

Trajni troškovi (Recurrent Costs) - Troškovi rada i održavanja koji će se nastaviti i nakon perioda realizacije projekta.

Trošak (Cost) - Troškovi su prevod svih identifikovanih resursa (»sredstava«) u finansijske termine

Tunelska strelica (Tunneled Arrow) - strelica (sa specijalnom notacijom) koja ne sledi normalne zahteve da svaka strelica mora da ukazuje na strelicu na povezanom roditeljskom ili dete dijagramu

Ugovor - zakonski akt definisan brojem, nazivom ugovora, partnerom sa kojim se sklapa, iznosom ugovora, avansom, datumom potpisivanja i dr.

Ulazna strelica (Input Arrow) - vrsta strelice koja izražava ulaz, tj. podatke ili objekte koji se transformišu preko funkcija u izlaz. Ulazne strelice su povezane sa levom stranom IDEF0 pravougaonika.

Upravljanje kvalitetom - deo menadžmenta kvalitetom usredsređen na ispunjavanje zahteva kvaliteta.

Upravljanje projektnim ciklusom (Project Cycle Management) Metodologija za pripremu, realizaciju i evaluaciju projekata i programa, na osnovu integrisanog pristupa i primene matrice logike.

Usaglašenost je ispunjenost zahteva.

Validacija je potvrđivanje pružanjem objektivnog dokaza da su ispunjeni zahtevi za specifičnu predviđenu upotrebu ili primenu.

Verifikacija overavanje je potvrđivanje pružanjem objektivnog dokaza da su specificirani zahtevi ispunjeni

Zadovoljenje korisnika je mišljenje korisnika o stepenu do kojeg su ispunjeni njegovi zahtevi .

Zahtev je potreba ili očekivanje koji su iskazani, u principu podrazumevani ili su obavezni.

Zainteresovana strana je osoba ili grupa koji imaju interes u performansama ili uspehu organizacije.

Zainteresovane strane/faktori/akteri (Stakeholders) - Svi pojedinci, grupe ljudi, institucije ili preduzeća koji mogu imati neku vezu sa projektom/programom se definišu kao zainteresovane strane/faktori/akteri. Oni mogu – direktno ili indirektno, pozitivno ili negativno – da utiču ili trpe uticaj procesa i ishoda projekata ili programa. Obično se moraju razmotriti razne podgrupe.

Zapis je dokumenat kojim se iskazuju dobijeni rezultati ili daju dokazi o izvršenim aktivnostima.



## 9. LITERATURA

1. Draganović Lj., Principi sistemskog inženjeringa, Lola Institut, ETF S. Sarajevo, Beograd, 2000.
2. Đuričin D., Upravljanje pomoću projekata, Deloitte & Touche, 1996
3. Hammer M., J.Champy, Reengineering The Corporation, Nicholas Brealy, London, 1993.
4. Heleta M., Cvetković D., Osnove inženjerstva i savremene metode u inženjerstvu, knjiga, Univerzitet "Singidunum", Beograd, 2009.
5. ISO 9000:2008 - Quality Management System, Fundamentals and Vocabulary
6. Kerzner H., „Project Management – A system approach to planning, scheduling and controlling“, John Wiley & Sons, inc., Ohio, 2002.g.
7. Milačić, R., V., *Teorija projektovanja tehnoloških sistema*, Mašinski fakultet, Beograd, 1990..
8. Radović N., Saša Karapandžić, Inženjering procesa, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2007.
9. Rosenberg Barry J., Skok u - Pisanje tehničke i projektne dokumentacije, (prevod sa engleskog jezika), Kompjuter biblioteka, Beograd, 2008.
10. Standard ISO 9001:2008 - Quality management systems – Requirements
11. Veljović A . dr. Menadžemnt razvojem preduzeća, Tehnički Fakultet Čačak, 2008.
12. Veljović A. i dr. Integracija informacionog sistema i sistema kvaliteta na primeru preduzeća Spektar Čačak, Polimeri 2002, Sajam Beograd, 2002.
13. Veljović A. Radojičić M. Reinženjering poslovnih procesa, ReDMI 2002, Vrnjačka banja, 2002.
14. Veljović A., Uvod u informacione sisteme i baze podataka Tehnički Fakultet Čačak, 2011.
15. Veljović A., Menadžment informacioni sistemi, Tehnički Fakultet Čačak, 2011.





CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

62  
005.591.4:658.5  
005.8

ВЕЉОВИЋ, Алемпије В., 1952-  
Vizuelizacija poslovnih procesa u  
inženjerstvu = Visualization of Business  
Processes in Engineering / Alempije V.  
Veljović. - Čačak : Fakultet tehničkih nauka,  
2013 (Vrnjačka Banja : SaTCIP). - 169 str. :  
graf. prikazi, tabele ; 25 cm. -  
(Reinženjering poslovnih procesa ; #knj. #1 =  
Business Process Reengineering ; #vol. #1 /  
urednik serije Alempije V. Veljović)

Na nasl. str.: Univerzitet u Kragujevcu. -  
Tiraž 100. - Termini: str. 159-165. -  
Bibliografija: str. 167.

ISBN 978-86-7776-153-0

1. Уп. ств. насл.

а) Реинжењерство б) Пословни процеси -  
Реинжењеринг с) Управљање пројектима  
COBISS.SR-ID 200078348