

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

Igor Rozman







UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**ZASNOVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA ZA PODORO UVEDBE  
STANDARDA ISO**

Ljubljana, maj 2007

Igor Rozman

## **IZJAVA**

Študent Igor Rozman izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. MIRA GRADIŠARJA, in da skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 29.5.2007

Podpis: Igor Rozman

## KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Namen dela.....	2
1.2	Cilj dela.....	3
1.3	Metoda dela.....	3
2	RAZVOJ INFORMACIJSKIH SISTEMOV.....	4
2.1	Osnovne definicije.....	4
2.2	Življenjski cikel informacijskih sistemov.....	6
2.3	Različni metodološki pristopi načrtovanja informacijskih sistemov.....	8
2.3.1	Princip linearnega (kaskadnega) načrtovanja IS.....	9
2.3.2	Princip prototipnega načrtovanja IS.....	10
2.3.3	Princip objektnega načrtovanja IS.....	12
2.4	Metodologije razvoja informacijskih sistemov.....	12
2.5	Modeliranje podatkov.....	17
2.6	Razvoj informacijskih sistemov in prenova poslovnih procesov.....	18
3	MODELIRANJE IN PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV.....	20
3.1	Prenova poslovnih procesov.....	20
3.1.1	Osnovne definicije.....	20
3.1.2	Poslovni proces.....	21
3.1.3	Cilji prenove poslovnih procesov.....	24
3.1.4	Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost prenove poslovnih procesov.....	26
3.1.5	Upravljanje poslovnih procesov.....	28
3.1.6	Metode in orodja za upravljanje poslovnih procesov.....	30
3.1.6.1	ISO 9001: 2000.....	31
3.2	Modeliranje poslovnih procesov.....	35
3.2.1	Postopek modeliranja poslovnih procesov.....	36
3.2.2	Tehnike in metode modeliranja poslovnih procesov.....	37
3.2.3	Metodologije IDEF.....	40
3.2.3.1	IDEF0.....	41
3.2.3.2	Osnovni koncepti IDEF0.....	41
4	PREDSTAVITEV RAZISKOVALNEGA INŠTITUTA.....	44
4.1.1	Organizacija inštituta.....	44
4.1.2	Pomen vpeljave sistema kakovosti na inštitutu.....	45
4.1.3	Cilji kakovosti inštituta.....	46
5	PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV NA INŠTITUTU PO ISO 9001:2000.....	47
5.1	Obstoječe stanje poslovanja.....	47
5.2	Ciljno stanje poslovanja.....	48
5.2.1	Procesi.....	48
5.2.1.1	Dokumenti v procesu.....	50
5.2.1.2	Poslovnik kakovosti in organizacijski predpisi.....	52
5.2.1.3	Obvladovanje dokumentov.....	53
5.2.1.4	Obvladovanje zapisov.....	54
5.2.2	Odgovornost vodstva.....	54

5.2.3	Vodenje virov .....	56
5.2.4	Realizacija storitve .....	58
5.2.4.1	Načrtovanje procesov realizacije .....	58
5.2.4.2	Procesi, povezani z naročniki .....	58
5.2.4.3	Načrtovanje in razvoj .....	58
5.2.4.4	Nabava .....	60
5.2.4.5	Izvedba storitev .....	60
5.2.4.6	Obvladovanje nadzornih in merilnih naprav .....	61
5.2.5	Vrednotenje, merjenje, analize in izboljševanje .....	62
5.2.5.1	Obvladovanje neskladnih proizvodov .....	63
5.2.5.2	Nenehno izboljševanje .....	64
5.3	Prenova poslovanja in zasnova informacijskega sistema .....	65
6	ZASNOVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA ZA PODPORO UVEDBI STANDARDA ISO 9001:2000 .....	66
6.1	Projektna skupina .....	68
6.2	Informacijske potrebe .....	70
6.2.1	Entitete načrtovanega IS .....	72
6.2.2	Logični model .....	75
7	ZAKLJUČEK .....	76
8	LITERATURA .....	79

## KAZALO SLIK

Slika 1:	Stroški za odpravljanje začetnih napak glede na fazo odkritja .....	8
Slika 2:	Linearni pristop k razvoju IS .....	10
Slika 3:	Pristop od vrha navzdol .....	13
Slika 4:	Časovna premica načinov modeliranja podatkov .....	18
Slika 5:	Shema procesa po metodologiji IDEF0 (ang. Integration DEFinition language 0) .....	22
Slika 6:	Vrednostna veriga podjetja .....	24
Slika 7:	Temeljni cilji prenove poslovnih procesov .....	25
Slika 8:	Vplivnost in usmeritve na področju prenove poslovanja .....	29
Slika 9:	Management poslovnih procesov .....	30
Slika 10:	Usmerjenost procesov k odjemalcu .....	32
Slika 11:	Demingov krog (načrtovati – narediti – preveriti – ukrepati) .....	33
Slika 12:	Model sistema vodenja kakovosti, zasnovan na procesih .....	34
Slika 13:	Koraki prenove poslovnih procesov .....	36
Slika 14:	Hierarhična struktura IDEF0 diagramov .....	42
Slika 15:	Organizacijska shema .....	45
Slika 17:	Diagram povezav entitet .....	75

## KAZALO TABEL

Tabela 1:	Sistem kakovosti inštituta v obliki piramide .....	52
Tabela 2:	Odgovorne osebe za pregled in odobritev dokumentov .....	54
Tabela 3:	Entitete načrtovanega sistema in njihov opis .....	72



# 1 UVOD

V sodobnem, dinamičnem, globaliziranem in hitro razvijajočem se poslovnem okolju se organizacije soočajo z velikimi izzivi ohranjanja in povečevanja konkurenčnosti. Zaradi vse ostrejših konkurenca na trgu, potreb po hitrejšem prilagajanju poslovnemu okolju ter vse večjih zahtev poslovnih partnerjev po kakovostnejših izdelkih in storitvah, se podjetja vedno bolj zatekajo k paradigmam, ki ponujajo izboljšave v poslovanju. Vedno bolj pa pozornost pritegujejo paradigme, za katere je za izboljšanje poslovanja potrebna prenova in informatizacija poslovnih procesov. Ravno poslovni procesi so tisti, ki najbolj nazorno prikazujejo način poslovanja podjetja, in le njihova korenita sprememba lahko pripelje do učinkovitejšega in uspešnejšega poslovanja. S korenito prenovo poslovnih procesov, ki so podprti z informacijsko tehnologijo, pripomoremo k izboljšanju in zagotovitvi kakovostnejših storitev (Hammer, 1990).

Potrebno pa se je zavedati, da povečevanje konkurenčnosti zahteva temeljite spremembe in ne le postopnih. Uspešnost poslovanja bi morali izboljšati z nižjimi stroški, s krajšimi izvajalnimi časi, boljšo kakovostjo in s prenovo poslovanja v smeri preoblikovanja, prestrukturiranja ali prenove poslovnih procesov ob uporabi sodobne informacijske tehnologije (Kovačič, Bosilj-Vukšić, 2005). Prenova poslovnih procesov je organizacijska metoda, ki je odvisna od radikalnih sprememb poslovnih procesov z željo doseči večjo učinkovitost, boljšo kakovost in večjo konkurenčnost (Hammer in Champy, 1993).

Pomemben dejavnik za organizacije, ki predstavlja element informacijskega sistema in je ključnega pomena za doseganje konkurenčne prednosti podjetja, je informacijska tehnologija. S pomočjo informacijske tehnologije, reorganizacije dela (prenove poslovanja) in odprave nepotrebne birokracije lahko dosežemo krajše izvajalne čase delovnih procesov (Gradišar, Resinovič, 2001).

Za organizacije, kot je raziskovalni inštitut (v nadaljevanju inštitut), na katerem sem zaposlen, je konkurenčna prednost bistvenega pomena, saj le tako lahko organizacija preživi na hitro se spreminjajočem trgu. K temu pripomorejo tudi učinkoviti informacijski sistemi, ki neposredno vplivajo na delovanje temeljnih dejavnosti organizacije, posredno pa prek boljšega načrtovanja in nadzora ter z večjo povezljivostjo posameznih podsistemov, kar vpliva na bolj usklajeno poslovanje organizacije (Gradišar, Resinovič, 2001).

Zahteve naročnikov oziroma uporabnikov naših storitev so danes bistveno večje kot v preteklosti, saj poleg kakovostnih izdelkov zahtevajo tudi kakovostne storitve. Spoznanje podjetja, da je osredotočenost na kupca bistvenega pomena, večja ugled in širi krog naročnikov podjetja. To je bistven pogoj za dolgoročen in stabilen razvoj in hkrati razlog, da kakovost obravnavamo kot pomemben dejavnik za obstoj in nadaljnji razvoj podjetja. Danes podjetja svojim poslovnim partnerjem dokazujejo, da so sposobna zagotoviti kakovostne izdelke in storitve z učinkovito postavitvijo standardov iz serije ISO 9000

(International Organization for Standardization). Pritiski iz zunanjega okolja in želja po konkurenčni prednosti in kakovostnejših izdelkih in storitvah so tudi inštitut pripeljali v situacijo, ko se je bilo potrebno odločiti za spremembe v načinu poslovanja. Inštitut se je odločil za pridobitev certifikata kakovosti v skladu z zahtevami standarda ISO 9001:2000, za kar je bila potrebna temeljita sprememba v načinu poslovanja, to pa je pomenilo uvedbo novih poslovnih procesov in nov informacijski sistem.

## **1.1 Namen dela**

V magistrskem delu se bom posvetil razvoju novega informacijskega sistema, ki pa je neposredno povezan s prenovo poslovnih procesov. Zasnova informacijskega sistema bo temeljila na učinkovitem obvladovanju dokumentov, ki nastajajo pri poslovanju organizacije po načelih sistema kakovosti ISO 9001:2000, po katerem bo izvedena tudi prenova poslovnih procesov. Pri tem bo delo usmerjeno, v skladu z zahtevami standarda, v dokumentiranje poslovnih procesov in delovnih postopkov.

V nalogi se bom soočil s težavami inštituta, ki so ga pripeljale do stopnje, ko je potrebno korenito spremeniti poslovne procese in zasnovati nov informacijski sistem. Problemi organizacije, ki so pripeljali inštitut do te faze in ki jih bom obravnaval v tej nalogi, so naslednji:

- obstoječi način poslovanja oziroma poslovni procesi niso natančno definirani;
- ni jasno določenih odgovornosti in nalog posameznih udeležencev v procesih;
- dolgi izvajalni časi, ki so posledica nedefiniranih poslovnih procesov;
- ni ustrezne informacijske rešitve za obvladovanje dokumentov po sistemu kakovosti standarda ISO 9001:2000.

V organizaciji, kot je inštitut, se odvija mnogo različnih delovnih procesov, pri čemer nastaja veliko dokumentacije in različnih zapisov. Da bi to količino dokumentacije lahko uspešno in učinkovito obvladovali, je potrebno opraviti prenovo poslovnih procesov, skladno z zahtevami standarda ISO 9001:2000 in jih ustrezno informacijsko podpreti. Pripravil bom načrt za informatizacijo poslovanja, kjer bo glavno vodilo zahteve standarda ISO 9001:2000, ter možnost nadgradnje informacijskega sistema tako, da bo omogočena povezljivost z obstoječimi informacijskimi rešitvami.

Sistem kakovosti zahteva, da so vsi procesi in ostale dejavnosti dokumentirane, ne predpisuje pa postopkov, kako priti do rezultatov. Zato bom za zadostitev teh zahtev pripravil seznam dokumentacije, ki je nujno potrebna za vzpostavitev sistema, pri tem pa bom pazil na urejenost in skladnost dokumentacije s standardom ter na to, da izvajanje osnovnih delovnih procesov ne bo trpelo. Poleg teh osnovnih zahtev, ki jih narekuje standard, pa je potrebno v organizaciji vzbuditi zavedanje, da je potreba po spremembi poslovanja nujna in da je to eden izmed načinov oziroma možnosti ohranjanja konkurenčne

prednosti, predvsem pa uspešnosti poslovanja. Podrobnejši nameni magistrske naloge so naslednji:

- pridobiti teoretične osnove s področja razvoja informacijskih sistemov in prenove poslovanja;
- pridobiti kakovostne podatke o obstoječem načinu poslovanja in jih analizirati;
- na podlagi analize obstoječega stanja izdelati predlog prenove poslovnih procesov v skladu z zahtevami standarda ISO 9001:2000;
- izdelati zasnovo novega informacijskega sistema;
- pripraviti načrt nadaljnjega razvoja informacijskega sistema oziroma nadaljnje informatizacije inštituta.

## **1.2 Cilj dela**

Cilj magistrskega dela je zasnova informacijskega sistema za obvladovanje dokumentov, ki nastajajo pri poslovanju po načelih sistema kakovosti standarda ISO 9001:2000. Zasnova informacijskega sistema izhaja iz prenove poslovnih procesov, ki jo bomo izvedli v skladu z zahtevami standarda ISO 9001:2000.

## **1.3 Metoda dela**

Raziskava bo analitično-empirična. Temeljila bo na proučevanju teoretičnih osnov in študiju domače in tuje literature ter znanja, pridobljenega na dodiplomskem in podiplomskem študiju s področja organiziranja, prenove poslovanja, poslovnega modeliranja, strateškega načrtovanja informatike in razvoja informacijskih sistemov. Pri zasnovi novega informacijskega sistema bom uporabil metodo systemske analize. Pri prenovi poslovanja se bom osredotočil na metode, tehnike in orodja za modeliranje poslovnih procesov, ki so pri nas in v tujini najbolj razširjene.

V prvem delu magistrskega dela bom najprej skozi študij domače in tuje literature obdelal teoretične osnove razvoja informacijskih sistemov in modeliranja ter prenove poslovnih procesov. Pri tem bom izpostavil nekaj metodologij za razvoj informacijskih sistemov ter metodologij za celovito upravljanje poslovnih procesov. V nadaljevanju teoretičnega dela naloge bom predstavil inštitut, njegovo delo, cilje, organiziranost ter pomen kakovosti za inštitut.

V drugem delu bom na podlagi analiz in ugotovitev iz prejšnjih poglavij prikazal analizo in načrtovanje poslovnih procesov po standardu ISO 9001:2000. Rezultat analize in načrtovanja poslovnih procesov bo predlog nove rešitve, podprt z novim informacijskim sistemom. V osnovi bo informacijski sistem zasnovan tako, da ga bo možno implementirati tudi v druge organizacije, ki imajo podoben način poslovanja z željo po učinkovitem in uspešnem poslovanju ter zagotavljanju kakovosti v skladu s standardom ISO 9001:2000. V zaključku raziskave bom povzel vse ugotovitve in podal priporočila in možnosti za nadaljnji razvoj oziroma nadgradnjo informacijskega sistema.

## 2 RAZVOJ INFORMACIJSKIH SISTEMOV

V današnji družbi doživljajo organizacije velike strukturne spremembe, kar ima za posledico tudi prilagajanje informacijskih sistemov (ang. Information System – IS). Zelo pomembno je, da je načrtovanje IS tesno povezano z načrtovanjem razvoja organizacije. Za sodobno poslovanje velja, da organizacije lahko ločimo tudi po tem, kako obravnavajo in uporabljajo informacije. Za uspešne velja, da so informacije spoznane za najpomembnejši vir, dober kader pa je tisti, ki jih zna uporabiti.

Temeljna infrastruktura oziroma pomembna lastnost vsakega poslovnega sistema je računalniška podpora, pri čemer so mišljeni sistemi, ki delujejo na osnovi informacijske tehnologije (ang. Information Technology – IT). V praksi se informacijska tehnologija uporablja kot podpora informacijskim sistemom (Bajec, 2004, str. 73).

V nadaljevanju poglavja podajam nekaj osnovnih spoznanj o informacijskih sistemih, in sicer, kaj informacijski sistem je, kako je sestavljen in kako lahko pristopamo k njegovi gradnji, ter nekaj metodologij razvoja IS.

### 2.1 Osnovne definicije

Kot izhodišče in za lažje razumevanje IS in informatike nasploh moramo poznati nekaj osnovnih terminov, med drugimi:

- *informacija* – je tako zaporedje znakov v danem znakovnem sistemu, ki je (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 54):
  - sintaktično pravilno,
  - ima nedvoumno semantično vsebino, ki je zadostna slika pojava, na katerega se nanaša in
  - ima za upravljalca pragmatično vrednost;
- *podatek* – je predstavitev informacije na formaliziran način, ki je primeren za komunikacijo, interpretacijo ali obdelavo (s strani človeka ali stroja). Predstavimo ga lahko s pomočjo simbolov ali analognih veličin, ki jim je pripisan nek pomen oziroma jim ga je mogoče pripisati. Je zapis, opis ali predstavitev nekega dogodka, pojava ali dejstva iz realnega sveta v numerični, besedni ali grafični obliki (Bajec, 2004, str. 17);
- *informatika* – pojem je nastal v Evropi iz besed »informacija« in »avtomatika«. Opredelimo jo lahko kot:
  - znanstveno disciplino, ki se ukvarja s strukturo, programskimi jeziki in programiranjem naprav za obdelavo podatkov pa tudi z metodologijo njihove uporabe, vključno z vzajemnim vplivom med človekom in strojem (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 2),

- kot industrijsko dejavnost, ki proizvaja, predeluje ali posreduje informacijske proizvode (izdelke in storitve) kot polproizvode ali kot končne proizvode za domači trg ali pa za izvoz (Kovačič, 1998);
- *poslovna informatika* – je znanstvena disciplina, ki se ukvarja z oblikovanjem, uvajanjem in izvajanjem poslovnih informacijskih sistemov (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 2);
- *informacijska tehnologija* – je skupek strojne in programske opreme ter komunikacijske povezave, ki omogočajo zbiranje in obdelavo informacij ter podatkov;
- *informatizacija* – pomeni prepletanje več procesov, kot so:
  - uvajanje IT v poslovanje organizacije,
  - prenova poslovnih postopkov in s tem tudi organizacije dela zaradi uvajanja IT v poslovanje organizacije,
  - preureditev informacijskih tokov in povezav za potrebe odločanja,
  - razvoj posebnega področja upravljanja z informacijami za potrebe odločanja;
- *informacijska družba* – je družba, katere dejavnosti so usmerjene v obdelavo informacij (Gradišar, 2001, str. 3);
- *informacijski sistem* – je sistem, v katerem se ustvarjajo, shranjujejo in pretakajo informacije (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 3);
- *poslovni informacijski sistem* – je informacijski sistem v poslovnem sistemu (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 3).

Poznavanje IT in IS ter njihova uporaba v organizacijskem okolju je ključnega pomena za uspešno delovanje organizacij (Gradišar, Resinovič, 2001). Za IS velja, da je nekakšen posrednik med izvorom in ponorom informacije. Izvor je lahko nek pošiljatelj informacije, IS je agent, ki skrbi za transport in obdelavo, ponor pa je prejemnik, ki obdelano informacijo uporabi.

IS za podporo poslovanju sam po sebi ni prav uporaben, dokler ni integriran v neko poslovno okolje. Zaživi lahko le v poslovnem okolju, kjer pa je življenjsko dejstvo, da skorajda noben poslovni sistem ne funkcionira le na osnovi zmožnosti in funkcionalnosti enega samega IS.

Navadno je informacijsko okolje poslovnega sistema skupek več različnih IS oziroma podsistemov, od katerih vsak pokriva določeno poslovno funkcijo. Velja, da je IS organizacije sistem, ki IT uporablja za zajemanje, prenašanje, shranjevanje ustvarjanje in izpisovanje informacij in podatkov, potrebnih za upravljanje in izvajanje dejavnosti posameznega dela organizacije ali organizacije kot celote (Gradišar, Resinovič, 1998).

Sodobno poslovanje narekuje uporabo IS po področjih uporabe:

- IS prodaje,
- nakupa,
- proizvodnje,
- financ,

kadrov ... Skupna značilnost vseh teh sistemov je, da so lahko bolj ali manj močno integrirani, velikokrat pa so nepovezani, kar je značilno za velike poslovne sisteme, ki nimajo vpeljanih IS za celovito podporo poslovanja. Informacijski podsistemi, povezani v celoto, v en sam IS z mnogimi funkcijami, so cilj, ki ga želimo doseči na projektih informacijskih prenov in vzpostavljanja novih IS.

Vodilo k dobri izvedbi projekta prenove ali nove informatizacije poslovanja je, da se čas, namenjen dobremu strateškemu načrtovanju vpeljavi informatizacije poslovanja, potencirano vrača ob izvrševanju faz oblikovanja in izvedbe informacijskega sistema za poslovni sistem organizacije.

## **2.2 Življenjski cikel informacijskih sistemov**

Kot večina razvojnih procesov sledi tudi razvoj IS določenemu življenjskemu ciklu oziroma razvojnemu modelu, ki določa zaporedje faz razvoja. Razvojni modeli IS zajemajo začetek, razvoj, uvajanje, izvedbo in vzdrževanje (Gradišar, Resinovič, 2001). Med seboj se razlikujejo predvsem po podrobnejši delitvi faz na dejavnosti ter v zaporedju in načinu njihovega izvajanja.

Faze življenjskega cikla so od avtorja do avtorja lahko različne. Tako Turban (2003) navaja osem razvojnih faz življenjskega cikla, ki si sledijo po naslednjem zaporedju:

- študija izvedljivosti,
- analiza,
- načrtovanje,
- programiranje,
- testiranje,
- implementacija,
- izvajanje in
- vzdrževanje.

Gradišar in Resinovič, kot sem že zapisal v uvodu tega poglavja, navajata štiri faze razvoja življenjskega cikla (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 423):

- *Začetek* – faza definiranja zahtev, imenovanja ljudi, ki bodo pri projektu sodelovali, oblikovanje splošnega opisa sistema, ki bi omogočal izpolnjevanje definiranih zahtev. To fazo lahko razdelimo na dve podfazi:

- študija izvedljivosti in
  - načrtovanje projekta.
- *Razvoj* – v fazi razvoja podrobno analiziramo zahteve za bodoči sistem, zasnujemo notranjo zgradbo sistema za realizacijo izraženih zahtev v analizi. Sledi nabava in namestitev strojne opreme, če sistem ne bo uporabljal obstoječe računalniške opreme. Programiranje vključuje izdelavo računalniških programov in je izvedeno v naslednjih fazah:
    - oblikovanje programske kode,
    - testiranje in
    - dokumentiranje programa.
  - V fazi testiranja preverjamo še delovanje sistema kot celote in izdelamo dokumentacijo za celoten sistem.
  - *Uvajanje* – začne se s podfazo načrtovanje uvajanja na osnovi delujočega sistema in izdelane dokumentacije. Podfaza vsebuje izobraževanje uporabnikov in načrt prehoda iz starega na nov sistem. Prehod na nov sistem je možno izpeljati z enim izmed štirih osnovnih pristopov:
    - vzporedno delovanje starega in novega sistema,
    - neposredni prehod iz starega na nov sistem,
    - postopni prehod na nov sistem in
    - pilotno uvajanje, ki ga običajno izvede skupina ljudi.
  - Temu sledi testiranje, pri katerem se preverja, ali praktični del izpolnjuje pričakovanja, na koncu pa je na vrsti spremljanje delovanja sistema po uvedbi.
  - *Izvajanje in vzdrževanje* – podpora tekočemu delu, kjer je potrebno sodelovanje strokovnjakov, ki skrbijo za brezhibno delovanje sistema in vzdrževanje, ki se izvaja, dokler je sistem v uporabi.

Izbira modela razvoja je odvisna od:

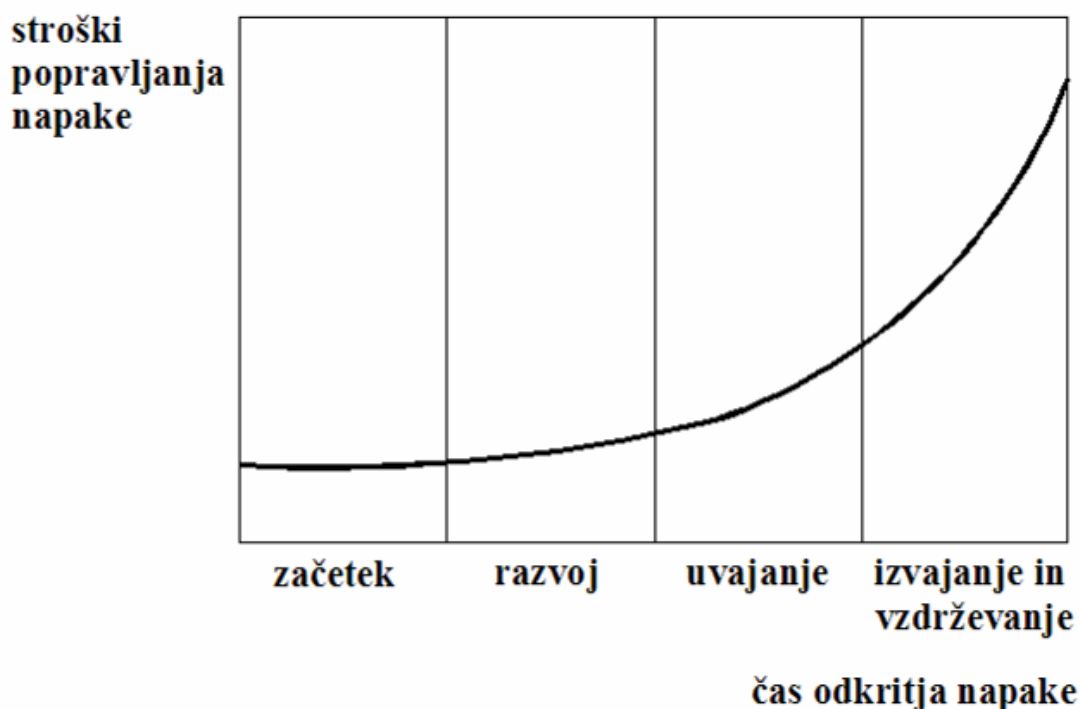
- potreb,
- namena,
- znanja,
- izkušenj in
- razpoložljivih virov.

V vsaki fazi razvoja IS opravimo tiste naloge, ki omogočijo lažjo in bolj učinkovito obravnavo naslednje faze. Na osnovi spoznanj v posamezni fazi razvoja se lahko vrnemo v predhodne faze in popravimo potrebno.

Ob uspešnem zaključku naštetih faz lahko računamo, da smo naredili vse za uspešen zaključek življenjskega cikla IS. Ob uvedenem sistemu pa se pojavljajo potrebe po prilagajanju sistema vedno novim zahtevam iz okolja. Pojavljajo se nove ideje in življenjski cikel IS se ponovno začne.

Pri razvoju IS so seveda pomembne vse faze razvoja IS. S stališča stroškov, ki nastanejo zaradi napak v začetnih fazah razvoja, lahko rečemo, da so stroški odprave napak tem manjši, čim hitreje so napake odkrite. Napačna zasnova začetnih faz razvoja nam na koncu projekta prinese velike stroške (slika 1).

**Slika 1: Stroški za odpravljanje začetnih napak glede na fazo odkritja**



Vir: Gradišar, Resinovič, 2001

Faze razvoja IS naj bi potekale strogo po zaporedju, prikazanem v tem poglavju. Vendar pa ni vedno tako in je preveč optimistično pričakovati tak potek tudi v praksi. V praksi se napake ne odkrijejo v tisti fazi, kjer je napaka nastala, ampak v eni izmed naslednjih faz, in je pogosto potrebno vračanje nazaj v faze, kjer je napaka nastala (Gradišar, Resinovič, 2001).

### **2.3 Različni metodološki pristopi načrtovanja informacijskih sistemov**

Ob izgradnji ali prenovi IS je nujno potrebno poznavanje zakonitosti obravnavanega poslovnega sistema. Seznanitev z obravnavanim poslovnim sistemom opravimo v nekaj fazah. Med te lahko štejemo:

- ugotovitev in določitev poslanstva poslovnega sistema,



- kvalitativno in kvantitativno določitev ciljev, kriterijev in omejitev poslovnega sistema,
- izdelavo formalnega (pisnega) dokumenta, ki opredeljuje akcije, odločitve, procese in mejnike, ki naj bi omogočili doseg ciljev ob upoštevanju kriterijev in omejitev.

Načrtovanje in izgradnja ali prenova nekega IS za poslovni sistem je brez dvoma zelo zahteven proces. Vključuje veliko število različnih dejavnikov, od ljudi do denarja in tehnologije. Zato si pomagamo s posebno tehniko, ki jo imenujemo modeliranje. Pri modeliranju informacijski sistem opišemo z različnimi modeli, ki jih zgradimo po določenih pravilih, ki omogočajo čimbolj natančno posnemanje resničnega poslovnega sistema. Med najpomembnejšimi cilji, ki jih dosežemo z modeliranjem, sta:

- pridobljena razumljiva predstavitev, opredelitev in razumevanje obravnavanega problema,
- omogočene možnosti predvidevanja ob uporabi različnih simulacij procesov v sistemu.

V praksi pogosto zasledimo modeliranje »per partes« (po delih), upoštevajoč definirane razvojne faze IS, kar pa je seveda odvisno od privzete metodologije modeliranja. Skupna značilnost modelov pa je, da modeliramo procese in podatke, ne glede na to, iz katere perspektive modeliranje opisujemo.

Večina podjetij, kljub drugim razpoložljivim pristopom za razvoj IS, uporablja tradicionalen pristop razvoja po metodi življenjskega cikla. Priljubljenost uporabe življenjskega cikla za razvoj IS je skrita v treh prednostih tega pristopa: kontroli, odgovornosti in zaznavanju napak (Turban et al., 2003).

V nadaljevanju tega poglavja, si bomo pogledali nekaj metodologij oziroma pristopov načrtovanja in izgradnje IS.

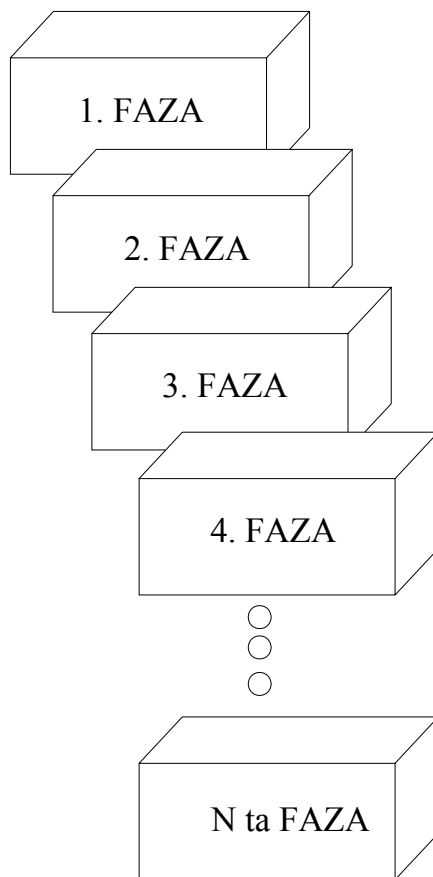
### 2.3.1 Princip linearnega (kaskadnega) načrtovanja IS

Linearni ali kaskadni pristop k razvoju IS ima zelo dolg razvojni cikel in je značilen za prve oblike strukturnega pristopa. Takšen pristop zahteva veliko časa, da se lahko natančno načrtuje vse faze razvoja, ki si sledijo (slika 2). Pri tem pristopu gre za naslednje:

- uporabniki lahko sodelujejo le na začetku razvojnega cikla;
- ker gre za zaporedje faz, se nobena naslednja faza ne more pričeti, dokler predhodna ni zaključena;
- po vsaki fazi je treba narediti poročilo, ki se predloži naročniku, in šele po potrditvi se lahko pričnejo dejavnosti naslednje faze;
- za opisovanje in analizo obravnavanega problema se v glavnem uporabljajo tekstualni zapisi ali preproste grafične tehnike;

- iz analize se takoj prične izvedba informacijskega sistema, kar lahko pomeni večje število napak v končnem sistemu.

**Slika 2: Linearni pristop k razvoju IS**



Vir: Vintar, 1996.

Tak pristop ima tudi slabosti. Zelo težko je postaviti mejo med posameznimi razvojnimi fazami. Nepopolnost izvedbe faze se izkaže šele v naslednji fazi. Zaradi tega so razvojni cikli tako dolgi in s tem tudi celotni sistem, kar pa ima za posledico velike stroške. Pri linearnem pristopu obstaja veliko tveganje, da sistem ne bo ustrezal, vse do zadnje faze.

### 2.3.2 Princip prototipnega načrtovanja IS

Prototipni model temelji na izdelavi prototipov, s katerimi označujemo predhodno izdelane in navadno nepopolne verzije sistema. Uporaba prototipov v veliki meri olajša komuniciranje z uporabnikom, zato jih uporabljamo v različnih fazah razvoja. Prototip predstavlja prvi vzorec načrtovane rešitve, do katere je treba priti v čim krajšem času (Bajec, 2004, str. 98).

Osnovna ideja prototipa je izgradnja začetne prototipne rešitve, nato pa postopno dograjevanje in izpopolnjevanje prototipa do končne rešitve, ki je sprejemljiva za

uporabnike. Prototipiranje je danes osnovna strategija načrtovanja rešitev za osebne računalnike. Prednosti te metode so (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 430):

- možnost preskušanja idej brez večjih stroškov,
- nizki razvojni stroški projekta,
- hiter razvoj začasno delujoče rešitve,
- učinkovita delitev dela med uporabniki in razvijalci,
- močno skrajšan čas razvoja sistema in
- učinkovita uporaba človeških in strojnih resursov.

Metoda prototipa poteka fazno, in to v štirih osnovnih fazah, kjer se zadnji dve nekajkrat ponovita (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 431):

- *definiranje osnovnih informacijskih potreb*: uporabnik zazna potrebo po IS kot rešitvi nekega problema. V tej fazi se uporabnik z informatikom dogovori o prototipni metodi razvoja sistema in na kratko opredeli osnovne informacijske zahteve;
- *razvoj prototipne rešitve*: v tej fazi se razvije prototipna rešitev, ki ustreza osnovnim zahtevam uporabnika. Rešitev mora vsebovati vse najpomembnejše module s pojasnili in razlagami za dialog z uporabnikom in bazo podatkov, ki mora biti napolnjena z testnimi podatki;
- *uporaba prototipa za prečiščenje in izpopolnitev uporabnikovih zahtev*: v tej fazi informatik predstavi rešitev uporabniku, nato skupaj preskušata prototip in beležita napake, neustreznosti in pomanjkljivosti. Če je uporabnik z rešitvijo zadovoljen, je projekt končan. Projekt pa se lahko zaključi tudi, če se ugotovi, da začetna ideja ni bila dobra oziroma da rešitev ne bo dala zelenega rezultata;
- *izboljšava prototipa*: v tej fazi se izpopolnjuje model v skladu z zahtevami, ugotovljenimi v tretji fazi.

Pri prototipiranju se tretja in četrta faza ciklično ponavljata. Število ponovitev je lahko različno, običajno pet do šest. Metodo prototipa pa lahko uporabimo tudi kot začetno fazo pri razvoju sistema po načelu življenjskega cikla.

V praksi se velja držati načela, da je produkt prototip toliko časa, dokler ne pokrije vseh funkcionalnosti, ki naj veljajo za prototip in ne končni izdelek. Ta stanja moramo planirati v kontekstu zasnove projekta. Če je to jasno definirano, se izognemo naslednjim vprašanjem in problemom:

- Do kdaj bomo razvijali prototip?
- Ali ne bo zaupanje uporabnika v prototip splahnelo?

- Ali bodo načrtovana sredstva za razvoj prototipa zadostovala?
- Ali ne bomo prekoračili predvidenega časa za razvoj prototipa?
- ...

### 2.3.3 Princip objektnega načrtovanja IS

Novejša metodologija načrtovanja in izgradnje informacijskih sistemov je objektni način obravnavanja gradnikov poslovnih sistemov. Najpomembnejši cilj, zaradi katerega je prišlo do razvoja teh sistemov, je zmanjšanje stroškov in zmanjšanje časa gradnje IS. Pri gradnji in prenovi IS potrebujemo orodja, s katerimi bomo v kratkem času sposobni razviti kakovostne IS. Objektni pristop temelji na dveh bistvenih novostih:

- modularna gradnja programskih rešitev, ki omogoča večkratno uporabnost že izdelanih modulov (ang. Reusability) in
- drugačna obravnava postopkovnega in podatkovnega dela IS.

Objektni pristop temelji na obravnavi treh temeljnih gradnikov:

- *objekti*: objekt vsebuje podatkovne strukture in postopke – objekti so lahko deli realnega sveta, npr. kupci, izdelki, uporabniki ...;
- *sporočila*: z njihovo pomočjo objekti komunicirajo med seboj;
- *tipi objektov*: razvrščanje objektov po tipih omogoča realizacijo konceptov abstrakcije iz prejšnjih dveh načinov modeliranja.

Prednost uporabe objektov je, glede na ostale predstavitve realnega okolja, da omogočajo lažje razumevanje realnega sveta in oskrbijo praktično osnovo za implementacijo računalniške aplikacije. Med strateškimi prednostmi objektnega modeliranja lahko izpostavimo:

- večkratna uporaba istega objekta (ponovna uporabljivost);
- zanesljivost in kakovost tako grajenih sistemov je večja, ker so povečini sestavljeni iz že preverjenih manjših podsistemov;
- objekt je v svoji osnovi zaključena celota in neodvisen od drugih, zato ga lahko spreminjamo, ne da bi pri tem spremenili druge objekte.

Ker gre pri objektnem modeliranju za sestavljanje objektov med seboj v kompleksne sisteme, dobimo v večini primerov programsko rešitev že kar kot najkompleksnejši objekt na najvišjem nivoju.

## 2.4 Metodologije razvoja informacijskih sistemov

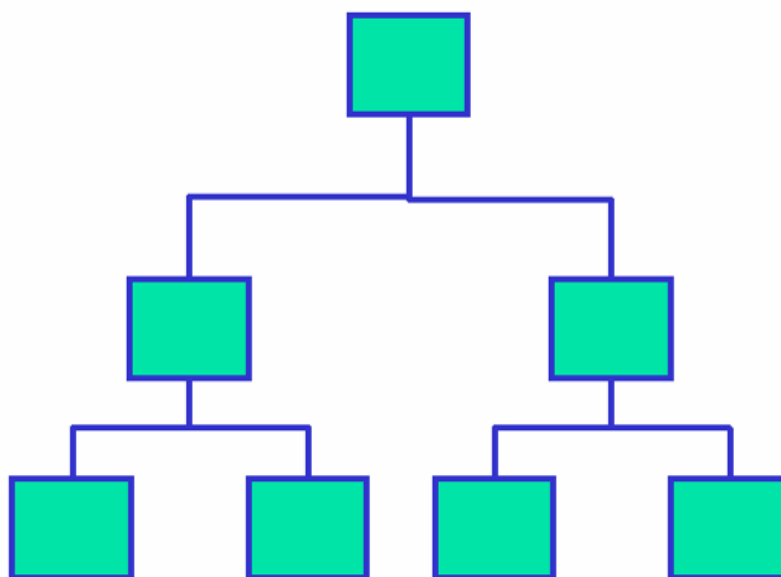
Tako sodobno načrtovanje kot tudi izgradnja IS od izbrane metodologije zahtevata kar največjo prilagodljivost, uporabnost in učinkovitost. Mnoge metodologije so nastale v

raziskovalnih krogih, mnoge pa so rezultat praktičnih izkušenj posameznih podjetij s področja razvoja IS. Poznamo pet osnovnih metodologij razvoja sistemov (Bajec, 2004):

- informacijsko inženirstvo ang. (ang. Information Engineering – IE) – Strukturni pristop razvoja IS, začetnik James Martin, 1981;
- računalniško podprto izdelovanje programske opreme (ang. Computer Aided Software Engineering – CASE) – Strukturni pristop razvoja IS, začetnik Richard Barker, podjetje Oracle;
- strukturno sistemska analiza in načrtovalna metoda (ang. Structured System Analysis and Design Method – SSADM) – Strukturni pristop razvoja IS (podjetje CCTA – Central Computing and Telecommunications Agency leta 1981 razvije metodologije za vladne organizacije in predlaga SSADM kot standard);
- metoda objektne tehnike (ang. Object Method Technique – OMT) – Objektni pristop razvoja IS, začetnik Jim Rumbaugh;
- objektni pristop razvoja IS, (ang. Rational Unified Process – RUP);

V praksi se v veliki meri uporabljajo metodologije strukturiranega pristopa, ker so razumljive, lahko predstavljive in jih podpira veliko orodij za gradnjo IS. Tehnika strukturnega pristopa razvoja IS se je pojavila v sedemdesetih letih. Razlog za uvedbo te tehnike je želja po bolj discipliniranem izvajanju analize in načrtovanja, katere cilj je zmanjšanje stroškov izgradnje in uvajanja IS, s poudarkom na stroških njihovega vzdrževanja (Krisper et al., 2004).

**Slika 3: Pristop od vrha navzdol**



Vir: Podgorelec, 2005.

Osnovni princip strukturnega pristopa je formalizacija s pomočjo modeliranja računalniških rešitev. Pri tem analitik na osnovi pogovora z uporabnikom opiše in dokumentira njegove zahteve tako, da lahko izdelava model predvidene rešitve (Gradišar, Resinovič, 2001). Strukturni pristop je eden prvih sistematičnih pristopov k razvoju IS in se zgleduje po standardnih postopkih razvoja tehničnih izdelkov, kjer si dejavnosti sledijo zaporedno. Strukturni pristop razvoja IS poteka po pristopu od vrha navzdol (ang. Top-Down) (slika 3).

Strukturne tehnike delimo v tri kategorije (Gradišar, Resinovič, 2001):

- Strukturna analiza
  - Sestavljajo jo grafična orodja za opis obstoječega in načrtovanega sistema, ki jih uporabljata uporabnik in analitik. Gradišar navaja, da je za strukturno analizo na voljo pet tehnik: diagram tokov podatkov, podatkovni slovarji, entitetni diagrami, diagrami prehajanja stanj in določanje procesov.
- Strukturno načrtovanje
  - Temelji na pristopu od vrha navzdol, po katerem delimo sistem na module in podmodule, dokler jih popolnoma ne razumemo. Takšno razdelitev sistema dokumentiramo s strukturnim diagramom.
- Strukturno programiranje
  - Način programiranja, ki poudarja jasnost logike programa. Dosežemo jo z modularno zgradbo.

## **IE**

Metodologija IE je zasnovana na teoretičnih in praktičnih dosežkih osemdesetih let iz metodološkega in tehnološkega vidika. Predpostavlja, da so poslovni sistemi večinoma podatkovno usmerjeni, tehnični sistemi pa procesno ali dogodkovno. Sloni na povezani množici tehnik za načrtovanje, analizo, razvoj in vzdrževanje IS celotne organizacije ali vsaj njenih glavnih delov. Bistvene značilnosti metodologije IE so:

- uporablja pristop od vrha navzdol;
- je podatkovno usmerjena;
- podpira avtomatizacijo razvoja;
- uveljavlja strateško načrtovanje;
- povečuje produktivnost.

## **SSADM**

Je ena najbolj popolnih ter zrelih metod in je v praksi zelo razširjena. Stalno se dopolnjuje na podlagi izkušenj iz prakse. Vključuje najboljše ideje iz ostalih omenjenih strukturnih metod.

Temelji na usklajenem opisu načrtovanega sistema s treh vidikov (Krisper et al., 2004):

- podatkovni vidik: LDM (ang. Logical Data Model) (entitete, razmerja);
- postopkovni vidik oziroma pregled podatkovnih tokov: DFM (ang. Data Flow Model) (kako se podatki pretakajo v sistem in iz njega ter kako se transformirajo znotraj sistema);
- časovni vidik: ELH (ang. Entity Life Histories) (kako posamezni dogodki skozi čas spreminjajo podatke v sistemu).

SSADM definira ustrezno zaporedje korakov, ki zagotavljajo medsebojno skladnost in navzkrižno kontrolo vseh treh zgornjih opisov. Vendar metodologija včasih zahteva preveč podrobno opisovanje sistema in povzroča t. i. »paralysis per analysis« (paraliza zaradi analize). Rešitev je dobro poznavanje metodologije, izkušnje in prilagajanje metodologije konkretnemu projektu.

## **CASE**

Metodologija CASE združuje zgoraj omenjene značilnosti strukturnih metodologij in vsebino. V novejšem času podpira to metodologijo čedalje več orodij CASE, ki jih delimo v tri skupine:

- Upper CASE – orodja, ki podpirajo dejavnosti prvih faz razvoja informacijskega sistema:
  - poslovno modeliranje;
  - vzpostavitev okvirjev projekta;
  - zajem informacij;
  - konceptualno modeliranje;
  - analiza in načrtovanje informacijskih sistemov;
- Lower CASE – orodja, ki so specializirana za:
  - podporo izvedbi informacijskega sistema ter njegovo vzdrževanje;
  - generiranje programske kode;
  - generiranje podatkovne baze, baznih sprožilcev in baznih procedur;
- I-CASE – skupina integriranih orodij, ki podpirajo vse faze življenjskega cikla razvoja IS.

## **EMRIS**

Na osnovi zgoraj naštetih metodologij je bila za potrebe državne uprave razvita enotna metodologija razvoja IS (EMRIS). Strukturni razvoj EMRIS temelji na metodologiji informacijskega inženiringa in še na nekaterih drugih metodologijah kot so SSADM, Oracle CDM, ipd. Strukturni pristop razvoja IS po metodologiji EMRIS temelji na štirih

osnovnih fazah (enako kot predhodne metodologije): analiza, načrtovanje, izvedba in vpeljava IS v poslovno okolje (Krisper et. al., 2004).

Rezultat razvoja IS po metodologiji EMRIS so med seboj integrirani aplikativni sistemi, ki so razviti v sodelovanju z njihovimi uporabniki in zato pokrivajo vse njihove potrebe. V splošnem se metodologija deli na dva pristopa (Krisper et. al., 2004):

– *Redni pristop:*

širok funkcionalni obseg problemskega področja; več poslovnih pravil višje stopnje kompleksnosti; problemsko področje pokriva večje število organizacijskih enot; v sistemu nastopa več kot ena tehnološka platforma; večje število predstavnikov naročnika, ki bodo sodelovali pri uresničitvi poslovnih zahtev; večje število uporabnikov in uporabniških vlog, ki nastopajo pri uporabi aplikativnega sistema; večje število kompleksnejših postopkov, ki jih mora aplikativni sistem podpreti; pričakovana večja stopnja spreminjanja zahtev med razvojem; višja stopnja avtomatizacije postopkov, ki jo mora doseči aplikativni sistem; višja stopnja povezovanja z ostalimi informacijskimi sistemi, večje število informacijskih sistemov, s katerimi se bo obravnavani aplikacijski sistem povezoval.

– *Skrajšan pristop:*

celotna razvojna ekipa ima že pred začetkom projekta izkušnje z razvojnimi orodji, ki jih bodo uporabljali; seznanjenost z uporabljenimi metodologijami razvoja je na najvišji ravni; ozek obseg funkcionalnosti problemskega področja; preprostejša poslovna pravila; problemsko področje pokriva eno organizacijsko enoto ali največ dve; manjše število predstavnikov naročnika, ki bodo sodelovali pri uresničitvi poslovnih zahtev; manjše število uporabnikov in uporabniških vlog, ki nastopajo pri uporabi aplikativnega sistema; manjše število kompleksnejših postopkov, ki jih mora aplikativni sistem podpreti; pričakovana manjša ali nikakršna stopnja spreminjanja zahtev med razvojem; manjša stopnja avtomatizacije postopkov, ki jo mora doseči aplikativni sistem; manjša stopnja povezovanja z ostalimi informacijskimi sistemi; manjše število informacijskih sistemov, s katerimi se bo obravnavani aplikacijski sistem povezoval.

Ne glede na to, katerega izmed definiranih pristopov smo izbrali, lahko izpustimo oziroma preskočimo določeno opravilo ali pa opravila med seboj združimo. Te odločitve so ponavadi prepuščene vodji razvojne skupine v sodelovanju z vodjo projekta, ki na podlagi izkušenj in problemskega stanja projekta odloči o opustitvi določenega opravila.

Pri strukturnem razvoju po metodologiji EMRIS moramo določiti tudi obseg projekta (odločitev glede vrste pristopa k razvoju IS), ki ga v osnovi določa funkcionalni obseg, ki ga mora IS pokriti. Ostali kriteriji so še število organizacijskih enot, ki jih bo sistem



pokrival, število uporabnikov, pomembna kriterija sta tudi stopnja povezovanja z drugimi IS in število IS, s katerimi bo obravnavani sistem povezan.

Poleg obsega pa je potrebno določiti še kompleksnost projekta, ki se v določenih delih prekriva z obsegom projekta. Faktorji, ki določajo kompleksnost projekta, so naslednji (Krisper et. al., 2004):

- stopnja kompleksnosti poslovnih pravil,
- število tehnoloških platform, ki nastopajo v sistemu,
- kompleksnost postopkov, ki jih mora sistem informacijsko podpreti,
- stopnja spreminjanja zahtev med razvojem,
- zahteve v fazi vpeljave,
- stopnja avtomatizacije postopkov, ki jo sistem mora doseči,
- stopnja povezovanja z drugimi informacijskimi sistemi ter
- število IS, s katerimi bo obravnavani sistem povezan.

## **2.5 Modeliranje podatkov**

Podatki so osnovni vhodni gradniki vsakega IS. V svoji zasnovi je vedno zapis ali opis nekega dejstva in je lahko predstavljen v številčni, tekstovni ali grafični obliki. Pri načrtovanju IS je pomembno, da predvidevamo uporabo podatkov, ki bodo predstavljali realno stanje in pri tem paziti na njihovo medsebojno odvisnost in povezljivost.

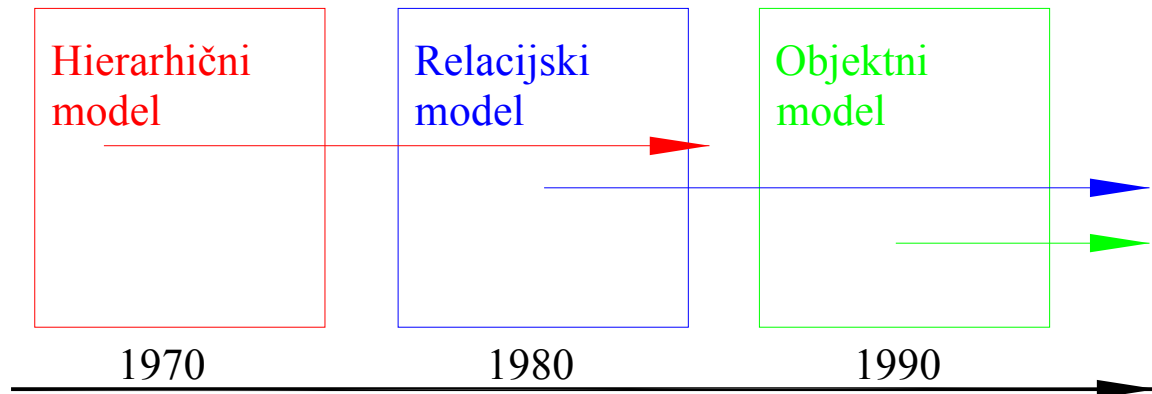
Podatki sami po sebi niso informacije in je tudi ne vsebujejo. Podatki posredujejo informacijo prejemniku, katerega znanje je konsistentno z izbrano predstavitvijo podatkov in modelom sveta, na katerega se nanašajo. Podatki so lahko bolj ali manj obsežni. Če je količina podatkov tako velika, da se jih v času, razpoložljivem za ukrepanje, ne da interpretirati, se lahko zgodi, da s podatki ni posredovana nobena informacija (Bajec, 2004).

Pri modeliranju se podatki vedno nanašajo na neke objekte – entitete iz realnega sveta. Entiteto opišemo kot nek gradnik (objekt, subjekt ali pojem), ki obstaja v realnem svetu in je pomemben z vidika načrtovanega IS. Entiteta je lahko fizične ali abstraktne narave (Kovačič, Vintar, 1994).

Preko izvajanja modeliranja podatkov pridemo do modela podatkov, ki je abstraktna, vendar lahko razumljiva predstavitev potrebnih podatkov celotnega poslovnega sistema. Model ponazarja objekte in dogodke iz realnega sveta ter povezave med njimi. Podatkovni model je produkt modeliranja podatkov in je prikaz realnosti v poenostavljeni obliki. Bistvena lastnost modela podatkov je, da uporabnikom posplošeno predstavlja podatke o objektih, dogodkih, dejavnostih in njihovih medsebojnih povezavah znotraj obravnavanega sistema. Z modelom želimo doseči cilj, to je predstavitev realnih podatkov na razumljiv način, ki omogoča rabo modela v konkretni nalogi. Za uporabnika – informatika –

predstavlja model logično organizacijo podatkov v realizirani bazi podatkov (Grad, Jaklič, 1996).

**Slika 4: Časovna premica načinov modeliranja podatkov**



Vir: Grad, Jaklič, 1996.

Značilnost sistemov je, da se podatki znotraj sistema povezujejo, objekti pa drug z drugim komunicirajo. Prav tako se v modelu IS entitete med seboj povezujejo. Pri tem so najpogostejše binarne povezave, ki pomenijo povezavo med dvema entitetama. V fazi razvoja modeliranja podatkov smo prešli na klasične modele in v zadnjem času na objektno orientirane podatkovne modele. V praksi je še vedno najbolj razširjen oziroma uporabljen relacijski model. Različni načini modeliranja podatkov so prikazani na časovni premici na sliki 4.

## 2.6 Razvoj informacijskih sistemov in prenova poslovnih procesov

Za učinkovit in uspešen razvoj IS je v ta proces treba obvezno vključiti tudi prenovu poslovnih procesov. Med tema dvema fazama obstaja močna povezava, pri čemer s prenovu poslovnih procesov na novo definiramo poslovne procese oziroma optimiramo obstoječe procese. Glede na kompleksno arhitekturo zgradbe in povezanosti sistemov je jasno, da je IS treba zelo skrbno načrtovati in potem tudi vzdrževati. Za uspešno načrtovanje IS je zato nujno potrebna prenova obstoječih poslovnih procesov, šele potem je mogoče na novo definiranih poslovnih procesih zgraditi oziroma razviti nov IS. Zaradi nepreglednosti obstoječih poslovnih procesov v podjetju, je informatizacija takšnega stanja poslovanja nesmiselna, saj ne bo dala zelenih rezultatov, ampak še dodatno povečala stroške poslovanja. V tej fazi se šele izkaže uporabnost oziroma primernost uporabe IT za izvajanje poslovnih procesov. Zato morata prenova in informatizacija poslovanja potekati hkrati in šele tako lahko pridemo do uspešnih rezultatov (Gradišar et. al., 2005).

Podjetja imajo na voljo različne možnosti razvoja in prenove poslovanja ter informatizacije podjetja. Večina podjetij se pred procesom prenove in informatizacije najprej vpraša: »Ali je bolje nadgraditi obstoječi sistem, razviti svoj sistem na novo ali pa kupiti že izdelano

rešitev, tako imenovano »from the box« rešitev?« Takšne odločitve seveda niso enostavne, saj lahko vplivajo na poslovanje pozitivno ali negativno. Odločitev o izbiri načina poslovanja podjetja pa ni pomembna le za vodjo informatike, ampak tudi za končne uporabnike. Slednji morajo pri načrtovanju novih rešitev tesno sodelovati z razvijalci informacijskih rešitev, saj bodo prav oni kasneje tudi uporabniki izdelane rešitve (Gradišar et. al., 2005, str. 273).

Kljub vsem naporom in prizadevanjem za uspešnost informatizacije poslovanja je v našem gospodarskem prostoru približno 70 % projektov informatizacije neuspešnih (Kovačič et. al., 2001). Večina vodij služb za informatiko je trdno prepričanih, da informacijska tehnologija zagotavlja konkurenčno prednost, zato vlagajo veliko sredstev v IT. Seveda pa v realnosti ni pisano pravilo, da prek naložb v IT pridemo do uspešnega in izboljšanega poslovanja ter s tem pridobitev na konkurenčnosti. Vendar pa to mogoče velja le za peščico podjetij, ki že imajo organizacijsko urejeno poslovanje in poslovne procese takšne, ki jim zagotavljajo konkurenčno prednost pri poslovanju. Vlaganje v informatizacijo postane smiselno šele takrat, ko je organizacija nanj pripravljena. To pomeni, da mora organizacija opredeliti in hkrati preurediti poslovne procese, saj lahko v nasprotnem primeru med izvajanjem projekta izbrana IT postane neustrezna in je potrebno razvojni cikel ponoviti (Kovačič, et. al., 2001).

Poseben poudarek pri prenovi poslovanja se ne nanaša zgolj na uvedbo sodobne IT, ki ni ključni dejavnik prenove, ampak predvsem na optimizacijo in obvladovanje poslovnih procesov, izobraževanje in spodbujanje kadrov, prilagajanje organizacijske strukture ter splošnega dviga kulture organizacije (Kovačič, et. al., 2001).

Podrobnejši opis prenove in modeliranja poslovnih procesov je opisan v nadaljevanju raziskave, v poglavju 3.

## 3 MODELIRANJE IN PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV

### 3.1 Prenova poslovnih procesov

#### 3.1.1 Osnovne definicije

Izraz prenova poslovnih procesov (ang. Business Process Redesign – BPR) se je na raziskovalnem področju prvič pojavil v devetdesetih letih in je bil predstavljen v raziskovalnem programu MIT (Massachusetts Institute of Technology) (Kovačič, Peček, 2002). Uporabljen je bil skupaj z ugotovitvijo, objavljeno leta 1990 (Davenport, 1993, v Kovačič, Peček, 2002), da uporaba sodobne IT v organizacijah oziroma podjetjih ne pomeni le avtomatizacije upravljaljskih in izvajalskih opravil, temveč ima močan vpliv na kakovost opravljenega dela.

Večjo težo in zanimanje je BPR pridobil, ko je Hammer objavil prispevek »Re-engineering Work: Don't Automate, Obliterate«, ki je bil objavljen v reviji Harvard Business Review (Hammer, Champy, 1993, v Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005).

BPR v osnovi pomeni izboljšati uspešnost poslovanja skozi nižje stroške in krajše izvajalne čase ter boljšo kakovost izdelkov oziroma storitev. Ta definicija je nekoliko posplošena, vendar je izboljšanje uspešnosti poslovanja podjetja glavni cilj prenove poslovanja. Vsa vprašanja v zvezi s prenovo se nanašajo predvsem na prenovo poslovnih procesov, ki zajemajo področja racionalizacije, standardizacije in poenostavitve postopkov. Tu ima velik pomen uvajanje organizacijskih sprememb za uvedbo novih konceptov skupinskega dela in sodobne IT. Zato so potrebne korenite spremembe.

Vsako podjetje, ki razmišlja o izvedbi BPR, se sprašuje: »Kdaj začeti s prenovo in kdo bo dal pobudo za začetek?« Napake, ki jih podjetja storijo pri tem vprašanju, so, da se odločijo oziroma razmišljajo o BPR šele takrat, ko se podjetje sooča z izgubami in že izgublja svoj trg kupcev. Ko se podjetje sooča s takšnimi težavami, tudi zaposleni nimajo več prave motivacije za tako radikalne spremembe, kot je BPR. Podjetja, ki že zaidejo v takšno situacijo, imajo že tako dovolj težav in dela z iskanjem rešitev, ki bi v najhitrejšem možnem času prinesle pozitivne rezultate. Vendar pa prenove BPR projekta ni možno izvesti čez noč, saj so za to potrebne temeljite priprave, podjetje pa mora natančno poznati cilje in imeti pred seboj vizijo razvoja.

Zato o projektu BPR razmišljamo takrat, ko podjetje posluje dobro, ima motivirane ljudi, ki želijo svojo konkurenčno prednost še povečati. Sama prenova od podjetja ne zahteva samo veliko finančnih sredstev, ampak tudi vključitev najvišjega managementa v projekt prenove. Vključenost managementa, njegova podpora in motiviranje ljudi pri tako zahtevnem projektu so glavna vodila na poti do realizacije zadanih ciljev oziroma uspešne zaključitve in implementacije novega načina poslovanja.

BPR je poslovne procese privedel v središče pozornosti in dvignil načrtovalni proces od podpore IT sistemov do poslovnih procesov. Vendar pa razširjenost prenove poslovnih procesov ni spremenila osnovnega zaporedja dejavnosti:

- analiza trenutnega stanja,
- opis izboljšanega stanja in
- prilagoditev obstoječih sistemov za implementacijo potrebnih sprememb na širokem področju delovanja, čeprav se proces nenehnih izboljšav (ang. Continuous Process Improvement – CPI) izboljšuje.

### 3.1.2 Poslovni proces

Različni avtorji navajajo različne definicije, ki pa imajo skupno to, da vhodno spremenljivko preoblikujejo in ji dodajo vrednost ter tako zadovoljijo postavljen cilj, ki ga dobimo kot rezultat na izhodu procesa (slika 5).

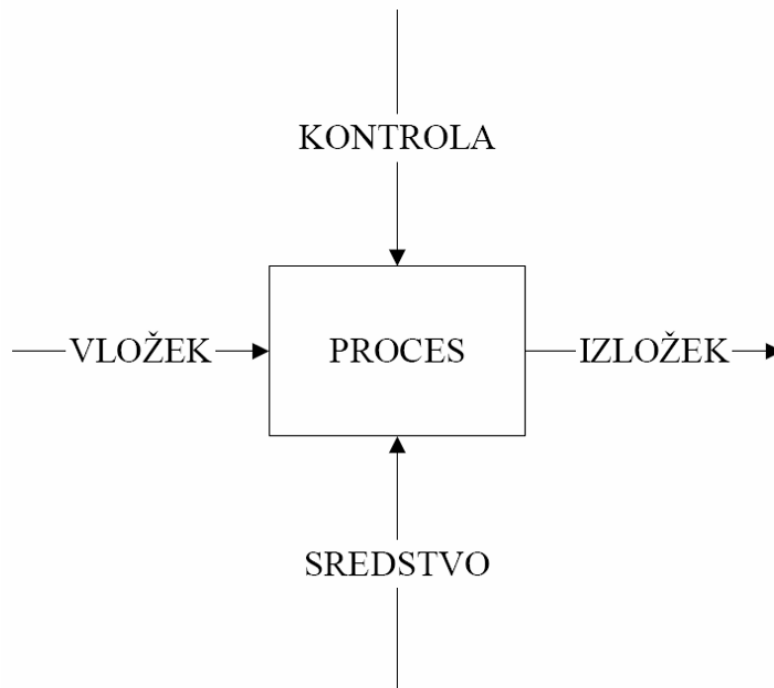
Poslovni proces je opredeljen kot skupek dejavnosti, izvajalskih in nadzornih postopkov, ki so med seboj povezani in katerih rezultat je načrtovan izdelek ali storitev. Sam proces kot tak pa ni razpoznaven samo po svojih dejavnostih, ampak predvsem po zaporedju dejavnosti in opravil, ki jih je treba izvesti oziroma opraviti, da na izhodu procesa dobimo zelene rezultate (Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005).

Poslovni proces je povezana skupina korakov oziroma dejavnosti, ki se izvajajo v poslovnem sistemu in posredno ali neposredno vplivajo na dodano vrednost pri uresničevanju skupnega cilja poslovnega sistema. Izvajanje poslovnega procesa vključuje ljudi, informacijske vire in vsa druga sredstva, potrebna za izvedbo posameznih dejavnosti. Dejavnosti so časovno in prostorsko povezane, imajo začetek in konec ter vhodne in izhodne elemente. Izhodi poslovnega procesa lahko pomenijo dodano vrednost za notranjega ali zunanjega uporabnika.

Poslovni proces je zbir dejavnosti, ki ustvarijo specifičen izid za določenega uporabnika ali trg. Močan poudarek je na delu, ki je narejeno znotraj organizacije. Proces je zato specifična ureditev delovnih dejavnosti skozi čas in prostor, z začetkom, zaključkom in jasno določenimi vložki in izidi.

Proces predstavlja zaključeno skupino medsebojno povezanih delovnih dejavnosti, s katerimi želimo prek različnih transformacij zagotoviti, da bo vrednost na izhodu večja od vrednosti na vhodu.

**Slika 5: Shema procesa po metodologiji IDEF0 (ang. Integration DEFINition language 0)**



Vir: Podlogar, 2005.

Poslovni procesi so lahko bolj ali manj obsežni. V prvem primeru jih delimo na podprocese, ki so pravzaprav sami zase procesi. Na določeni ravni ne govorimo več o poslovnem procesu, temveč o dejavnostih. Dejavnost je majhna naloga, korak ali operacija znotraj procesa in je navadno najmanjša enota, ki jo določimo pri obravnavi poslovnega procesa.

Dodana vrednost procesa je tista pridobitev, ki jo rezultat procesa predstavlja, bodisi za notranjo ali zunanjo stranko. Če je obseg procesa velik, potem je težje razumljiv in obvladljiv in ga je bolje razbiti na podprocese, ki se obravnavajo posebej. Premajhen obseg pa lahko pomeni majhno dodano vrednost. Od tu izhaja pogosta poteza, ki jo sprejme vodstvo organizacije, ko se odloči za prenovitev poslovnih procesov. Vodstvo s tem želi poskrbeti, da je vsaka dejavnost vsakega poslovnega procesa dejansko potrebna ter optimalna z vidika časa in sredstev, potrebnih za njegovo izvedbo.

Vsako dejavnost v podjetju ali zunaj njega opredelimo kot proces. Osnovne značilnosti poslovnega procesa, ki jih je potrebno pri analizi in prenovi procesov upoštevati, so naslednje:

- imeti mora svoj cilj,
- imeti mora znanega lastnika,
- imeti mora jasno definiran začetek in konec,

- v proces vstopajo vhodi (podatki, material ...) in izstopajo izhodi (podatki, informacije znanje, izdelki/storitve),
- vsak proces je sestavljen iz zaporedja izvajanja korakov,
- ugotavljanje učinkovitosti procesa glede na vhode in izhode procesa na podlagi merljivih značilnosti,
- za obstoj procesa mora le-ta imeti znane notranje in/ali zunanje kupce ali dobavitelje ter
- nenehno izboljševanje procesa.

Za uspešno in učinkovito delovanje je potrebno dobro poznati njegovo sestavo in imeti nadzor nad vhodnimi veličinami. V nadaljevanju so našteje značilnosti dobrega procesa (Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005):

- proces je orientiran na kupca,
- neprestano dvigovanje dodane vrednosti izdelkov ali storitev,
- proces ima znanega in sposobnega lastnika,
- razumljivost procesa in njegovo sprejemanje s strani vseh sodelujočih v procesu,
- učinkovitost in uspešnost procesa morata biti merljiva in
- nenehno izboljševanje procesa.

V povezavi s poslovnimi procesi, ki v poslovnem sistemu skrbijo za zadovoljevanje strank, kot prikaz pogosto nastopa tako imenovana vrednostna veriga (slika 6). Porter je že leta 1985 dal pomembno težo vrednostni verigi podjetja, kjer ugotavlja, da je vsaka organizacija zbirka ali zaporedje dejavnosti, namenjenih snovanju in razvijanju, proizvodnji, prodajanju, vzdrževanju njegovih izdelkov ali storitev.

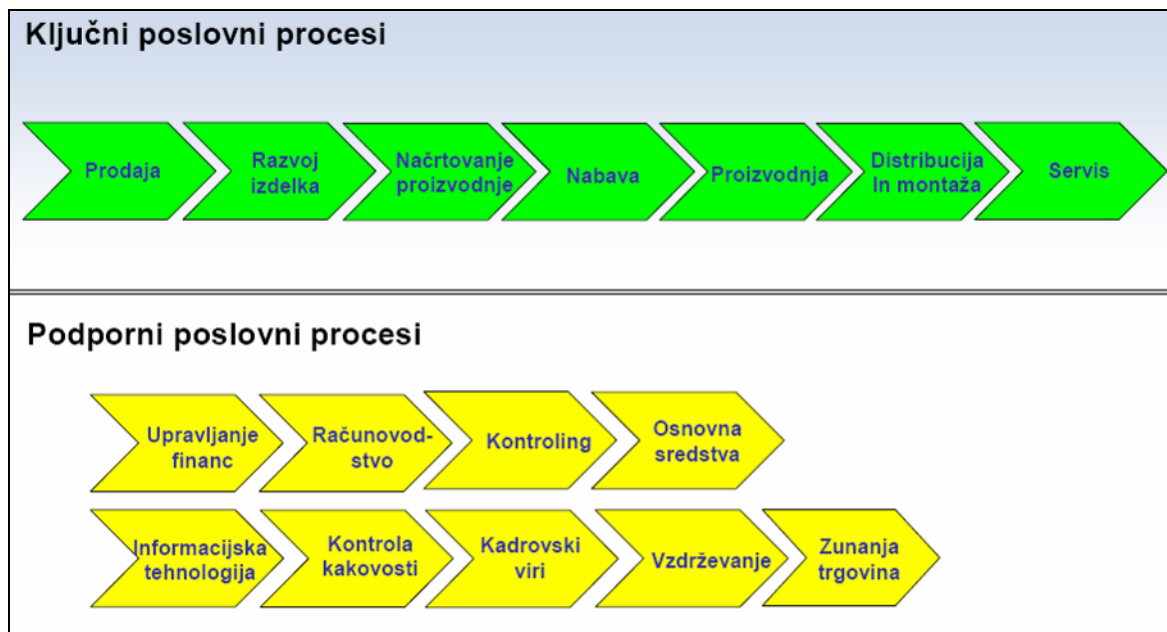
Vrednostna veriga zajema vse procese, ki neposredno ali posredno zadovoljujejo stranke. Procese v vrednostni verigi delimo na:

- ključne poslovne procese (ključni procesi)  
Ključni procesi so procesi, ki neposredno dodajajo vrednost za stranko. Značilnost teh procesov je, da vplivajo na konkurenčno prednost organizacije, da je njihov potek čez več funkcij ter da na vhodu in izhodu komunicirajo z zunanjim subjektom (stranko).
- podporne poslovne procese (podporni procesi)  
Podporni procesi, za razliko od ključnih procesov ne vplivajo neposredno na dodano vrednost pri uresničevanju skupnih ciljev poslovnega sistema, ampak predstavljajo le podporo za izvajanje ključnih poslovnih procesov.

Njihova vloga v sklopu poslovnega sistema je podpora poslovanju, njihov vhod in izhod pa sta tipična subjekta znotraj poslovnega sistema.

Pomen vrednostne verige oziroma njenega proučevanja je v tem, da je pri organizaciji dela v podjetju treba stremeti k čim boljši realizaciji vrednostne verige in s tem zadovoljevanju stranke.

**Slika 6: Vrednostna veriga podjetja**



Vir: Podlogar, 2006.

### 3.1.3 Cilji prenove poslovnih procesov

Za podjetje sta izrednega pomena učinkovitost in uspešnost izvajanja poslovnih procesov. Pri tem si podjetje pomaga z informatizacijo poslovnih procesov, saj velikokrat prav IT omogoča veliko sprememb, ki pripomorejo k učinkovitosti in uspešnosti poslovnih procesov.

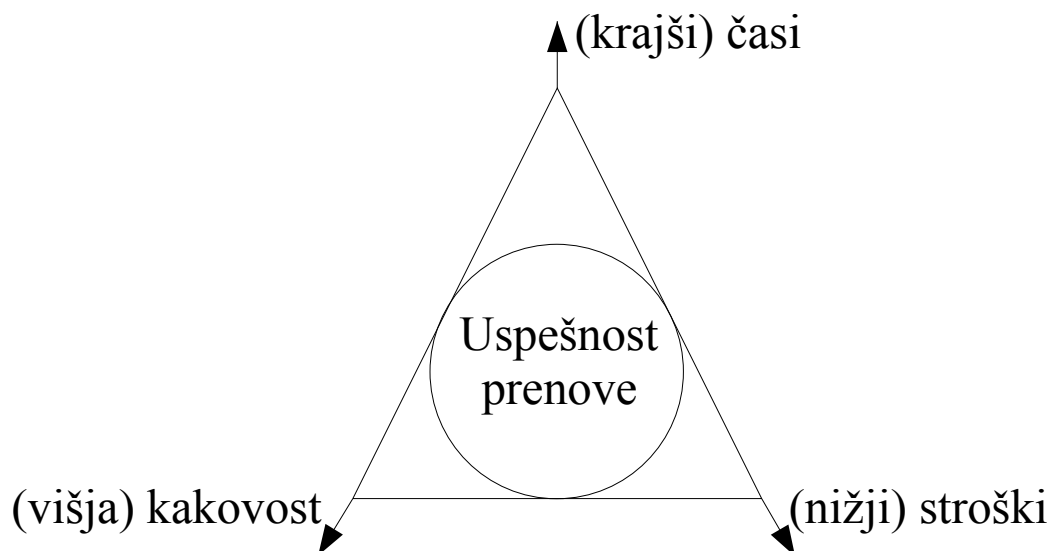
Učinkovitost procesa merimo skozi rezultat porabe virov, ki je največkrat predstavljena v obliki časa in stroškov, porabljenih za izvedbo procesa. Z odstranitvijo nepotrebnih dejavnosti, avtomatizacijo določenih opravil, boljšim dostopom do skupnih podatkov itd., dosežemo večjo učinkovitost procesov. Seveda pa učinkovitost ni edino merilo, ampak je prav tako pomembna tudi uspešnost izvajanja procesov. Šele uspešnost procesov pomeni, da delamo prave stvari, saj je mogoče tudi napačne stvari delati učinkovito (Kovačič, Bosilj Vukšič, 2005).

Na sliki 7, ki prikazuje razmerja med časom, stroški in kakovostjo, so prikazani temeljni cilji prenove poslovnih procesov. Vsak krak trikotnika predstavlja enega izmed možnih ciljev (na primer: kakovosten izdelek proizvedemo hitro, navaden izdelek ali storitev lahko naredimo oziroma izvedemo hitro in poceni, medtem ko zelo kakovostnega izdelka ne



moremo narediti hitro in poceni. V tem primeru so stroški omejitveni kriterij) (Gradišar et. al., 2005).

**Slika 7: Temeljni cilji prenove poslovnih procesov**



Vir: Gradišar et. al., 2005.

Prenova poslovnih procesov je ena izmed ključnih rešitev za težave, ki pestijo organizacije, in hkrati nov način izboljševanja delovanja organizacij (Kovačič, Peček, 2002).

Al-Mashari in Zairi (2001) predlagata, naj reinženiring poslovnih procesov vsebuje tudi spremembe pri ljudeh (vedenjski in kulturni vidik), procese in tehnologijo. Pomembnost vidika kulture pri prenovi poslovanja je pred tremi desetletji ugotovil Leavitt (v Kovačič, Peček, 2002). Pojem kulture zajema izhodišča za pripravo razmer v širši družbi in organizacijah, ki bodo naklonjene spremembam in je povezan z ugotavljanjem možnosti, obravnavanjem strateških ciljev ter strategijo prenove in izvajanja sprememb. Kulturo lahko na splošno opredelimo kot način razmišljanja in življenja, ki si ga je skozi čas izoblikovala skupina ljudi s skupnimi vrednotami.

Kovačič in Peček (2002) sta opredelila naslednje temeljne cilje prenove poslovnih procesov:

- poenostavitev poslovnih postopkov z odstranitvijo nepotrebnih odobritev izvedbe, dokumentacije in drugih organizacijskih dejavnosti,
- skrajševanje poslovnega cikla oziroma vseh poslovnih procesov v organizaciji, povečanje odgovornosti in posledično znižanje stroškov poslovanja,
- dvigovanje dodane vrednosti v vseh poslovnih postopkih ter ob tem postopno dvigovanje kakovosti izdelkov in storitev organizacije,

- zniževanje stroškov izvajanja postopkov ob ohranjanju ustreznega razmerja s kakovostjo in dobavnimi roki,
- povečevanje zanesljivosti in doslednosti izvajanja postopkov in s tem kakovosti izdelkov in storitev,
- prenova poslovnih procesov v smeri tesnejšega in bolj neposrednega povezovanja z dobavitelji (glede lastnih zunanjih virov) in
- usmerjanje v lastne ključne zmožnosti in prenos izvajanja drugih procesov, ki niso ključni ali pri katerih nismo konkurenčni, zunaj organizacije (ang. Outsourcing).

Navedeni cilji so tudi cilji prenove poslovanja obravnavanega inštituta, kjer so obstoječi procesi nedefinirani in so njihovi izvajalni cikli dolgi. Poleg tega niso bila pravila oziroma delovni postopki zapisani, ampak se je vse odvijalo po navodilih nadrejenih oziroma po navodilih ljudi, ki so bili odgovorni za določen proces. Eden ključnih ciljev prenove na inštitutu pa je kakovost storitev in izdelkov, saj je za zaposlene in naročnike kakovost bistvenega pomena, ker omogoča tržno prednost pred vse ostrejšo konkurenco.

#### 3.1.4 Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost prenove poslovnih procesov

»Če si neuspešno načrtoval, si načrtoval neuspeh (Muthu, Whitman in Cheraghi, 1999).« Za uspešno prenovu poslovnih procesov sta glavna vitalna faktorja prenove načrtovanje in priprava katerekoli dejavnosti ali dogodka. Preden se lotimo prenove, se je potrebno vprašati: »Je prenova potrebna?« V organizaciji oziroma podjetju se mora pojaviti potreba po prenovi poslovnih procesov, in šele potem se lahko lotimo pripravljanih dejavnosti (Mayer in Dewitte, 1998).

Uspešne preнове poslovanja si ne moremo predstavljati brez ustrezne IT, saj je od nje odvisno uspešno, kakovostno in pregledno izvajanje poslovnih procesov ter povezljivost in prilagodljivost poslovanja. Seveda pa na uspešnost prenove ne vpliva samo IT, ampak tudi sama organizacija, ki se mora prilagoditi novemu načinu poslovanja ter seveda za uspešnost prenove podpora najvišjega vodstva in njihov optimističen pogled na cilje, ki smo si jih zadali s prenovu poslovanja.

Organizacija mora svoj način poslovanja iz tradicionalnega načina poslovanja spremeniti v procesni način. Pri tem doživi spremembe, kot so (Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005, str. 38):

- delovne enote se spremenijo iz funkcijskih oddelkov v procesne skupine,
- dela se spremenijo iz preprostih nalog v vse obsegajoča,
- vloge ljudi se zamenjajo iz nadzornih v mentorske,
- priprava na delo se spremeni iz urjenja v izobraževanje,
- osredotočenost merjenja uspešnosti poslovanja in nagrajevanja se preusmeri od dejavnosti k rezultatom,

- spremenijo se merila za napredovanje, in sicer od učinka k sposobnostim,
- vrednote se spremenijo od zaščitnih k produktivnim,
- managerji se spremenijo iz nadzornikov v mentorje.

Kljub vsem naporom za uspešno prenovo poslovanja pa je v svetu neuspešnih približno 70 % vseh projektov (Hammer in Champy, 1993). Razlogi za neuspeh so različni. V Mayer in Dewitte (1998) so naštetih trije glavni razlogi, ki vplivajo na neuspešnost projektov prenove:

- pomanjkanje oziroma nezadostni, nejasni, nestrukturirani predlogi ciljev prenove,
- neprimerna oziroma ne dovolj zanesljiva tehnologija in metodologija za izvedbo prenove (kar vpliva na izvajanje prenove) in
- pomanjkljiva končna implementacija.

Drugačno sliko o uspešnosti prenove poslovanja navaja Al-Mashari s soavtorji (Al-Mashari, Irani, Zairi, 2001), ki pravi, da je uspešno izvedenih projektov prenove 55,46 %, kar je več, kot sta leta 1993 navedla Hammer in Champy v svoji knjigi »Re-engineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution«. Pri tem so uspešnejša ameriška podjetja, ki za razliko od evropskih uspešno zaključijo 61,44% projektov, medtem ko je uspešnost evropskih BPR projektov z 49,48 % nekoliko nižja (Al-Mashari, Irani, Zairi, 2001).

Usmerjenost h kupcu, učinkovitejši pristop k modeliranju procesov ter močno in motivirano vodstvo so glavni ključ za uspeh vsake organizacije ob zagonu BPR. Uspešnost izvedbe projekta celovite prenove poslovanja organizacije je neposredno odvisna od naslednjih ključnih dejavnikov uspeha (Kovačič, Peček, 2002):

- *motivacije* – zaupanje vodstva organizacije v celovito prenovo poslovanja, saj le tako lahko ohrani položaj organizacije v okolju in ji prinaša konkurenčno prednost;
- *vodenja projekta* – odgovornost za vodenje in uspeh projekta mora prevzeti vodja, ki je član ožjega vodstva;
- *zaupanja pri srednjem vodilnem kadru* – srednji vodilni kader že tradicionalno ni naklonjen spremembam v načinu poslovanja, saj se boji, da bi s tem izgubil svoj položaj;
- *vizije* – novo opredeljeni strateški cilji morajo biti predstavljeni na način, ki bo razumljiv in sprejemljiv za vse udeležence projekta;
- *usmeritve* – projektne dejavnosti in viri morajo biti usmerjeni k najpomembnejšim ciljem organizacije;

- *opredelitve vlog in odgovornosti* – opredeljene morajo biti dosledno in podrobno pred izvedbo prenove poslovanja in po njej;
- *merljivih rezultatov* – rezultati prenove morajo biti konkretni, kot npr. na novo opredeljeni strateški cilji, model poslovnih procesov in podatkov ...;
- *tehnološke podpore* – uporaba metod in orodij, potrebnih za izvedbo prenove ter za izgradnjo IS. Ta predstavlja skupino največkrat neopravljenih dejavnosti;
- *strokovnega usmerjanja* – svetovalno delo strokovnjakov s tega področja; pomeni neposredno udeležbo na projektu;
- *prevzemanje tveganja* – vodstvo projekta se mora zavedati visoke stopnje tveganosti projekta in mora biti pripravljeno prevzeti nase vse morebitne posledice.

### 3.1.5 Upravljanje poslovnih procesov

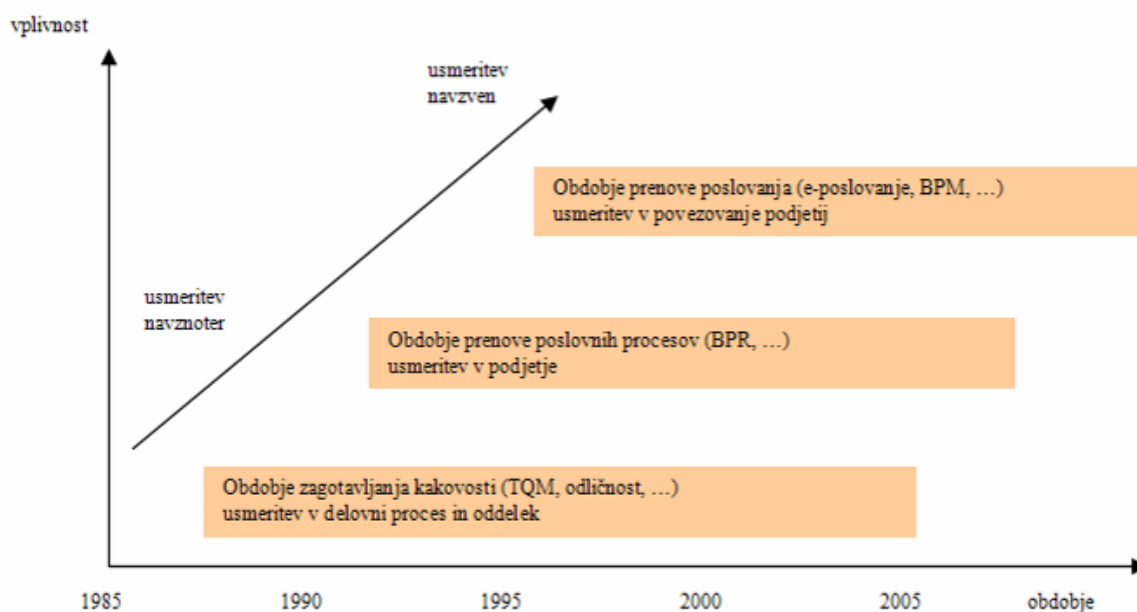
V zadnjem desetletju pri prilagajanju podjetij novim izzivom in nevarnostim opažamo kar nekaj skupin orodij, metod in pristopov, s katerimi so se podjetja spremenljivemu okolju skušala prilagoditi z novimi načini uspešnega in učinkovitega poslovanja.

Pogledi na prenovo poslovanja so se v zadnjem času hitro spreminjali, vendar na to ni vplival samo čas, ampak predvsem poslovno okolje, v katerem so podjetja poslovala. Zasledimo lahko tri obdobja, ki so zaznamovala razvoj in usmeritve pri prenovi poslovanja (slika 8):

- obdobje zagotavljanja kakovosti, ki je usmerjeno predvsem v delovne procese in oddelke (TQM, odličnost ...)
- obdobje prenove poslovnih procesov, ki je usmerjeno v podjetje (BPR ...)  
in
- obdobje prenove poslovanja, katerega usmerjenost je v medsebojno povezovanje podjetij (e-poslovanje, BPM ...).

Vsako obdobje, prikazano na sliki 8, ima drugačen vpliv na razvoj in uporabo metod. Če pogledamo posamezna obdobja, lahko prvi dve ločimo oziroma se med seboj razlikujeta glede na pogostost uporabe. Prva skupina je usmerjena v bolj kompleksno prenovo poslovanja z metodo celovitega upravljanja s kakovostjo (ang. Total Quality Management – TQM). Pri drugi skupini pa gre za korenite spremembe v poslovanju in enkraten poseg v poslovni proces, z uporabo sodobne IT. Tretje obdobje, obdobje elektronskega poslovanja (ang. E-Business), ki ga poznamo pod imenom management poslovnih procesov (ang. Business Process Management – BPM), predstavlja s stališča prenove poslovanja za organizacije nov način poslovanja, ki ima drugačen pristop k obvladovanju sprememb (Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005).

**Slika 8: Vplivnost in usmeritve na področju prenove poslovanja**



Vir: Kovačič, Peček, 2002.

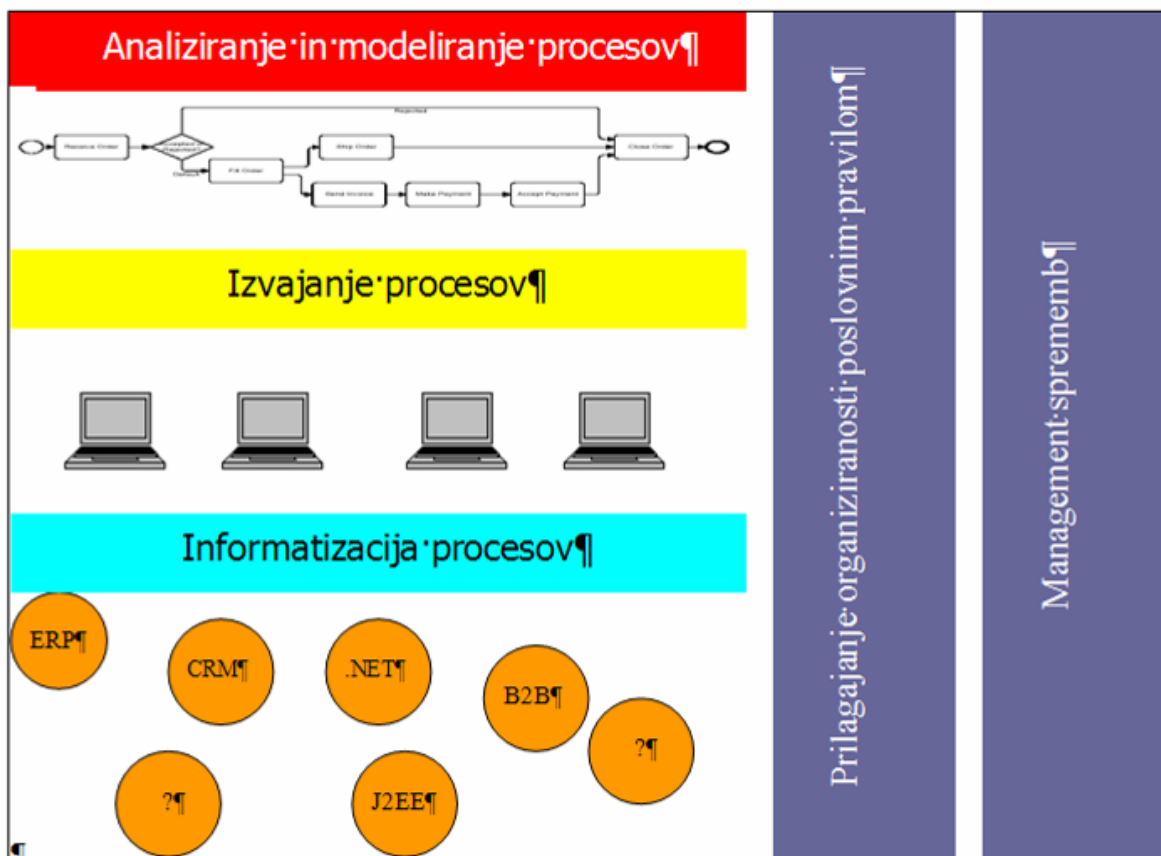
Pri prenovi poslovnih procesov, njihovi racionalizaciji, avtomatizaciji oziroma informatizaciji mora podjetje razmišljati tudi o strateških vidikih prenove. Za uspešno in učinkovito prenovo morajo biti organizacija in zaposleni pripravljeni na spremembe, management in uvajanje sprememb, znanj, orodij in tehnologije v organizacijo.

BPM je usmerjen v poslovno povezovanje procesov poslovnih partnerjev informacijskih sistemov. Je pristop za upravljanje nad izvajanjem poslovnih operacij, podprtih z IT.

BPM je termin, ki opisuje storitve in orodja, ki zajemajo dinamično prilagajanje organizacije poslovnim pravilom, analiziranje in modeliranje procesov, njihovo informatizacijo oziroma avtomatizacijo procesov z ustreznimi programskimi rešitvami za izvajanje dejavnosti ter nadzor nad izvajanjem (prirejeno po Sinur, 2002) (slika 9).

Pomemben dejavnik uspešnega upravljanja poslovnih procesov je izbor ustrezne metode in orodja. V naslednjem podpoglavju so opisane različne metode oziroma pristopi za prenovo poslovnih procesov, tudi takšni, ki poleg prenove ponujajo možnost pridobitve certifikata za sisteme vodenja kakovosti.

**Slika 9: Management poslovnih procesov**



Vir: Sinur, 2002.

### 3.1.6 Metode in orodja za upravljanje poslovnih procesov

Metode in orodja, ki so vključena v management poslovnih procesov, ločimo glede na pristop k spreminjanju poslovanja podjetja. Ločimo med trdimi in mehкими pristopi prenove poslovanja. Med trde pristope sodi BPR, pri čemer je kljub njegovim prednostim pri spreminjanju in preoblikovanju podjetja to tudi njegova pomanjkljivost. BPR je pristop, ki zagovarja radikalno spreminjanje podjetja, kar lahko podjetju prinese negativne učinke. Med mehke pristope spreminjanja podjetja pa se uvrščajo metode celovitega upravljanja kakovosti, znanja, učečega se podjetja ... V nadaljevanju so predstavljene metode in orodja, ki so vključena v management poslovnih procesov (kot metodologijo za celovito prenovo poslovanja) in podpirajo uporabo mehkih in trdih pristopov (Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005, str. 63):

- opredelitev strategije projekta, usklajevanje s strateškimi cilji podjetja in spremljanje učinkov (Benchmarking, metoda ključnih dejavnikov uspeha (Critical Success Factors – CSF, ...));
- upravljanje znanja (Knowledge Management – KM), upravljanje s spremembami (Change Management, vodenje projektov) in sprotno analiziranje poslovanja in upravičenosti sprememb (metoda uravnoteženih

kazalnikov (Balanced Scorecard – BSC), metoda spremljanja stroškov po dejavnostih (Activity Based Costing – ABC) ...);

- izboljševanje in upravljanje poslovnih procesov (simulacija in analiziranje procesov, prenova poslovnih procesov (BPR), orodja za modeliranje poslovnih procesov);
- sistemi izboljševanja kakovosti (celovito upravljanje kakovosti (Total Quality Management – TQM), ISO certificiranje, poslovna odličnost ...);
- usklajevanje poslovnih procesov z razvojem IS podjetja (orodja CASE, orodja za vodenje projektov, metodologije razvoja IS);
- krmiljenje in spremljanje izvajanja delovnih procesov (Workflow Management Systems – WFMS);
- repozitorij poslovnih dejavnikov (podatki, procesi in dejavnosti, poslovna pravila, metode, modeli najboljše prakse, celovite programske rešitve (Enterprise resource Planning – ERP) ...).

Glede na veliko število različnih metodologij in orodij za prenavo poslovnih procesov, s čimer posredno pridobimo tudi na konkurenčni prednosti, kar smo že zapisali v predhodnih poglavjih, smo se na inštitutu odločili za prenavo poslovnih procesov po standardu kakovosti ISO 9001:2000. Poslovanje po standardu ISO 9001:2000, poleg prenavo poslovnih procesov, nudi možnost pridobitve certifikata, kar je izrednega pomena za naš inštitut, ki posluje z organizacijami oziroma podjetji, ki imajo prav tako certifikat s področja kakovosti po standardu ISO 9001:2000.

Osnovne zahteve poslovanja po sistemu vodenja kakovosti standarda ISO 9001:2000 so podane v nadaljevanju, praktični pristop k prenavi poslovanja na inštitutu pa je opisan v poglavju 5.

### 3.1.6.1 ISO 9001: 2000

Sistem kakovosti po ISO 9001:2000 je evropski model kakovosti, ki je procesno naravnani sistem vodenja in organiziranja ter spremljanja in zagotavljanja kakovosti potreb oziroma zahtev odjemalcev in povečanja njihovega zadovoljstva. Predstavlja korak naprej pri zagotavljanju kvalitete, saj je njegovo delo usmerjeno predvsem v potrebe kupca in ne samo v zagotavljanje kakovosti produktov.

Standard sam po sebi ne predpisuje poslovnih procesov, ampak samo zahteva, da so ti identificirani in dokumentirani ter da se skladno s tem tudi izvajajo. Standard je sestavljen iz več glavnih delov, ki so (SIST, 2000):

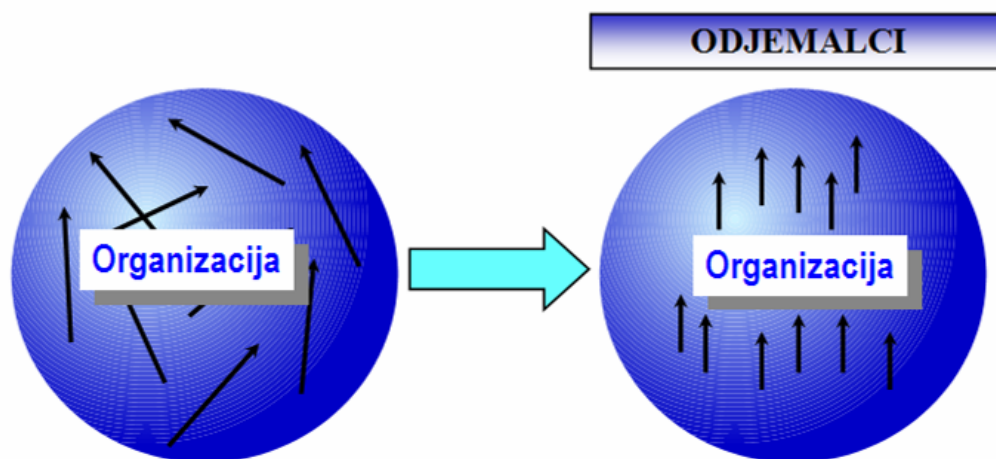
- *Sistem vodenja kakovosti* – organizacija mora najprej opredeliti, kateri so njeni procesi, kako ti medsebojno delujejo, kateri viri so potrebni, da nastane izdelek, in kako bo procese merila in izboljševala. Nato pa mora

skupaj s poslovníkom kakovosti in nadzorom zapisov vzpostaviti še sistem za obvladovanje dokumentacije.

- *Odgovornost vodstva* – najvišje vodstvo v organizaciji se mora dobro zavedati tega pomembnega dela standarda. Vodstvo je namreč odgovorno za določanje politike in ciljev ter za pregled sistemov, hkrati pa tudi za obveščanje o učinkovitosti sistema znotraj organizacije.
- *Obvladovanje virov* – organizacija mora določiti in predvsem zagotoviti potrebne vire za izboljšanje procesov in sistema kakovosti, odgovornost oseb, zagotavljanje in vzdrževanje infrastrukture in zagotavljanje ustreznega delovnega okolja.
- *Vodenje virov* – standard daje več poudarka virom, ki si jih mora organizacija zagotoviti, da bo odjemalec dobil, kar je bilo dogovorjeno. Sem ne spadajo samo ljudje, temveč tudi fizični viri, kot so oprema, prostori in vse potrebne pomožne storitve.
- *Realizacija proizvoda* – ta del sestavljajo procesi, ki so potrebni za izvedbo izdelka oziroma storitve. K takim procesom spadajo dejavnosti, kot je sprejemanje navodil od odjemalcev, snovanje in razvoj proizvodov, nabava materialov in storitev ter dobava izdelkov in storitev.
- *Merjenje, analiziranje in izboljševanje* – nadzorovanje in merjenje storitev, procesov, zadovoljstva odjemalcev in sistema vodenja ter zagotavljanje stalnega izboljševanja sistema.

Osnovni princip standarda izhaja iz odnosa odjemalec (kupec) – organizacija (prodajalec) in podaja zahteve za tiste dejavnosti, ki jih mora organizacija izvajati, da bi zanesljivo izpolnila potrebe in zahteve odjemalcev za proizvod ali storitev (Bakan, Urbajs, 2003) (Slika 10).

**Slika 10: Usmerjenost procesov k odjemalcu**

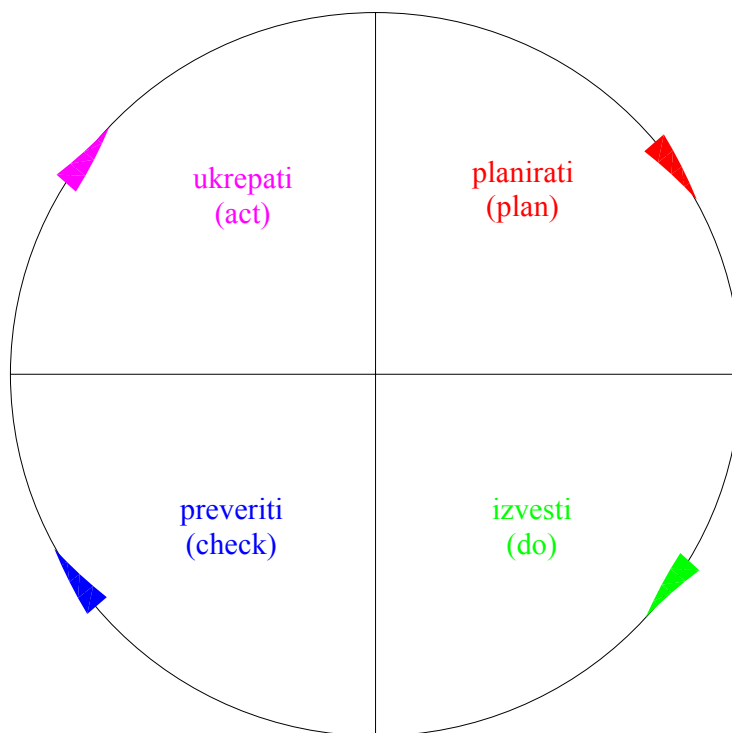


Vir: Kranjc, prosojnice 2005.



Standard nam ponuja in nas sili k novemu poslovnemu razmišljanju, ki temelji na vodljivosti sistema in uporabi načela »planiraj – izvedi – preveri – ukrepaj« (PDCA – Demingov krog) ter procesnega pristopa (slika 11). Procesni pristop je definiran kot pristop, ki sistematično identificira in obvladuje procese, uporabljene znotraj organizacije in medsebojnih vplivov med procesi.

**Slika 11: Demingov krog (načrtovati – narediti – preveriti – ukrepati)**



Vir: Vajde Horvat, et al., 2004.

Metodologija PDCA, ki je predstavljena na sliki 11, predstavlja naslednje (SIST ISO 9001: 2000, 2000):

- *Planiraj* – vzpostavitev ciljev in procesov potrebnih za doseganje rezultatov,
- *Izvedi* – izvajanje procesov,
- *Preveri* – nadzor in merjenje procesov in proizvodov ter poročanje o rezultatih in
- *Ukrepaj* – ukrepati je treba na način, da se delovanje procesov nenehno izboljšuje.

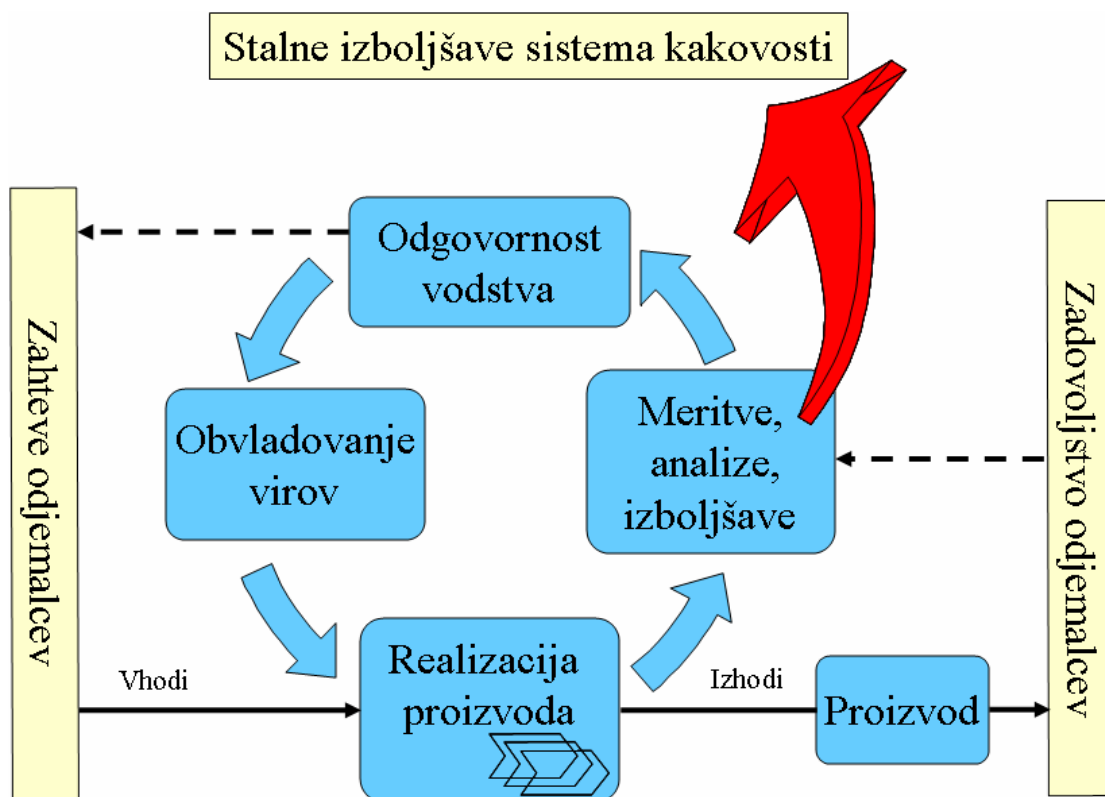
Organizacija, ki uporablja procesni pristop, mora:

- identificirati svoje procese in načrtovati njihovo izvajanje,
- izvajati procese in jih ustrezno nadzorovati,

- preverjati, ali procesi izpolnjujejo predvidene zahteve glede njihove vsebine in učinkovitosti ter
- določiti možnosti za izboljševanje procesov.

Na sliki 12 je prikazan model vodenja kakovosti, osnovan na procesih po standardu ISO 9001:2000. Model ponazarja procesne povezave, kot so prikazane v točkah standarda ISO 9001:2000 od 4 do 8. Opozoriti je treba, da sta na sliki tako dobavitelj in kupec predstavljena kot odjemalca. S tem je prikazano, da imajo odjemalci pomembno vlogo pri določanju vhodnih zahtev. Ker standard na splošno govori o zagotavljanju zadovoljstva odjemalcev, je potrebno to zadovoljstvo spremljati.

**Slika 12: Model sistema vodenja kakovosti, zasnovan na procesih**



Vir: prirejeno po ISO 9001: 2000, 2000.

Prednost procesnega pristopa je, da omogoča neprestan nadzor nad povezavami med posameznimi podprocesimi znotraj celotnega procesa, kar omogoča tudi nadzor nad medsebojnimi vplivi.

Kljub vsem dobrim lastnostim in prednostim uporabe ISO 9001:2000 kot metodološkega pristopa k managementu poslovnih procesov pa ima tudi slabe lastnosti. Slabost se kaže predvsem v tem, da standard postavlja zahteve in predpisuje postopke, vendar ne določa, kako je potrebno zahteve izpolniti in postopke izvajati. To je tudi eden izmed glavnih vzrokov oziroma konfliktov, ki nastopijo med vodji kakovosti in svetovalci, ker se ukvarjajo s podrobnostmi ali pa kopirajo rešitve drugih organizacij.

Na področju uvajanja in vzdrževanja sistema kakovosti po standardu ISO 9001:2000 lahko definiramo ključne probleme:

- dolgotrajna uvedba,
- zahtevna vpeljava,
- potreba po zunanjih svetovalcih ter
- zahteva po času in sodelovanju najvišjega vodstva.

Največji problem organizacij je, da se ne zavedajo, kaj jim lahko tako voden sistem poslovanja prinese, in delajo tako, da poskušajo vse urediti tik pred presojami.

Izbor metodologije za prenavo poslovanja še ne prinese zelenega rezultata. Potrebno je vložiti še veliko napora, predvsem v izbor in uporabo tehnik in orodij za modeliranje poslovnih procesov. Organizacije, ki se lotijo prenave poslovnih procesov same, ponavadi nimajo na razpolago najnovejših orodij in predvsem ljudi, ki obvladajo različne tehnike modeliranja poslovnih procesov. Zato so takšne organizacije omejene na uporabo orodij s katerimi organizacija razpolaga. Če pa ima organizacija vsaj dovolj ljudi z ustreznimi znanji in predvsem s sposobnostjo ter željo po prenavi poslovnih procesov, kljub temu, da organizacija ne razpolaga z najnovejšimi orodji oziroma nima dovolj sredstev za posodabljanje tovrstnih orodij, lahko še vedno uspešno in učinkovito izvede prenavo poslovnih procesov.

### **3.2 Modeliranje poslovnih procesov**

Nenehno spreminjanje poslovnega okolja in novosti v tehnologiji pomenijo zahteve po hitrem in učinkovitem prilagajanju načinov poslovanja in s tem potrebo po dobrem obvladovanju poslovnih procesov v podjetju. Za zagotovitev učinkovite informacijske podpore je potrebno poslovne procese definirati in razumeti. Pri tem nam pomagajo formalne tehnike in metode, s pomočjo katerih lahko na nedvoumen, a hkrati jasen in učinkovit način oblikujemo modele, s katerimi opišemo poslovne procese.

Pomembnost modelov in njihove uporabe je ena ključnih značilnosti vseh inženirskih disciplin. Model opisuje neko stvar, ki obstaja, je v razvoju ali je načrtovana. Cilj posameznega modela je zajeti tiste vidike sistema, ki so pomembni za določen namen ter skriti oziroma zanemariti ostale. Ponavadi so modeli opisani v nazorni obliki. To pomeni, da je večina informacij v modelu izražena z grafičnimi simboli in povezavami. Takšna predstavitev olajša tudi samo modeliranje. Ker pa vse informacije niso primerne za grafično predstavitev, so nekatere v modelih prikazane tudi opisno s tekstom. Uporabni modeli bi morali biti natančni, konsistentni, primerni za komuniciranje, enostavni za spreminjanje in razumljivi.

V preteklosti sta na tem področju prevladovali metodologija modeliranja podatkov in metodologija modeliranja procesov. Najnovejše metodologije omogočajo združitev obeh vidikov, poleg tega pa vpeljujejo koncepte za opis organizacijskih in poslovnih struktur.

Modeliranje poslovnih procesov zajema modeliranje dinamičnih lastnosti sistema in organizacije same, saj z modeliranjem opredeljujemo poslovna pravila sistema.

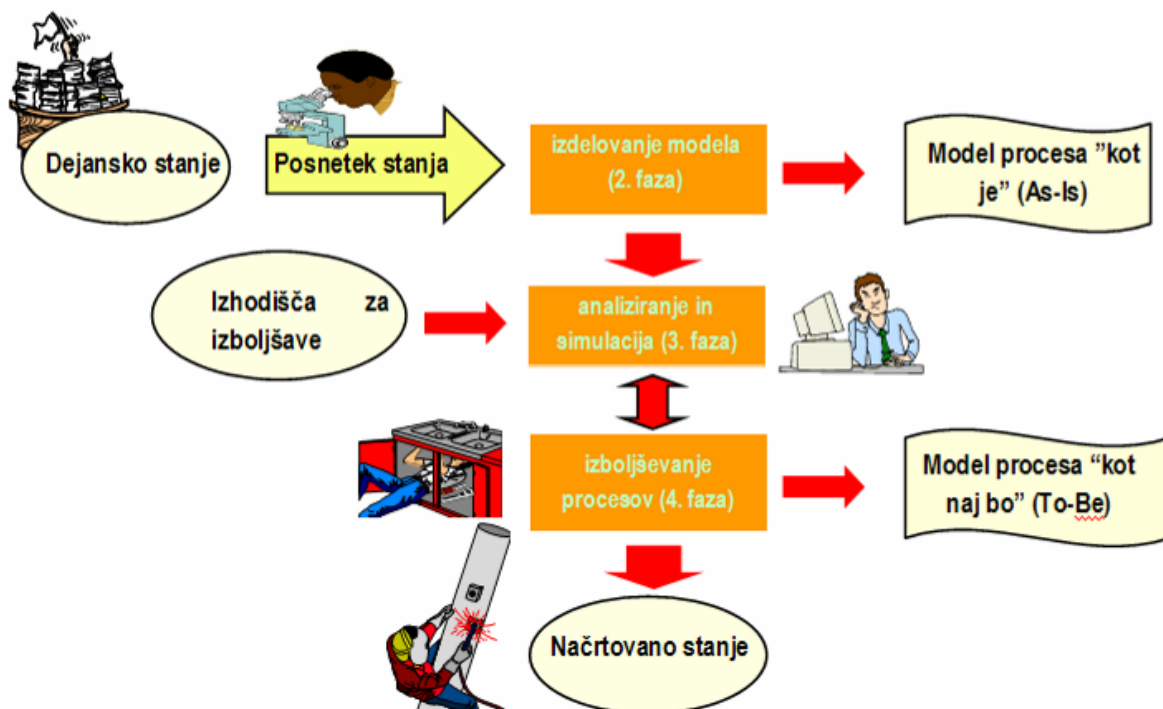
### 3.2.1 Postopek modeliranja poslovnih procesov

Pri modeliranju poslovnega procesa gre za predstavitev modela novega procesa, ki na podlagi analiz modela predlaga spremembe in izboljšave obstoječega procesa. Model predstavlja podlago za informatizacijo poslovnih procesov.

Projekti modeliranja poslovnih procesov ponavadi potekajo v dveh fazah. Dejansko stanje poslovnih procesov v podjetju predstavlja osnovo oziroma začetek poslovnega modeliranja. Na osnovi posnetka stanja je izdelan izhodiščni model »kot je« (ang. As-Is). As-Is model mora biti kar se da dejanska slika obstoječega stanja. Model analize obstoječega stanja analiziramo, na njem izvajamo simulacije in ga izboljšujemo. Na podlagi simulacije in analize obstoječih procesov lahko podjetje prične razmišljati o njihovi prenovi za doseg večje učinkovitosti in uspešnosti.

Za prenovo procesov v smeri načrtovanega stanja izdelamo in uporabimo izboljšani model (model »kot naj bo« ali angl. To-Be ). Pri tem uporabimo iste tehnike in orodja kot pri modeliranju obstoječega stanja. Tega optimalnega modela ne spreminjamo, vse dokler se ne pojavijo potrebe po prenovi poslovanja. Služi nam kot osnova za informacijsko modeliranje in razvoj ali uvajanje novih programskih rešitev (Kovačič, Peček, 2002) (slika 13).

**Slika 13: Koraki prenove poslovnih procesov**



Vir: Kovačič, prosojnice 2003.

Nekateri zagovorniki BPR (predvsem Hammer in Champy) ne vidijo potrebe po analiziranju obstoječega načina poslovanja, kar utemeljujejo s tem, da tak način ovira ustvarjalnost pri kreiranju novih procesov, kar pa ne drži vedno in se razlikuje od primera do primera (Muthu, Whitman, Cheraghi, 1999). Ne glede na njuno mnenje (kot pri Hammer in Champy) velika večina organizacij potrebuje sliko obstoječega stanja poslovanja ter njihovo analizo in izboljšave za izdelavo To-Be modela. Veliko ljudi pa kljub temu ne razume pomena izdelave As-Is modela in raje porabijo veliko dragocenega časa pri direktni izdelavi To-Be modela.

Glavni cilj izdelave slike obstoječega poslovanja je, da se identificira vse dejavnosti oziroma vrzeli v procesih, ki preprečujejo doseganje zelenih rezultatov (Mayer, Dewitte, 1998).

Projekti modeliranja poslovnih procesov so zelo zahtevni in kompleksni. Ponavadi modeliranje izvajajo analitiki, ki pa poslovno področje, ki ga nameravajo modelirati, spoznajo različno (Kovačič, Bosilj Vukšić, 2005).

Za uspešno izvedbo oziroma oblikovanje modela poslovnih procesov je potrebno v proces modeliranja vključiti sodelovanje udeležencev v procesu, si pridobiti njihovo zaupanje ter vzbuditi v njih prepričanje, da vse to analiziranje ni zaman, ampak ključ do uspeha. Za takšne vzpodbude udeležencev v procesih za sodelovanje pri modeliranju je zadolženo vodstvo, ki pa se mora med prvimi zavedati pomembnosti motivacije zaposlenih za sodelovanje. Brez takšne podpore se nam lahko kaj hitro zgodi, da smo pri projektih prenove poslovanja neuspešni oziroma ne dosežemo zastavljenega cilja.

Glavni cilji pri modeliranju poslovnih procesov so:

- uveljaviti skupen postopek za izpeljavo načrtovanega dela,
- naraščajoče izboljšanje procesov (npr. učinkovitost),
- podpora procesom delovnih tokov poslovnih sistemov in
- analiza karakteristik procesa.

### 3.2.2 Tehnike in metode modeliranja poslovnih procesov

Za modeliranje poslovnih procesov obstajajo različne tehnike in metode. Tako kot na drugih področjih so se tudi na področju prenove in informatizacije poslovanja uveljavile določene tehnike in metode za modeliranje. Potrebno pa je poudariti, da je za modeliranje poslovnih procesov priporočljivo uporabiti že znane in uveljavljene metode in tehnike modeliranja. Najprej si pogledjmo pomen naslednjih pojmov (Kovačič, Jaklič, 2004):

- *Metoda* je zaključena celota postopkov, pravil in kriterijev, ki zagotavljajo ponovljiv način izvajanja določene naloge in doseganja zelenega rezultata (npr. metoda intervjuja z izvajalci procesa pri modelih As-Is).
- *Metodologija* je zbirka metod ter pravil za njihovo uporabo (npr. celovita prenova in informatizacija poslovanja).

- *Tehnike* uporabljamo za izdelavo modelov poslovanja (npr. grafična predstavitev – procesni diagram poteka).
- *Orodja* za modeliranje procesov so programska oprema, ki olajša modeliranje (Visio, ARIS ...).

Popovič v svojem prispevku navaja ugotovitve več avtorjev, da je ključni problem pri izvedbi projektov prenove poslovanja tudi pomanjkanje ustreznih tehnik in orodij za ocenjevanje vplivov predlaganih sprememb poslovnih procesov pred samo uvedbo. Za zagotovitev kakovostnejših poslovnih modelov so bila v ta namen razvita naslednja priporočila k modeliranju (Popovič, 2003):

- *Pravilnost (ang. Correctness)* – sintaktična in semantična pravilnost. Model je sintaktično pravilen, če je konsistenten in popoln glede na meta model in semantična pravilnost modela je, če realno prikazuje svet.
- *Bistvenost (ang. Relevance)* – izbira bistvenega sistema za modeliranje. Elementi modela niso bistveni, če njihova odstranitev iz modela za izvajalca ni pomembna.
- *Ekonomska učinkovitost (ang. Economic Efficiency)* – predstavlja omejitev ostalim vodilom. Primerljiva je s kriterijem izvedljivosti.
- *Razumljivost (ang. Clarity)* – modeliranje nerazumljivih modelov ni smiselno. Model morajo izvajalci razumeti.
- *Primerljivost (ang. Comparability)* – skozi celoten projekt konsistentno uporabljamo ista načela.
- Sistematično načrtovanje (ang. Systematic design).

Ključnega pomena pri izbiri metod in orodij za modeliranje je razumljiv končni model. Žal večina ljudi, ki modele uporabljajo oziroma jih modelirajo, ni dovolj dobro seznanjena z orodji za modeliranje procesov.

Obstajajo različna orodja in tehnike za modeliranje poslovnih procesov, in zelo pomembno je izbrati pravilno tehniko in orodje. Vse je odvisno od analitika, ki se za izbor tehnike za modeliranje poslovnih procesov odloča na podlagi izkušenj. Predvsem pa se za modeliranje uporabljajo tehnike, ki so preizkušene in v praksi najbolj razširjene (Kovačič, prosojnica 2003):

- Tehnike:
  - preglednice odvisnosti;
  - diagrami poteka;
  - diagrami tokov podatkov;
  - diagrami poslovnih procesov (EPC (ang. Event-driven Process Chain), Petri mreže (ang. Petri Nets) ...).

- Metode in orodja:
  - ARIS (ang. Architecture of Integrated Information Systems);
  - IDEF1X (ang. Integration DEFinition language X);
  - INCOME;
  - iGrafx;
  - ...

Tehnike modeliranja poslovnih procesov se med seboj razlikujejo predvsem po kompleksnosti, kar pa ne pomeni, da je kompleksnost tehnike ovira. Zaradi večje kompleksnosti so tudi zmogljivejše. Razlikujejo pa se tudi glede na svojo zmožnost, ceno, prijaznost do uporabnika ... Kompleksnejša orodja omogočajo v povezavi z orodji za krmiljenje delovnih procesov (ang. Workflow) ter orodji CASE tudi delno avtomatično generiranje podatkovnih baz in informacijskih rešitev za podporo poslovnim procesom (Kovačič et al., 2005).

Kovačič (2005) navaja ključne značilnosti orodij za modeliranje poslovnih procesov:

- preglednost, razumljivost in enostavnost učenja in uporabe,
- modeliranje,
- izvajanje analiz in simulacij,
- izdelava poročil,
- enostavnost učenja uporabe in
- povezljivost in kompatibilnost z orodji (management poslovnih procesov, razvijanje programskih rešitev, krmiljenje delovnih procesov ...).

Danes lahko izbiramo že med več kot petdesetimi orodji za modeliranje (in simuliranje) poslovnih procesov. Ker je nabor razpoložljivih orodij dokaj velik, je izbira primerne orodja izredno težka. Bider v svojem prispevku (2003) podaja naslednja priporočila, ki so v pomoč pri izbiri metode in orodja za modeliranje poslovnih procesov:

- Za modeliranje poslovnih procesov ne obstaja univerzalna metoda za vse vrste projektov.
- Obstaja veliko pristopov in orodij za modeliranje poslovnih procesov, vendar jih je preveč, da bi lahko preizkusili vsakega. Zato je priporočljivo metode in orodja klasificirati in potem znotraj posamezne klasifikacije izbrati ustrezno orodje.
- Pri izbiri metod in orodij je potrebno poznati oziroma prepoznati osnovne značilnosti projekta. Bider verjame, da je lahko analiza projekta narejena v treh korakih, in sicer na podlagi:
  - lastnosti poslovnih procesov, ki jih bomo modelirali;

- karakteristik okolja, v katerem bomo izvajali modeliranje poslovnih procesov;
- predvidene uporabe modela.

Kot sem že omenil, je izbor metodologije odvisen predvsem od organizacije, ki mora imeti za izbrano metodologijo tudi ustrezno orodje, s katerim bo procese modelirala. Zato sem se v nadaljevanju opredelil na IDEF metodologije, ki so zajete v orodjih, s katerimi sem v nadaljevanju modeliral poslovne procese.

### 3.2.3 Metodologije IDEF

Začetki razvoja metodologije IDEF segajo v leto 1970, kjer so jih pri United States Air Force (zračne sile združenih držav) razvili kot komunikacijska orodja in orodja za analizo v okviru programa »Program for Integrated Computer Aided Manufacturing (ICAM)«. Kot končni rezultat tega razvoja je ICAM razvil serijo metodologij IDEF (Mayer et al., 1992):

- IDEF0 – modeliranje funkcij (s podporo v programskem paketu AIO WIN),
- IDEF1 – informacijsko modeliranje (programski paket SmartER),
- IDEF1X – modeliranje podatkov (programski paket SmartER),
- IDEF2 – modeliranje simulacije sistemov,
- IDEF3 – opis in modeliranje procesnih tokov (programski paket ProCAP in ProSIM),
- IDEF4 – razvoj objektno orientiranih modelov (programski paket Smart Class),
- IDEF5 – generiranje ontoloških modelov,
- IDEF6 – opis principov,
- IDEF8 – modeliranje uporabniških vmesnikov,
- IDEF9 – načrtovanje IS po scenariju,
- IDEF10 – modeliranje arhitekture implementacije,
- IDEF11 – modeliranje obstoječih gradnikov informacij,
- IDEF12 – modeliranje organizacije,
- IDEF13 – načrtovanje drevesnih struktur,
- IDEF14 – načrtovanje omrežja.

Podrobneje je v nadaljevanju predstavljena metodologija IDEF0 za analiziranje in načrtovanje poslovnih procesov, s katero opredelimo funkcionalne potrebe poslovnega procesa in je uporabljena v nadaljevanju v praktičnem delu naloge.



### 3.2.3.1 IDEF0

Metoda IDEF0 (ang. Integration DEFinition language 0) je nadgradnja tehnike SADT (ang. Structured Analysis and Design Technique) (Mayer et al., 1992). SADT je metoda strukturiranja, ki omogoča lažje razumevanje procesov in problemov, povezanih z njimi. IDEF0 je metoda, s katero opredeljujemo funkcionalne potrebe poslovnega procesa (Kovačič et al., 2005).

Rezultat modeliranja z metodologijo IDEF0 je model, ki je osnovan na hierarhični sestavi diagramov, opisa in slovarjev, ki so med seboj navzkrižno povezani. Glavni dve komponenti modeliranja sta funkcija (predstavljena s pravokotniki) ter podatki in objekti, ki povezujejo funkcije med seboj (predstavljeni so s puščicami). Kot jezik za modeliranje funkcij ima IDEF0 naslednje karakteristike:

- je zelo obsežen program, s katerim je možno z grafično tehniko modelirati funkcije različnih oblik poslovanja na vseh nivojih;
- je enostaven za uporabo, razumljiv;
- poveča komunikacijo med sistemskimi analitiki, razvijalci in uporabniki prek enostavnega učenja in s poudarkom na hierarhični strukturi;
- program je bil vrsto let testiran in preizkušen v Air Force in ostalih razvojnih projektih, pa tudi v zasebnem sektorju;
- vključen je lahko v različna računalniška grafična orodja, številne komercialne proizvode, še posebej tiste, ki imajo razvojno podporo in analizo diagramov in modelov IDEF0.

### 3.2.3.2 Osnovni koncepti IDEF0

#### **Grafično modeliranje s pravokotniki**

Pravokotniki predstavljajo funkcijo oziroma dejavnost, ki je predstavljena oziroma opisana z nazivom in hierarhično številko (številko dekompozicije) v desnem spodnjem kotu. S puščicami so predstavljene povezave, ki kažejo v proces ali iz procesa. V proces vstopajo vhodne veličine (iz leve proti desni), ki se pod nadzorom (kontrola prihaja v proces z vrha) in s podporo virov (viri oziroma mehanizmi za podporo funkcijam prihajajo v proces od spodaj) pretvorijo v izhodne veličine (izhod iz procesa) (glej sl. 5, na str. 22).

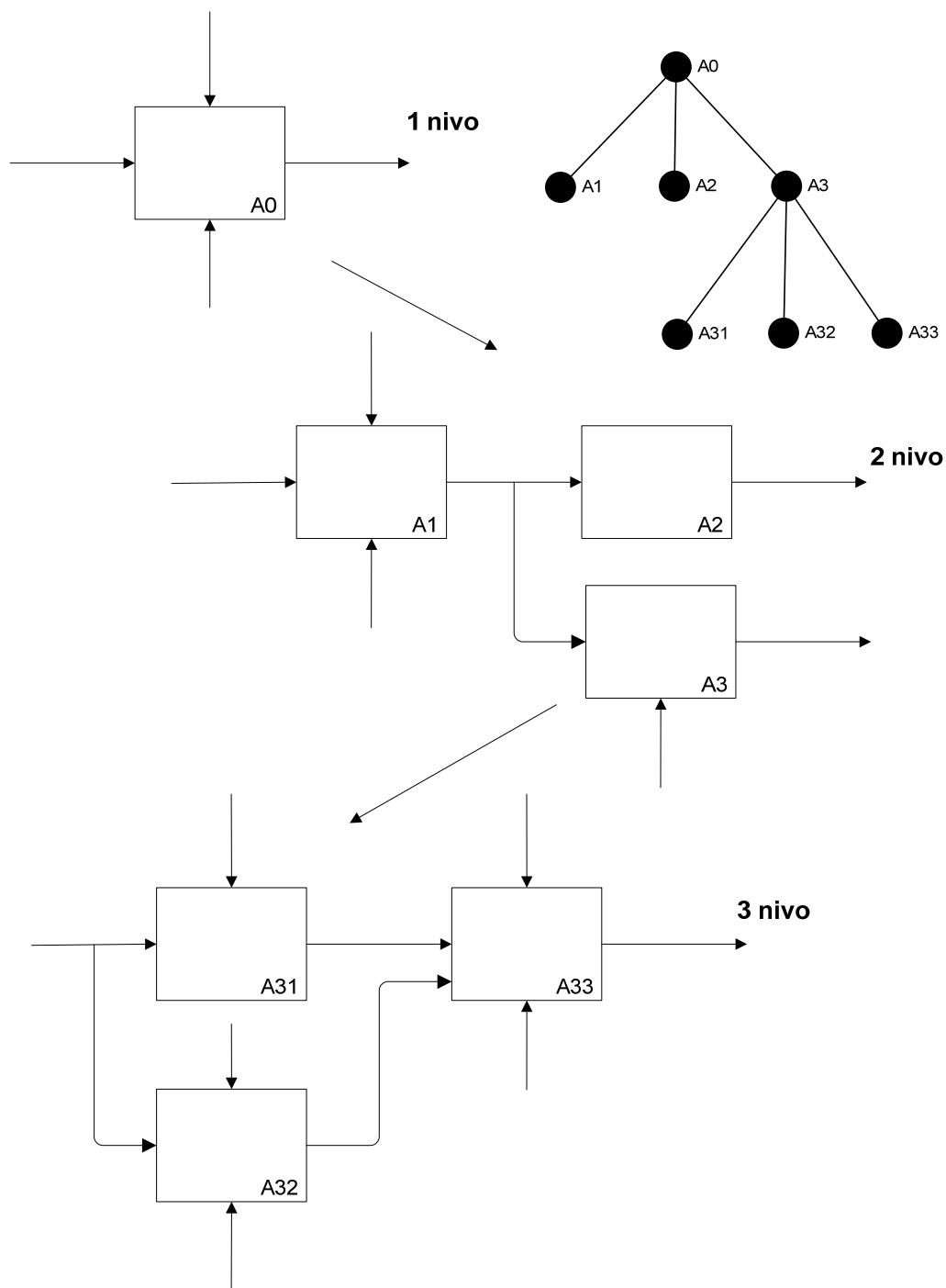
#### **Komunikacija**

V literaturi metodologije IDEF0 (Mayer et al., 1992) so opisani IDEF0 koncepti za izboljšanje komunikacije oziroma boljše razumevanje modelov:

- sestava diagramov iz preprostih pravokotnikov in puščic;
- pravokotniki in puščice so opredeljeni z imenom, ki določa natančen pomen funkcije ali objekta;
- hierarhična struktura z glavno funkcijo na vrhu strukture;

- zaradi večje preglednosti se uporablja tako imenovana drevesna struktura prikaza hierarhične strukture (slika 14) (zaradi preglednosti ni priporočljivo uporabljati več kot tri nivoje);
- omejitev prikaza na maksimalno šest podprocesov na enem hierarhičnem nivoju;
- podprtost diagramov z opisom in slovarjem za lažjo grafično predstavitev.

**Slika 14: Hierarhična struktura IDEF0 diagramov**



Vir: prirejeno po Mayer et. al., 1992.

## **Pravila IDEF0**

Pravila IDEF0 omogočajo zadovoljivo natančnost, za zadovoljitev potreb arhitekture ICOM (ang. Input – Control – Output – Mechanism), brez dodatnega omejevanja analize procesov (Mayer et al., 1992):

- izvajanje kontrole na vsakem nivoju;
- v kontekstu modela so zajete vse podrobnosti (brez izpuščanj);
- pravila za sintakso grafičnega prikaza (pravokotnik in puščica);
- unikatnost imen in označb na diagramu;
- povezanost vmesnikov (naziv dejavnost, hierarhična številka ...);
- povezanost strukture podatkov (po ICOM);
- ločitev med vhom in kontrolo (določitev vloge podatkov in objektov);
- minimalna kontrola funkcij (vsaka funkcija potrebuje vsaj eno kontrolo);
- vsi modeli imajo opredeljen vidik in namen.

Modeliranje procesov z metodologijo IDEF0 je sestavljeno iz štirih faz: vizualna identifikacija procesov ter polstrukturirani intervjuji strokovnjakov, opazovanje in modeliranje IDEF0.

Obravnavani inštitut je bil ustanovljen leta 1948. Že od vsega začetka rešuje probleme načrtovanja in delovanja elektroenergetskih sistemov, elektroenergetike, visokonapetostne tehnike, tehnologije, vplivov na okolje in ekologije.

Ob današnji vse večji potrebi po kakovostni energiji se tudi zahteve glede uporabljenega tehniškega in tehnološkega znanja ter spretnosti ves čas povečujejo. Izpolnjevanje številnih zahtevnih pričakovanj porabnikov pa ob današnji stopnji razvitosti in dotrajanosti elektroenergetskih naprav v naši državi še zdaleč ni lahka naloga. Odpiranje trga z električno energijo proti Evropi predstavlja nov izziv za vse udeležence na področju elektroenergetike, seveda tudi za inštitut. Inštitut se razvija skladno z zahtevami trga. V celoti je tržno naravnano in ne prejema nikakršne državne podpore. Svoje delovne programe prilagaja potrebam velikih sistemov, ki so pretežni naročniki njegovih storitev, povezuje pa se tudi z institucijami doma in v tujini, s čimer izpopolnjuje ponudbo na trgu znanja. Z osamosvojitvijo Slovenije in novo zakonodajo na področju standardizacije in meroslovja, načrtovanja, graditve, obratovanja in vzdrževanja elektroenergetskih, industrijskih in energetskih postrojev nasploh prilagaja svojo organizacijo in postopke dela razmeram tržnega gospodarstva.

Inštitut je s svojo dejavnostjo vodilni slovenski inženirski in znanstveno-raziskovalni inštitut na področju elektroenergetike in splošne energetike. Z ekonomskega in tehnološkega vidika obravnava proizvodne, prenosne in distribucijske sisteme. Izdeluje idejne in izvedbene študije, ekspertna poročila, tehnološke, ekološke in druge analize, izvaja nadzor nad kakovostjo in delovanjem elektroenergetskih sistemov ter naprav. Svoje storitve nudi proizvodnim, prenosnim in distribucijskim elektroenergetskim podjetjem, elektroindustriji, ministrstvu, državnim in regionalnim organom ter ostalim naročnikom s področja lokalne uprave in industrije.

Inštitut izvaja svojo dejavnost v organizacijskih celotah po naslednjih načelih:

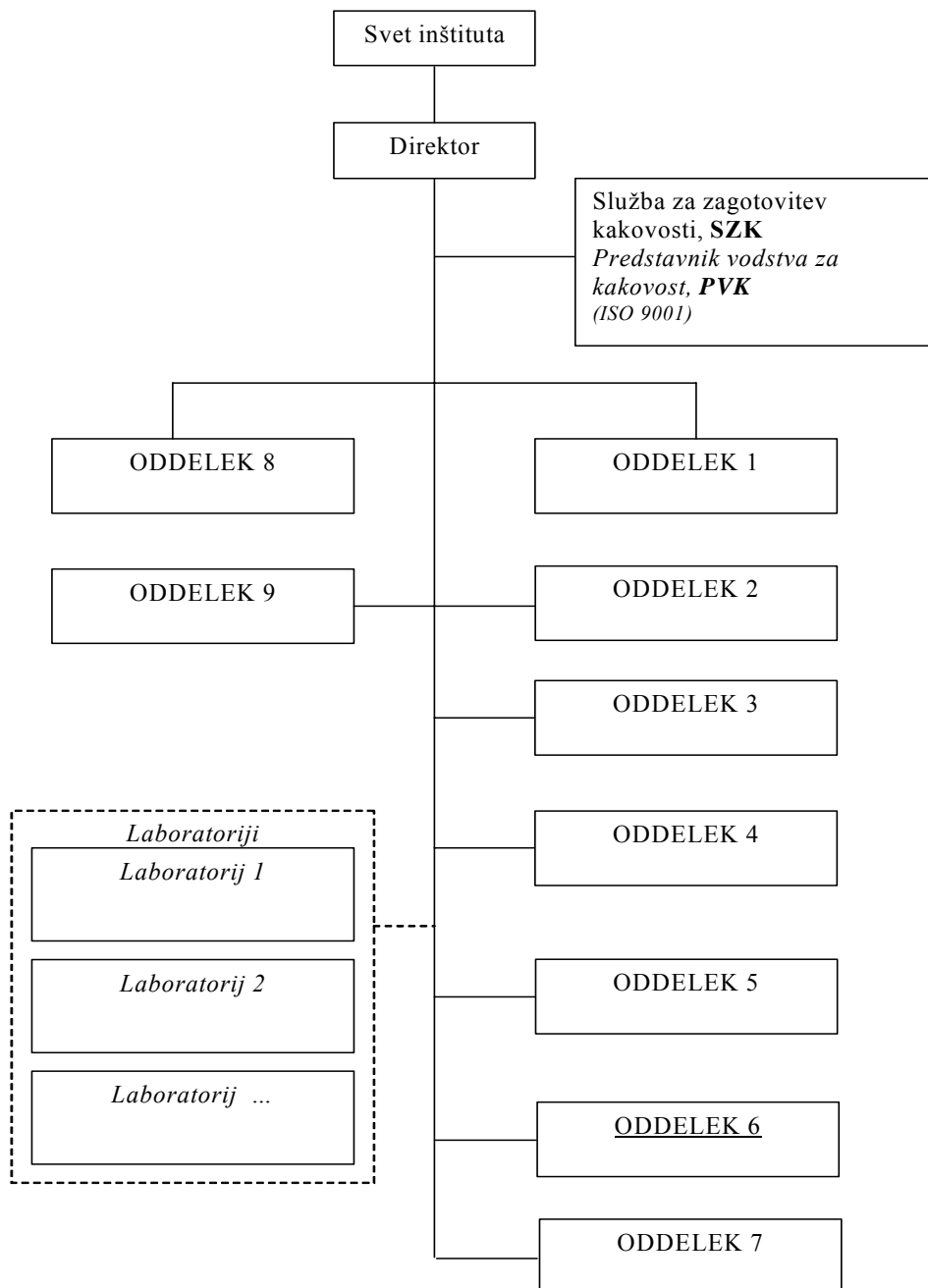
- izvajanje nalog v zaokroženih strokovnih področjih,
- delitev odgovornosti po načelu hierarhije,
- zagotavljanje potrebne koordinacije za usklajeno delovanje vseh dejavnosti inštituta.

#### 4.1.1 Organizacija inštituta

Inštitut je razdeljen v oddelke, ki so organizirani glede na svojo kadrovsko in strokovno usposobljenost in razpoložljivo opremo. Oddelki pokrivajo dogovorjena strokovna področja dejavnosti, vendar lahko prihaja pri posameznih projektih zaradi interdisciplinarnosti problematike naročnikov tudi do povezovanja med oddelki.

Organizacijska shema, ki nazorno prikazuje organiziranost inštituta, je prikazana na sliki 15.

**Slika 15: Organizacijska shema**



Vir: Inštitut.

#### 4.1.2 Pomen vpeljave sistema kakovosti na inštitutu

Z vpeljavo sistema vodenja kakovosti se je inštitut obvezal, da bo izpolnjeval zahteve standarda ISO 9001:2000 in da bo v svojem sistemu vodenja kakovosti nenehno izboljševal njegovo učinkovitost.

Politika kakovosti inštituta je izhodišče za določanje in doseganje ciljev kakovosti, prav tako pa se poslovanje vsaj enkrat letno pregleda in prilagodi stanju na trgu in novim ciljem. Zaposleni so s politiko kakovosti seznanjeni prek intraneta, prav tako pa imajo v okviru vzpostavljenih partnerskih odnosov možnost vplivati na njeno dopolnitev.

Sistem vodenja kakovosti za inštitut pomeni:

- obdržati status vodilnega slovenskega inženirskega in znanstveno-raziskovalnega inštituta na področju elektroenergetike in splošne energetike, primerljivega z zahtevami evropskega trga,
- stalno prilagajanje zahtevam naročnikov s ciljem, da bodo zadovoljni s storitvami spremljanja in strokovnega poznavanja zahtev evropske zakonodaje, tehničnih standardov, kakor tudi zakonskih zahtev na trgih naročnikov inštituta,
- spoznavanje in uvajanje novih tehnologij, ki jih lahko ponudi svojim naročnikom,
- usposabljanje zaposlenih in stalno izboljševanje kakovosti njihovega dela,
- vzpostavitev trojnega partnerskega odnosa: naročniki, vodstvo in zaposleni v inštitutu, ki zagotavlja tudi možnosti maksimalnega zadovoljstva in pozitivno kreativnost posameznih partnerjev.

#### 4.1.3 Cilji kakovosti inštituta

Inštitut svoje cilje kakovosti na letnem nivoju prikaže v Poslovnem načrtu, ki je razdeljen na splošni del in poslovne načrte posameznih oddelkov. Cilji kakovosti po posameznih oddelkih se nanašajo na:

- predstavitev obstoječih in novih področij dela,
- kadrovske cilje, povezane z zaposlovanjem, izobraževanjem in usposabljanjem,
- cilje prodaje, povezane z dejavnostjo po posameznih področjih,
- cilje naložb v računalniško, merilno, laboratorijsko, programsko opremo, adaptacije prostorov ...

Cilji kakovosti po oddelkih so izdelani tako, da jih je mogoče periodično spremljati in ocenjevati. V mesečnih QMS poročilih (ang. Quality management system – sistem vodenja kakovosti SVK) poročilih se spremlja doseganje ciljev kakovosti posameznih oddelkov in inštituta kot celote.

## **5 PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV NA INŠTITUTU PO ISO 9001:2000**

### **5.1 Obstoječe stanje poslovanja**

Stanje pred prenovo poslovanja glede na zahteve standarda ISO 9001:2000 je bilo v določenih pogledih podobno kot po certificiranju ISO. Seveda pravila niso bila jasno postavljena, vendar so delovni procesi kljub nejasnim navodilom potekali v nekem zaporedju.

Pri takšnem načinu, ko ni jasno in natančno definirano, kaj se v določenem trenutku zgodi z neko dejavnostjo, obstaja velika nevarnost, da se delovni proces, zaradi nedefiniranih korakov oziroma zaporedij izvajanja procesov, ne izvede v želenem zaporedju. To je lahko tudi vzrok, da vsi zaposleni ne poznajo natančnega izvajanja procesov. V praksi inštituta je tako, da so procese in zaporedje izvajanja dejavnosti natančno poznali le vodje oddelkov, ki so bili tudi lastniki teh procesov, čeprav to ni bilo nikjer napisano.

Ti poslovni procesi, ki so se izvajali na inštitutu, niso bili identificirani in so se zaradi tega na vsakem raziskovalnem oddelku izvajali nekoliko drugače, kljub enakim dejavnostim. Kot primer lahko navedem proces odpiranja delovnih nalogov in izdelave strokovnih nalog, ki je prisoten na vseh oddelkih, vendar ga vsak oddelek izvaja drugače, v skladu s svojo delovno prakso. Tako so bile v večini primerov dodane neke specifične lastnosti procesom, ki so bili po osnovni definiciji enaki na vseh oddelkih na inštitutu in se med seboj ne bi smeli razlikovati.

Težava se je pojavila tudi pri sledenju določenega procesa od začetka do konca. Sledljivost ni bila možna, saj se je zaporedje dejavnosti pri projektih spreminjalo, kar je bilo odvisno od izvajalcev oziroma nosilcev projekta. Tako stanje je bilo tudi zaradi nenapisanih poslovnih pravil in so si zaposleni način poslovanja oziroma izvajanja delovnih procesov za doseg cilja razlagali vsak po svoje. Tudi same zadolžitve so se podajale ustno in vodje strokovnih področij, ki za izdelavo projekta z vodjo oddelka definirajo projektno skupino, niso imeli točnih podatkov o zasedenosti zaposlenih na oddelku.

Poglaviten dejavnik pri vsem tem pa je kakovost poslovanja oziroma storitev. Inštitut se že nekaj časa zaveda, da sama kakovost storitev ni dovolj za doseg večje učinkovitosti in prepoznavnosti inštituta navzven. To kakovost lahko naročniki presodijo po dobro izdelani strokovni nalogi. Zato pa je treba storiti še kaj več in sicer tako, da bo kakovost izdelkov tudi spremljana.

Vse to je privedlo inštitut do faze, kjer samo korenita prenova poslovanja lahko da zelene rezultate. Le na taki osnovi je možno zgraditi uspešen in učinkovit IS, s katerim bomo dosegli izboljšanje poslovanja in avtomatizirano obvladovanje dokumentacije, ki nastaja pri poslovanju.

## 5.2 Ciljno stanje poslovanja

Načrtovani model poslovnih procesov je model, ki ima optimalne, jasno definirane poslovne procese in razumen vrstni red izvajanja dejavnosti. Prenovo poslovnih procesov smo opravili v skladu z zahtevami standarda ISO 9001:2000 in pri definiranju procesov, kjer smo izhajali iz obstoječega stanja, upoštevali korake za prenavo, kot jih določajo posamezna poglavja standarda. Opis procesov je prikazan v poglavjih od 5.2.1 do 5.2.5. Slika glavnega procesa je prikazana na sliki 16, slike podprocesov na prvem nivoju vsakega glavnega procesa pa so prikazane v prilogi na slikah od A do D.

Identificirane procese v poglavju 5.2.1 smo popisali z metodologijo IDEF0, katere predstavitev poslovanja podjetja temelji na hierarhični sestavi diagramov. Hierarhično strukturo diagramov, ki predstavljajo poslovanje inštituta, smo izdelali s programskim orodjem Microsoft VISIO 2003.

### 5.2.1 Procesi

Za uspešno prenavo poslovanja sem na inštitutu najprej določil procese, ki so pri poslovanju prisotni. Inštitut se s postavitvijo sistema vodenja kakovosti (SVK) v skladu z zahtevami mednarodnega standarda ISO 9001:2000 zaveže, da bo sistem kakovosti izvajal, vzdrževal ter nenehno izboljševal njegovo učinkovitost.

Za uspešno prenavo poslovanja sem na inštitutu najprej določil procese, ki so pri poslovanju prisotni. Pri samem izvajanju SVK sem identificiral procese, potrebne za SVK in njihovo uporabo na celotnem inštitutu (priloga, glej Tab. A), odgovornosti za posamezen proces (priloga, glej Tab. B) ter odgovornosti in pooblastila za elemente standarda ISO 9001:2000 (priloga, glej Tab. C). Pri izvajanju sistema vodenja kakovosti sem:

- določil procese, potrebne za SVK. Glavni proces na inštitutu je proces izvajanja *strokovnih nalog*, ki je sestavljen iz naslednjih podprocesov:
  - izdelava študijsko-raziskovalnih nalog,
  - meritve in preskusi,
  - ekspertize (izdelava strokovnih mnenj, poročil, ocen, svetovanja),
  - strokovni nadzor,
  - strokovna srečanja (zunanje ali notranje usposabljanje, izobraževanje, strokovno srečanje);

in podpornih procesov:

- vodenje,
- prodaja,
- komerciala,
- človeški viri (kadrovski del),
- knjižnična, dokumentacijska in arhivska dejavnost,



- vložišče;
- opravi popis poslovnih procesov v skladu z metodologijo IDEF0.

Skupaj s projektno skupino za vpeljavo standarda ISO 9001:2000 smo določili:

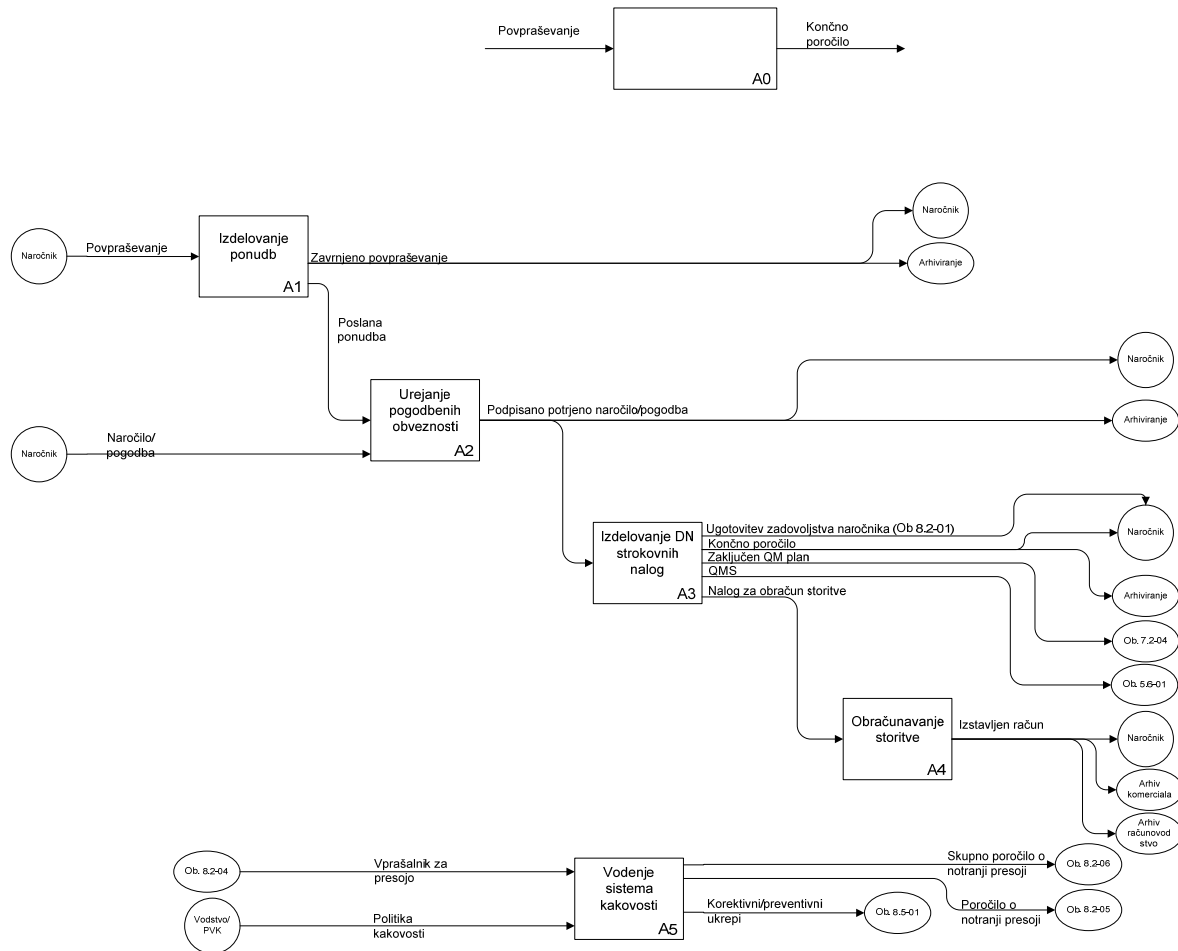
- kriterije in metode, potrebne za zagotovitev tako učinkovitega delovanja kot tudi učinkovitega obvladovanja teh procesov, kar je opisano v posameznih procesih. Opisi procesov vsebujejo naslednje informacije:
  - lastnika procesa,
  - opis dejavnosti,
  - človeške vire, vključene v proces,
  - odgovornosti,
  - dokumente, zapise, ki nastopajo,
  - delovni postopek,
- za celoten proces določili merila uspešnosti in učinkovitosti, kar obsega:
  - merila, interval preverjanja in dokument/zapis za poročanje;
- vzpostavili vire in informacije, potrebne za podporo delovanja in nadzorovanja teh procesov;
- vzpostavili nadzor, vrednotenje in analiziranje teh procesov;
- vzpostavili izvajanje ukrepov, potrebnih za doseganje načrtovanih rezultatov in za nenehno izboljševanje teh procesov, kar se izvaja pretežno z uporabo korektivnih/preventivnih ukrepov.

Na sliki 16 se v obliki vhodov in izhodov iz posameznega procesa pojavljajo naslednji obrazci (Ob.):

- *Vprašalnik za naročnika ob zaključku projekta, oznaka obrazca: Ob. 8.2-01* (vprašalnik vsebuje vprašanja, na podlagi katerih ugotavljamo zadovoljstvo naročnika z opravljeno storitvijo);
- *QM (ang. Quality Management – plan kakovosti) plan strokovnih nalog, oznaka obrazca: Ob. 7.2-04* (vsebuje vse podatke o naročilu storitve, poteku izdelave projekta in vse do samega zaključka projekta);
- *Mesečno QMS poročilo, oznaka obrazca: Ob. 5.6-01* (je poročilo, kjer se nahajajo vsi podatki o mesečni uspešnosti posameznega oddelka, o dosegu zastavljenih mesečnih ciljev, o opravljenih nalogah ter plan za nadaljnje delo, kadrovske spremembe, izobraževanja ...);
- *Poročilo o notranji presoji, oznaka obrazca: Ob. 8.2.-05* (nastane ob notranjih presojah in vsebuje podatke o presoji določenega oddelka);

- *Skupno poročilo o notranji presoji, oznaka obrazca: Ob. 8.2-06* (sestavljeno je iz poročil o notranji presoji posameznega oddelka in predstavlja povzetek celotnega SVK);
- *Korektivni/Preventivni ukrep, oznaka obrazca: Ob. 8.5-01* (na podlagi ugotovljenih neskladij se izpolni ta obrazec in vsebuje podatke o posameznem ukrepu in o načinu odprave neskladja);

**Slika 16: Slika glavnega procesa**



Vir: lasten.

### 5.2.1.1 Dokumenti v procesu

Dokumentacija je ena izmed najpomembnejših stvari vsakega poslovnega subjekta. Zato mora organizacija izbrati oziroma prepisati le dokumente, ki so v posameznih procesih nujno potrebni. ISO 9001:2000 standard predpisuje, da morajo biti vsi dokumenti obvladovani tako, da je možna njihova sledljivost. Standard pa ne predpisuje količine dokumentacije, temveč kakovost.

Ko zaposleni izvejo za vpeljavo sistema kakovosti v njihovo okolje, najprej pomislijo na ogromne količine dokumentov (obrazce, postopke, različni zapisi ...), ki bodo pomenili dodatno obremenitev glede na sedanji način poslovanja. Ta strah je lahko odveč, saj se ob učinkovitem načrtovanju prenove in podpore poslovanja z IS organizacija ne bo otepal z

odvečno dokumentacijo. Na to je seveda treba na primeren način pripraviti tudi zaposlene. Je pa res, da večina opravil pred prenovo ni bila predpisana oziroma zanjo niso obstajali dokumenti. S tega stališča lahko potrdim, da bo po uvedbi sistema kakovosti več dokumentov, vendar je potrebno poudariti, da bodo dokumentirani vsi procesi in delovni postopki, ki do sedaj niso bili. Procesni bodo zato lažje izvedljivi in preverljivi.

Tako smo v glavno dokumentacijo sistema vodenja kakovosti vključili:

- dokumentirane izjave o politiki kakovosti in ciljnih kakovosti;
- poslovnik kakovosti, ki je izdan v elektronski verziji in dostopen vsem zaposlenim na intranetu inštituta;
- dokumentirane postopke, ki obsegajo dokumente v obliki organizacijskih predpisov (OP):
  - Obvladovanje dokumentov in zapisov (oznaka OP: OP 4.2-01),
  - Obvladovanje kontrolne, merilne in preskusne opreme (oznaka OP: OP 7.6-01),
  - Notranje presoje (oznaka OP: OP 8.2-01),
  - Obvladovanje neskladnih proizvodov (oznaka OP: OP 8.3-01),
  - Korektivni in preventivni ukrepi (oznaka OP: OP 8.5-01),
- dokumente, ki so potrebni, da bi zagotovili učinkovito načrtovanje, delovanje in obvladovanje procesov, kar obsega dokumentacijo 2. in 3. nivoja (tabela 1), kakor tudi zunanjo, nadrejeno dokumentacijo.


Dokumentacija sistema vodenja kakovosti vključuje tudi nadrejeno zunanjo dokumentacijo, ki obsega:

- *zakonske zahteve Republike Slovenije (RS)*, oznaka obrazca: *Ob.4.2-01* (vsebuje vso veljavno zakonodajo RS, ki se uporablja pri izdelavi projektov na inštitutu);
- *regulativo Evropske unije (EU)*, oznaka obrazca: *Ob.4.2-02* (vsebuje vso veljavno regulativo EU, ki se uporablja pri izdelavi projektov na inštitutu);
- *tehnično regulativo (standardi ...)*, oznaka obrazca: *Ob.4.2-03* (vsebuje vso veljavno tehnično regulativo, ki se uporablja pri izdelavi projektov na inštitutu);
- *dokumentacijo/zahteve naročnikov*, oznaka obrazca: *Ob.4.2-04* (prejeta dokumentacija s strani naročnika za izdelavo posameznega projekta);
- *dokumentacijo dobaviteljev*, oznaka obrazca: *Ob.4.2-05* (vsebuje vso veljavno zakonodajo, ki se uporablja pri izdelavi projektov na inštitutu).

Obseg dokumentacije sistema vodenja kakovosti je prilagojen naslednjim kriterijem (tabela 1):

- velikosti in vrsti organizacijskih enot z upoštevanjem delitve na oddelke in njihovo različno proizvodno usmerjenost,
- kompleksnosti procesov in njihovih medsebojnih vplivov, kar je razvidno iz prepoznanih glavnih in podpornih procesov inštituta in njihovih medsebojnih povezav,
- kompetentnosti osebja, znanja in usposobljenosti zaposlenih, ki so na področju dejavnosti inštituta glede na realizirane projekte (SICRIS – register raziskovalcev) prepoznavni v slovenskem in mednarodnem prostoru.

**Tabela 1: Sistem kakovosti inštituta v obliki piramide**

Obseg	Prejemniki		Vsebina
Celotni inštitut 1. nivo sistemske dokumentacije	Vsi zaposleni prek elektronske verzije na intranetu	Poslovniki kakovosti (PK)	- načela sistema vodenja kakovosti - organizacijska struktura, medsebojne odvisnosti, odgovornosti in pooblastila - navajanje dokumentov nižjih nivojev
Področja dejavnosti 2. nivo sistemske dokumentacije	Vsi zaposleni prek elektronske verzije na intranetu	Organizacijski predpisi	- podrobnejši opis področij SVK
Posamezne dejavnosti ali operacije 3. nivo sistemske dokumentacije	Selektiven dostop po oddelkih – elektronska verzija na intranetu	Navodila za delo	- podrobna navodila za delo

Vir: Inštitut.

#### 5.2.1.2 Poslovniki kakovosti in organizacijski predpisi

Poslovniki kakovosti (PK) je dokument, v katerem so predpisani postopki in vsa nadrejena in podrejena dokumentacija, ki nastopa pri ISO 9001:2000. V ta namen je izdelan in vzdrževan PK, ki vključuje naslednje:

- predmet SVK, vključno z razlogi in s podrobnostmi glede morebitnih opustitev,
- dokumentirane postopke in sklicevanje nanje, vzpostavljene za SVK. Poleg dokumentov, ki so navedeni v poglavju, so v referencah za posamezno poglavje naštet tudi sezname, ki vsebujejo dokumente sistema kakovosti, ki jih uporablja oddelek za svojo dejavnost (oznaka Ob.4.2-09).

OP so del sistemske dokumentacije. OP je glede na kompleksnost področja, ki ga ureja, lahko izdelan v dveh oblikah:

- tabelarično, tako da dokument opisuje časovni potek določenega postopka. V tem primeru so obvezne rubrike dokumenta:
  - dejavnost,
  - osebe vključene v proces,
  - odgovornosti,
  - dokumenti, zapisi,
  - opis dejavnosti,
  - referenčna dokumentacija (kot posebno poglavje);
- tekstovno, tako da dokument vsebuje podroben opis postopka, ki ga običajno ni mogoče časovno opredeliti zaradi vzporednih dejavnosti. Obvezna poglavja takšnega dokumenta so:
  - namen,
  - področje veljavnosti,
  - odgovornosti,
  - izrazi in označbe,
  - opis,
  - prejemniki,
  - referenčna dokumentacija.

Zgradba dokumentacije na tretjem nivoju (razen obrazcev) ni predpisana, upoštevati pa mora minimalne zahteve, ki se nanašajo na sledljivost dokumentov (avtor, datum nastanka, naslov).

#### 5.2.1.3 Obvladovanje dokumentov

Z dokumenti, ki jih vsebuje SVK, zaposleni upravljajo v elektronski obliki. Zapisi so posebna vrsta dokumentov, s katerimi se prav tako upravlja v skladu z zahtevami, podanimi v poglavju 5.2.1.4 in OP 4.2-01. Vzpostavljen je dokumentiran postopek (OP 4.2-01), ki opredeljuje način obvladovanja za (tabela 2):

- odobritev primernosti dokumentov pred njihovo izdajo;
- pregled in posodobitev ter ponovno odobritev dokumentov, ko je to potrebno;
- zagotovitev, da so identificirane spremembe in trenutni status popravkov dokumentov;
- zagotovitev, da so ustrezne izdaje primernih dokumentov na voljo na mestih uporabe;
- zagotovitev, da dokumenti ostanejo brez težav čitljivi in prepoznavni;

- zagotovitev, da so dokumenti zunanjega izvora identificirani, njihovo razdeljevanje pa nadzorovano;
- preprečitev nenamerne uporabe zastarelih dokumentov in uporabo primerne identifikacije zanje, če se obdržijo za kakršenkoli namen.

**Tabela 2: Odgovorne osebe za pregled in odobritev dokumentov**

Nivo dokumentacije	Naziv dokumenta	Pregleduje	Odobrava
prvi nivo	PK	PVK (predstavnik vodstva za kakovost)	direktor
drugi nivo – inštitut	OP	odgovorni za področje	direktor
drugi nivo – oddelek	OP	odgovorni za področje	vodja oddelka
tretji nivo	delovna navodila, tehnični postopki	odgovorni za področje	direktor, vodja oddelka

Vir: Inštitut.

#### 5.2.1.4 Obvladovanje zapisov

Pri dejavnosti inštituta nastajajo zapisi, ki se ustrezno vzdržujejo, tako da se z njimi dokazuje skladnost z zahtevami standarda in učinkovitost delovanja SVK. V ta namen je vzpostavljen dokumentiran postopek (OP 4.2-01), ki opredeljuje potrebne načine obvladovanja za identifikacijo, shranjevanje, zaščito, dostopnost, čas hranjenja in odstranjevanje zapisov. Zapisi za inštitut so podani v matriki zapisov (oznaka Ob. 4.2-06), po oddelkih pa je izdelan seznam zapisov (oznaka obrazca: Ob.4.2-06), ki niso podani v skupni matriki.

#### 5.2.2 Odgovornost vodstva

Najvišje vodstvo, ki ga sestavljajo direktor in vodje oddelkov, dokazuje svojo zavezanost razvoju in izvajanju SVK ter nenehnemu izboljševanju njegove učinkovitosti tako, da:

- sporoča zaposlenim pomembnost izpolnjevanja zahtev naročnikov, kot tudi zahtev zakonodaje in pravnih zahtev;
- določi politiko kakovosti, ki se vsako leto prilagaja glede na razvoj SVK in glede na prilagajanje tržnim razmeram;
- zagotovi, da so cilji kakovosti določeni in podani po oddelkih in za ves inštitut v Poslovnem načrtu za tekoče leto,
- izvaja vodstvene preglede vsaj enkrat letno in jih ustrezno dokumentira;
- zagotavlja razpoložljivost virov, kar je razvidno iz Poslovnega načrta za tekoče leto.

Najvišje vodstvo zagotavlja, da se:

- izvaja načrtovanje SVK, kar je razvidno iz naslednjih dokumentov:
  - poslovnega načrta,
  - plana usposabljanja in izobraževanja po oddelkih (oznaka obrazca: Ob.6.2-01),
  - planov SVK: letni program notranjih presoj (oznaka obrazca: Ob.8.2.-02),
  - opisov posameznih procesov z vključenimi kontrolnimi postopki,
  - OP in navodila za delo (ND), ki omogočajo sledljivo in ponovljivo izvajanje dejavnosti procesov;
- ohranja celovitost SVK pri načrtovanju in izvajanju sprememb SVK, kar se izvaja prek sistema notranjega komuniciranja in ob stalnem spremljanju stopnje doseganja ciljev in spremljanja uspešnosti in učinkovitosti procesov.

Za potrebe izdelave plana sistema kakovosti (ang. Quality Management – QM) se uporablja tudi matrika odgovornosti izvajalcev (oznaka obrazca: Ob.6.2-06), ki se izdeluje po posameznih oddelkih. Vodja oddelka lahko zaposlene glede na strokovno usposobljenost in izkušnje ter zahtevnost strokovnih del imenuje za:

- vodjo projekta,
- vodjo projektne skupine in
- člana projektne skupine.

Izraz projekt se nanaša na delovni nalog (DN) in projektna skupina je zaokrožena strokovna skupina znotraj projekta (formira se samo v primeru, ko je narava projekta takšna, da je potrebno posamezne faze tudi kadrovsko opredeliti). Pri manjših, enostavnejših projektih se lahko vse izvaja v okviru projekta brez uporabe projektne skupine. Član projektne skupine je delavec, ki dela na projektu, vendar pa nima odgovornosti in pooblastil za vodenje skupine ali celotnega projekta. Imenovanje članov projekta se izvede ob odprtju DN z uporabo obrazca z oznako Ob.7.2-04, ki je v elektronski obliki. Najvišje vodstvo zagotavlja, da so vzpostavljeni primerni procesi komuniciranja in da poteka komuniciranje o učinkovitosti SVK. Proces komuniciranja, ki se odvijajo, potekajo na različnih nivojih:

- kolegij vodij oddelkov in PVK je vsaj enkrat mesečno in je namenjen spremljanju delovanja inštituta in tudi za pregled mesečnega QMS (ang. Quality management system) poročila SVK. O sestankih kolegija se vodijo zapisniki. Kolegij je svetovalni organ direktorja;
- sestanki oddelkov, ki jih organizirajo vodje oddelkov vsaj enkrat mesečno in so namenjeni posredovanju informacij in odločitev, ki so bile sprejete na kolegiju (oznaka obrazca: Ob.4.2-13);
- sestanki različnih projektne skupin (oznaka obrazca: Ob.4.2-13);

- komunikacije se izvajajo tudi prek intraneta, z uporabo elektronske pošte, telefonov, faksa in ustno med zaposlenimi.

Najvišje vodstvo pregleduje SVK v načrtovanih časovnih presledkih enkrat letno, da zagotovi njegovo nenehno ustreznost, primernost in učinkovitost. Pri pregledu ocenjuje možnosti za izboljšave in potrebo po spremembah SVK, vključno s politiko kakovosti in cilji kakovosti. Osnova za letni pregled so mesečna poročila QMS. Vhodni podatki za vodstveni pregled vključujejo informacije o:

- rezultatih presoj, ki so se odvijale na posameznih področjih,
- povratnih informacijah naročnikov,
- delovanju procesov in skladnosti proizvodov,
- stanju preventivnih in korektivnih ukrepov,
- ukrepih, ki so sledili predhodnim vodstvenim pregledom oziroma poročilom QMS,
- spremembah, ki lahko vplivajo na SVK,
- priporočilih za izboljšave.

### 5.2.3 Vodenje virov

Inštitut letno določa in zagotavlja vire, potrebne za:

- izvajanje in vzdrževanje SVK in za nenehno izboljševanje njegove učinkovitosti ter
- povečanje zadovoljstva naročnikov z izpolnjevanjem njihovih zahtev.

Načrtovanje virov za delovanje SVK se izvaja v zadnjem delu koledarskega leta za naslednje leto. Rezultati načrtovanja se vpišejo v Poslovni načrt. Glede na zgradbo Poslovnega načrta obsega načrtovanje virov vsa področja, ki se nanašajo na SVK:

- vzpostavljanje področij dela, ki se nanašajo na zahteve in povpraševanja naročnikov;
- zagotavljanje virov za kadre, kar se nanaša na politiko zaposlovanja, izobraževanja in usposabljanja;
- zagotavljanje virov za režijske stroške oddelkov, kar obsega materiale, storitve, amortizacijo ...;
- zagotavljanje virov za naložbe, kar obsega: računalniško opremo, laboratorijsko opremo, programsko opremo, adaptacije ...

Za zagotavljanje kakovosti izdelkov se morajo zaposleni nenehno usposabljeni, kar se izvaja z letnim planom usposabljanja in izobraževanja po oddelkih (oznaka obrazca:



Ob.6.2-01), prav tako pa se potrebna sredstva za usposabljanje določijo tudi v Poslovnem načrtu. Vsebine, ki jih lahko npr. vsebuje letni plan usposabljanja, so:

- redno in dodatno šolanje za pridobitev izobrazbe,
- tuji jeziki,
- informacijske tehnologije,
- strokovna usposabljanja,
- udeležbe na kongresih in posvetovanjih,
- obiski sejmov, dobaviteljev, naročnikov, referenčnih objektov ali sistemov,
- usposabljanja za SVK, akreditacije,
- interna usposabljanja.

Učinkovitost izvedenih usposabljanj se ocenjuje, kar izvajajo vodje oddelkov v roku enega meseca (oznaka obrazca: Ob.6.2-03) po izvedenem usposabljanju ali izobraževanju. V primeru novo zaposlenega delavca se uvede program uvajanja delavca (oznaka obrazca: Ob.6.2-04), ki vsebuje najmanj naslednje vsebine:

- seznanitev z organizacijo inštituta,
- seznanitev s SVK,
- seznanitev z delovnim mestom (delovnim procesom),
- seznanitev z varstvom pri delu.

Za potrebe dokazovanja usposobljenosti delavcev se uporabljajo zapisi, ki se izdelajo na oddelku in se periodično dopolnjujejo:

- matrika usposobljenosti izvajalcev (oznaka obrazca: Ob.6.2-05),
- matrika odgovornosti izvajalcev (oznaka obrazca: Ob.6.2-06),
- mesečni plan razpoložljivosti kadrov (oznaka obrazca: Ob.6.2-07).

Inštitut v svojem Poslovnem načrtu določa vire, ki so potrebni za zagotavljanje in vzdrževanje infrastrukture, potrebne za doseganje skladnosti z zahtevami za proizvode. Za opremo so predvideni periodični pregledi in vzdrževanje, kar je razvidno iz obrazca (oznaka obrazca: Ob.6.3.-02), ki vsebuje informacije o načrtovanih preventivnih dejavnostih in periodi izvajanja ter opis izvedenih preventivnih in korektivnih ukrepov na opremi. Ob.6.3-02 se ne uporablja za merila in indikatorje, ki se obvladujejo z obrazci Ob.7.6-01 in Ob.7.6-02. Za izvedbo načrtovanih dejavnosti na opremi je odgovorna oseba, ki je zadolžila opremo, za vpisovanje ostalih dejavnosti pa so odgovorni uporabniki opreme. Za pregled razpoložljivosti opreme (razen meril) in transportnih sredstev se uporablja matrika opreme (oznaka obrazca: Ob.6.3-03) in matrika transportnih sredstev (oznaka obrazca: Ob.6.3-01).

## 5.2.4 Realizacija storitve

### 5.2.4.1 Načrtovanje procesov realizacije

Pri načrtovanju realizacije storitve sem določil cilje kakovosti in zahteve za storitve. Cilji kakovosti se pri vseh storitvah nanašajo na uporabo:

- visoko usposobljenih kadrov,
- najnovejših tehnologij in strokovnih spoznanj,
- ustrezne merilne, analitične in informacijske opreme.

Pri nekaterih procesih se pojavlja tudi dokument, ki specificira procese SVK (vključno s procesi realizacije storitve) in vire, ki se uporabijo pri določeni storitvi, projektu. Tak dokument se imenuje Plan kakovosti (oznaka obrazca: Ob.7.2-02, Ob.7.2-04) in vsebuje minimalno skupino naslednjih samostojnih dokumentov ali skupen dokument:

- terminski plan,
- plan kontrole,
- opis potrebnih virov: kadrov, opreme, infrastrukture,
- projektno dokumentacijo,
- navodila za delo,
- določitev zakonske, tehnične regulative in zahtev naročnikov,
- identifikacijo in pripravo zapisov kakovosti.

### 5.2.4.2 Proces, povezani z naročniki

Inštitut prepoznava zahteve, ki jih specificira naročnik, vključno z zahtevami za dostavo in dejavnosti po dostavi na osnovi: projektne naloge, zahtev javnega razpisa, pisnega naročila naročnika in izkušenj iz že predhodno realiziranih podobnih storitev. Vodje oddelkov pregledujejo zahteve v zvezi s storitvami.

### 5.2.4.3 Načrtovanje in razvoj

Inštitut načrtuje in obvladuje načrtovanje in razvoj projektov s področja svoje dejavnosti. Pri načrtovanju razvoja inštitut določa:

- faze procesov načrtovanja in razvoja z uporabo terminskih planov (oznaka obrazca: Ob.7.3-01),
- pregled, overjanje in validacijo, primerno za vsako fazo načrtovanja in razvoja, o čemer obstajajo ustrezni zapisi (oznaka obrazca: Ob.7.2-04),
- odgovornosti in pooblastila za načrtovanje in razvoj (oznaka obrazca: Ob.7.2-04), ki so določeni z:

- imenovanjem nosilca projekta, ki je razviden iz pogodbe z naročnikom ali pa ga imenuje vodja oddelka (oznaka obrazca: Ob.7.2-04),
- imenovanjem projektne skupine, če je to potrebno zaradi kompleksnosti projekta ali pa povezave med raziskovalci različnih oddelkov,
- zasedbo delovnih mest na inštitutu, kar določa tudi ustrezno kompetentnost vključenih v razvojno-raziskovalne procese – matrika usposobljenosti izvajalcev (oznaka obrazca: Ob.6.2-05).

Inštitut vodi tudi povezave med različnimi skupinami, vključenimi v načrtovanje in razvoj, da bi zagotovil učinkovito komuniciranje in jasno dodelitev odgovornosti:

- znotraj oddelka je za odvijanje projekta odgovoren vodja oddelka, ki del svojih odgovornosti prenaša na vodjo projekta,
- v primeru, da inštitut sprejme pogodbeno obveznost, ki zahteva sodelovanje raziskovalnih in strokovnih sodelavcev iz več raziskovalnih oddelkov, lahko tudi zunanjih sodelavcev, direktor imenuje projektno skupino in s sklepom določi pristojnosti in odgovornosti vseh sodelavcev pri projektu.

Vhodi v zvezi z zahtevami za projekte so določeni s projektnimi nalogami, ki so izdelane s strani naročnikov, zapisi pa so vzdrževani. Ti vhodi vsebujejo:

- funkcionalne zahteve in zahteve glede zmogljivosti,
- ustrezne zakonske in regulativne zahteve,
- informacije, izhajajoče iz predhodnih podobnih načrtovanj, kjer je to primerno,
- katerekoli druge zahteve, pomembne za načrtovanje in razvoj.

Definirani so tako, da omogočajo ustrezno preverjanje vmesnih rezultatov, kakor tudi končnega rezultata načrtovanja in razvoja. Pri izvajanju načrtovanja in razvoja se na primernih stopnjah v skladu z načrtovanimi ukrepi po terminskem planu izvaja sistematične preglede stanja razvojnih projektov (oznaka obrazca: Ob.7.2-04), tako da se:

- oceni sposobnost rezultatov načrtovanja in razvoja za izpolnjevanje vhodnih zahtev,
- identificirajo problemi in predlagajo potrebni ukrepi.

Takih pregledov se udeležujejo predstavniki funkcij, ki so sodelovali v fazi načrtovanja in razvoja, ki se pregledujejo. Zapisi rezultatov o pregledih in potrebnih ukrepih se vzdržujejo. Neodvisno od teh pregledov pa nosilec projekta mesečno poda stanje razvojnega projekta glede na terminski plan in dodatne informacije, v kolikor prihaja do odstopanj. Mesečno stanje razvojnega projekta se poda v mesečnem QMS poročilu.

V posameznih fazah razvojnega projekta se izvaja overjanje v skladu z načrtovanimi dejavnostmi po terminskem planu za zagotovitev, da rezultati načrtovanja in razvoja izpolnjujejo vhodne zahteve za načrtovanje in razvoj (oznaka obrazca: Ob.7.2-04). Zapisi rezultatov overjanja in kakršnikoli potrebni ukrepi se vzdržujejo (oznaka obrazca: Ob.7.2-04). Overjanje se glede na strokovne zahteve izvaja s strani zunanjih ali domačih izvajalcev (laboratoriji, izvedenska mnenja ...).

#### 5.2.4.4 Nabava

Inštitut ocenjuje in izbira dobavitelje na osnovi njihove sposobnosti, da dobavijo proizvod in v skladu z zahtevami inštituta. Določena so merila za izbiro, ocenjevanje in ponovno ocenjevanje. Zapisi rezultatov ocenitev in kakršnikoli ukrepi, ki izhajajo iz ocenjevanja, se vzdržujejo. Če je ponudba dobaviteljev glede na skupino proizvodov kakovostno neuravnotežena, se ocenjujejo dobavitelji v kombinaciji s posamezno storitvijo ali opremo, drugače pa se obravnava dobavitelj v kombinaciji s svojo celotno ponudbo. Ločimo prvo ocenjevanje in vsa naslednja. Pri prvem ocenjevanju so kriteriji ocenjevanja:

- parameter 1: cena,
- parameter 2: rok dobave.

Ocene pri prvem ocenjevanju za vsak parameter imajo vrednosti: 3, 2, 1. Prvo ocenjevanje opravi vodja oddelka. Naslednja redna periodična ocenjevanja se izvajajo ob vsaki dobavi. Vsak dobavitelj, ki sodeluje pri dobavi ali izvedbi storitve, dobi za to dobavo ustrezno oceno po naslednjih parametrih:

- parameter 1: cena,
- parameter 2: kakovost opreme ali storitve,
- parameter 3: rok dobave,
- parameter 4: prilagodljivost.

Rezultati ocenjevanja se vpišejo v obrazec »Ocenjevanje« in »Lista odobrenih dobaviteljev« (oznaka obrazca: Ob.7.4-01). Isti obrazec se uporablja celo leto. Skupna ocena sprotnega ocenjevanja se formira na osnovi podatkov zadnjih dveh letih.

#### 5.2.4.5 Izvedba storitev

Inštitut načrtuje in izvaja storitve v nadzorovanih pogojih. Kjer je to primerno, nadzorovani pogoji vključujejo:

- razpoložljivost informacij, ki opisujejo karakteristike storitve;
- razpoložljivost delovnih navodil, kjer so potrebna;
- uporabo primerne opreme;

- razpoložljivost in uporabo nadzornih in merilnih naprav, ki so ustrezno obvladovane, kar se nanaša na označevanje, vzdrževanje, kalibracije, vzporedne meritve;
- izvajanje nadzorovanja in merjenja, ki se izvaja pri vseh glavnih procesih in poteka z uporabo predpisanih postopkov, kot so: DN, terminski plani, fazna poročila, kjer ni izdelanih posebnih navodil;
- izvajanje dejavnosti za sprostitev; te storitve se izvajajo s pregledom in potrditvijo izvajanja vmesnih dejavnosti nadzorovanja in merjenja ter potrditvijo končnih poročil oziroma odločitvijo o izvajanju izobraževalne storitve ali strokovnega srečanja.

Pred realizacijo storitve se storitev ustrezno identificira, kar se izvede predvsem z odprtjem DN. Določi se status storitve, ob upoštevanju zahtev za nadzorovanje in merjenje. Če se zahteva sledljivost, inštitut obvladuje in zapisuje enolično identifikacijo storitve, ki se izvaja z različnimi načini označevanja:

- številka referata,
- številka poročila,
- številka delovnega naloga,
- številka pogodbe,

poleg tega pa se za sledljivost uporabljajo tudi:

- številka dopisa,
- oznake s strani naročnika.

Inštitut skrbno ravna z lastnino naročnikov, kadar je pod njegovim nadzorom in med uporabo. Kot lastnina naročnikov se na inštitutu pojavlja:

- projektna dokumentacija naročnika, ki ima opredeljen status varovanja podatkov z različnimi stopnjami zaupnosti; identifikacija se izvrši ob prejemu dokumentacije in se zavede v obrazec dokumentacija/zahteve naročnikov (oznaka obrazca: Ob.4.2-04),
- študije in poročila naročnikov, ki jim je ta opredelil status varovanja podatkov in se nahajajo v arhivu inštituta,
- oprema, ki jo je naročnik predal v uporabo inštitutu.

#### 5.2.4.6 Obvladovanje nadzornih in merilnih naprav

Inštitut pri izvajanju procesov izvajanja meritev v laboratoriju in na terenu za izvajanje storitev meritev uporablja nadzorne in merilne naprave. V ta namen smo vzpostavili procese, s katerimi zagotavljamo, da se procesi nadzorovanja in merjenja ustrezno izvajajo (OP 7.6-01) na način, ki je skladen z zahtevami za nadzorovanje, vrednotenje in merjenje.

Za potrebe obvladovanja meril in indikatorjev, kakor tudi za načrtovanje in QMS plane, smo predpisali naslednje obrazce:

- Evidenčni karton merila z oznako Ob.7.6-01,
- Seznam meril in indikatorjev z oznako Ob.7.6-02,
- Matrika opreme z oznako Ob.7.6-03.

#### 5.2.5 Vrednotenje, merjenje, analize in izboljševanje

Inštitut načrtuje in izvaja procese nadzоровanja, vrednotenja in merjenja, analiziranja in izboljševanja, ki so potrebni, da:

- dokaže skladnost storitve,
- zagotovi skladnost SVK, kar se zagotavlja z uporabo politike kakovosti, ciljev kakovosti, vodstvenega pregleda, notranje presoje, korektivnih/preventivnih (K/P) ukrepov,
- nenehno izboljšuje učinkovitost SVK s pomočjo stalnih izboljšav in K/P ukrepov in z vpeljavo ter izvajanjem zahtev za akreditirane laboratorije.

Kot eno od mer uspešnosti delovanja SVK inštitut zbira povratne informacije naročnikov o tem, ali je inštitut izpolnil njihove zahteve. Za pridobivanje in uporabo teh informacij se uporablja vprašalnik (oznaka obrazca: Ob. 8.2-01), ki se ga pošlje naročniku ob zaključku vsakega projekta in je opredeljen kot referat, poročilo ali strokovna ocena. Za manjše storitve, ki se ponavljajo periodično, se naročniku enkrat letno pošlje vprašalnik, ki je prilagojen vrsti storitve. Vprašalnik (oznaka obrazca: Ob. 8.2-01) vsebuje maksimalni nabor vprašanj s področij, ki se nanašajo na izvedbo projekta ali storitve. Glede na vrsto projekta ali storitve se nabor vprašanj prilagodi naročniku. Vprašalniki se sproti posredujejo PVK, ki vsakih šest mesecev pripravi analizo rezultatov in jo predstavi na kolegiju, vodje oddelkov pa v mesečnem QMS poročilu redno predstavijo rezultate zadovoljstva naročnikov. Vprašalnik se lahko izpolni tudi na osnovi telefonske ankete z naročnikom. Pri študijah, kjer se izdela recenzijsko poročilo, se lahko to poročilo uporabi za ugotavljanje zadovoljstva naročnikov. Notranje presoje se izvaja v načrtovanih intervalih, da bi ugotovili, ali SVK:

- ustreza načrtovanim dogovorom (poglavje 5.2.4), zahtevam tega mednarodnega standarda in zahtevam za SVK,
- se učinkovito izvaja in vzdržuje.

Program presoj se načrtuje, pri tem pa se upošteva status in pomembnost presojanih procesov in področij, kot tudi rezultate predhodnih presoj. Določeni so kriteriji za presojo, predmet presoj, pogostost in metode. Izbira presojevalcev in izvajanje presoj zagotavlja objektivnost in neodvisnost procesa presoj. Presojevalci ne smejo presojati lastnega dela. Odgovornosti in zahteve za načrtovanje in izvajanje presoj, poročanje o rezultatih in vzdrževanje zapisov so določeni v dokumentiranem postopku (OP 8.2-01). Vodstvo,

odgovorno za presoano področje, z ustreznimi postopki zagotavlja, da se brez neupravičene zamude izvedejo ukrepi za odpravo neskladnosti in njihovih vzrokov. Ukrepi, ki sledijo, vključujejo overjanje izvedenih ukrepov in poročanje o rezultatih overjanja (poglavje 5.2.5.2).

Za nadzorovanje in vrednotenje procesov SVK se uporablja ustrezne metode (oznaka obrazca: Ob.7.2-04). Te metode dokazujejo sposobnost procesov za doseganje načrtovanih rezultatov. Če načrtovani rezultati niso doseženi, se izvedejo ustrezne korekcije in korektivni ukrepi, da bi se zagotovila skladnost proizvoda. Nadzorovanje in vrednotenje procesov se izvaja glede na naravo procesov in je definirano z:

- merili uspešnosti in učinkovitosti procesov,
- uporabo različnih metodologij: terminskega plana, dnevnika meritev, projektne dokumentacije, delovnega naloga in zapisnika o prevzemu,
- nadzorom procesne in merilne opreme,
- upoštevanjem zahtev na izbranih področjih, ki se pokrivajo z zahtevami za validirane procese.

Glede na vpeljane glavne procese se nadzor nad merjenjem proizvodov izvaja pri:

- procesih študijsko-raziskovalnih nalog s pomočjo pregledov in odobritev delnih rezultatov (faznih poročil) in na koncu z lastno validacijo (recenzijo) izdelane študije (referata) (oznaka obrazca: Ob.7.2-04),
- procesih izvajanja meritev in preskusov v fazah zagotavljanja ustreznosti merilne opreme (kalibracije, vzporedne meritve), preverjanja merilne opreme pred začetkom in na koncu meritev in uporabe postopkov kontrole izvajanja postopka, kar je dokazljivo z ustreznimi zapisi v dnevniku projekta,
- pri ostalih procesih se nadzor nad izvajanjem in merjenjem proizvodov izvaja v smislu zahtev za validirane procese.

Storitev in izvedba storitve se ne sme zaključiti, dokler niso zadovoljivo izvedeni načrtovani ukrepi (poglavje 5.2.4), razen če ustrezni pooblaščenec ni odobril drugače in kjer je to primerno, naročnik.

#### 5.2.5.1 Obvladovanje neskladnih proizvodov

Inštitut zagotavlja identifikacijo in obvladovanje proizvoda, ki ni v skladu z zahtevami za proizvod, s čimer prepreči njegovo nenadzorovano uporabo ali dostavo. Ti ukrepi za obvladovanje in z njimi povezane odgovornosti ter pooblastila za ravnanje z neskladnim proizvodom so določeni v dokumentiranih postopkih (OP 8.3-01, OP 8.5-01), ki se uporabljajo pri delovanju posameznih procesov.

Na inštitutu so podatki, ki jih je treba zbirati in analizirati, da bi se dokazalo primernost in učinkovitost SVK in ocenilo, kje je možno nenehno izboljševanje učinkovitosti SVK. Vključeni so podatki, pridobljeni z nadzorovanjem, vrednotenjem in merjenjem ter iz drugih primernih virov. Analiza teh podatkov se opravi na podlagi informacij o:

- zadovoljstvu naročnikov (poglavje 5.2.5), ki se izvaja s polletno analizo vprašalnikov o zadovoljstvu naročnikov,
- skladnosti z zahtevami za proizvod (poglavje 5.2.4), ki se izvaja s spremljanjem zahtev za proizvod, kar se nanaša predvsem na zakonske zahteve in zahteve EU, tehnično regulativo in zahteve naročnikov,
- karakteristikah in trendih procesov in proizvodov; stanje korektivnih ukrepov, vključno z možnostmi za preventivne ukrepe se spremlja s pomočjo mesečnih QMS poročil vodij oddelkov in PVK,
- sprotnem spremljanju in ocenjevanju dobaviteljev.

#### 5.2.5.2 Nenehno izboljševanje

Inštitut neprestano izboljšuje učinkovitost SVK z uporabo politike kakovosti, ciljev kakovosti, rezultatov presoj, analiz podatkov, korektivnih in preventivnih ukrepov ter vodstvenega pregleda. Vodje oddelkov mesečno izdelujejo QMS poročila o delovanju SVK, ki vsebujejo vse bistvene informacije, ki so predvidene v vodstvenem pregledu.

Inštitut izvaja korektivne ukrepe, s katerimi odpravi vzroke neskladnosti, da bi preprečil njihovo ponovitev. Korektivni ukrepi so sorazmerni s posledicami dejanskih neskladnosti. Vzpostavljen je dokumentiran postopek (OP 8.5-1), ki določa zahteve za:

- pregledovanje neskladnosti (vključno s pritožbami naročnikov),
- določanje vzrokov neskladnosti, kar vključuje njihovo analizo,
- ocenjevanje potreb po ukrepih, s katerimi se zagotovi, da se neskladnosti ne ponovijo,
- določitev in izvajanje potrebnih ukrepov,
- zapise rezultatov izvedenih ukrepov,
- pregledovanje izvedenih korektivnih ukrepov.

Tako kot korektivni ukrepi so določeni tudi preventivni ukrepi, s katerimi se odpravi vzroke potencialnih neskladnosti, da bi preprečil njihov nastanek. Preventivni ukrepi so sorazmerni s posledicam potencialnih problemov. Vzpostavljen je dokumentiran postopek (OP 8.5-1), ki določa zahteve za:

- določitev potencialnih neskladnosti in njihovih vzrokov,
- ocenitev potreb za ukrepanje, da se prepreči pojav neskladnosti,
- določitev in izvedbo potrebnih ukrepov,



- zapise rezultatov izvedenih ukrepov,
- pregledovanje izvedenih preventivnih ukrepov.

### **5.3 Prenova poslovanja in zasnova informacijskega sistema**

Prenova poslovnih procesov v skladu z navodili oziroma zahtevami standarda ISO 9001:2000, je za večino organizacij izrednega pomena, saj s tem pridobijo na izboljšanju poslovanja in posledično na konkurenčni prednosti. Potrebno pa je povedati, kot sem v tej raziskavi že omenil, da to ni zadnji korak, ki pripelje organizacijo h končni rešitvi oziroma cilju. S prenovo poslovanja in postavitvijo sistema kakovosti po standardu ISO 9001:2000 imajo organizacije ponavadi še več dela, saj tak sistem vpelje v uporabo veliko število najrazličnejših obrazcev, ki jih je potrebno izpolnjevati in kontrolirano vzdrževati.

Rešitev za dodatno izboljšanje poslovanja je informacijski sistem za podporo uvedbi standarda kakovosti. Zasnova za tak sistem, ki bo inštitutu prinesla še bolj kakovosten način poslovanja in enostavnejše upravljanje s sistemom kakovosti, je opisan v nadaljevanju te raziskave, v poglavju 6.

## 6 ZASNOVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA ZA PODPORO UVEDBI STANDARDA ISO 9001:2000

V tem delu naloge bom predstavil praktični pristop k razvoju oziroma zasnovi IS za podporo uvedbi standarda ISO 9001:2000. Potrebe po avtomatizaciji in informatizaciji poslovanja so ne le potreba ali želja podjetja, ampak jih lahko opredelimo kot realnost, ki čaka vsako podjetje. Pri doseganju konkurenčne prednosti podjetja je informatizacija poslovanja in uporaba informacijske tehnologije pri poslovanju podjetij postala nujnost.

Tako kot vse organizacije smo se tudi na inštitutu zavedal problematike, ki se bo pojavila ob uvedbi sistema kakovosti v poslovanje. Vedeli smo, da bo treba obvladovati veliko količino različnih dokumentov in zapisov, ki bodo nastajali pri poslovanju in ki bodo s časom postali vse bolj neobvladljivi. Ob prenovi poslovanja (glej poglavje 5) smo se zavedali, da tega problema ne bomo rešili samo s prenovo procesov, saj se je z uvedbo sistema kakovosti po standardu ISO 9001:2000 obseg dokumentacije še povečal. Povečanje dokumentacije ni posledica slabo načrtovanega projekta prenove poslovanja, ampak je vzrok v novo nastalih dokumentih in zapisih, ki jih sistem kakovosti še dodatno predpisuje oziroma zahteva. Veliko postopkov in dejavnosti, ki so sedaj dokumentirani, se je uporabljalo že pred prenovo, vendar ti niso bili predpisani, zato se tudi procesi niso izvajali vedno enako. S postavitvijo sistema kakovosti smo dokumentirali vse postopke in delovna opravila, definirali dejavnosti, ki se izvajajo v posameznih procesih in s tem jasno definirali vložke in izloške poslovnih procesov.

Prenova poslovnih procesov je za inštitut izrednega pomena, še posebej pa uporaba sodobne informacijske tehnologije, vendar pa kljub temu ni naložb v informatiko, v smislu implementacije celovite informacijske rešitve (ang. Enterprise Resource Planning – ERP) ali pa vsaj posameznega informacijskega sistema. V tem pogledu sodimo med tista podjetja v Sloveniji, ki vlagajo manj kot 2 % prihodka v informatiko (Kovačič et al., 2001). Razlog za tako majhna vlaganja v informatiko je že osnovna organizacija inštituta, ki v svoji organizacijski shemi nima predvidenega oddelka za informatiko. To je prepuščeno vsakemu oddelku posebej, pri čemer si vsak oddelek nabavo informacijske tehnologije načrtuje ločeno od ostalih. Takšen pristop je slab, saj je v takih okoliščinah zelo težko oziroma včasih, pri večjih informacijskih potrebah, kjer bi moral celoten inštitut sodelovati konsistentno, celo nemogoče začeti projekt ali nakupiti določeno poslovno informacijsko rešitev.

Razvoj IS na inštitutu za potrebe sistema kakovosti mora biti še posebej skrbno načrtovan, saj bi ob neuspešni izvedbi projekta izgubili še tisto malo podpore vodilnih v organizaciji. S tega stališča se vodilni v organizaciji, med katerimi ni nikogar, ki bi zastopal informacijske interese oziroma informacijske potrebe organizacije, še težje odločijo za kupljeno rešitev na ključ. Zavedajo se, da so težave pri uvajanju takšnega sistema še večje, še posebej, če ni pripravljenosti zaposlenih in vodstva na prilagajanje obstoječega poslovanja informacijski rešitvi.

Brez ustrezne informacijske podpore za obvladovanje dokumentov, jih preprosto ni mogoče uspešno in učinkovito upravljati. Zato se je inštitut poleg potrebe po prenovi poslovnih procesov zavedal tudi vpeljave učinkovitega IS. Na podlagi ozaveščenja vodstva inštituta je nastala pobuda za razvoj informacijskega sistema kot podpora pri izvajanju sistema vodenja kakovosti po standardu ISO 9001:2000.

Po izkazani podpori vodstva za zagon projekta razvoja IS, so sledili nadaljnji koraki oziroma dejavnosti, ki sem jih izvajal sam kot vodja projekta. Moje naloge so bile:

- sestaviti projektno skupino, ki bo sodelovala pri razvoju IS (predvsem v fazi zasnove in testiranja razvite informacijske rešitve),
- na podlagi prenovljenih poslovnih procesov in po definiranih zahtevah (projektne skupine) izdelati logični model IS z vsemi pripadajočimi atributi in dodatnimi opisi,
- s projektno skupino določiti nadaljnje potrebe za razvoj IS in povezavo posameznih informacijskih rešitev v ERP,
- komunicirati z zunanjimi izvajalci za razvoj IS, ko bodo ti enkrat izbrani.

Pred razvojem lastnega IS oziroma razvoja IS z lastnimi sredstvi in kadrovskimi viri, smo poskušali poiskati tudi informacijsko rešitev, ki bi pokrivala naše potrebe v skladu s SVK. Med množico informacijskih rešitev na trgu so tudi takšne, ki pokrivajo področje poslovanja po sistemu kakovosti ISO 9001:2000. V splošnem takšne rešitve pokrivajo le del poslovanja inštituta. Po pregledu posameznih informacijskih rešitev sem prišel do zaključka, da ne ustrezajo najbolje poslovanju naše organizacije, čeprav so same po sebi dobre rešitve.

Glavni problem rešitev na ključ za našo organizacijo je predvsem ta, da bi morala prenova poslovnih procesov potekati hkrati z informatizacijo. Tako je nesmiselno in tudi optimistično pričakovati, da bi rešitev na ključ prinesla zelene oziroma pričakovane rezultate. Potrebno bi bilo prilagajanje IS ter že definiranih poslovnih procesov, kar bi povzročilo ogromne stroške. Inštitut bi moral na novo seznanjati zaposlene s prenovljenim SVK, kar pa bi povzročilo nezadovoljstvo pri zaposlenih. Prav tako so na inštitutu za SVK že določeni organizacijski predpisi in obrazci, ki so prilagojeni našim zahtevam in predvsem potrebam. Kupljeno rešitev bi bilo tako potrebno še dodatno spremeniti, da bi dobili zelene rezultate.

Zato sem bil mnenja, da takšna rešitev ne bi prinesla zelenih oziroma pričakovanih rezultatov, hkrati pa sem izpostavil pomembnost razvoja novega IS za potrebe inštituta, ki bo načrtovan za organizacije, kot je naša, in ga bo možno, skupaj s sistemom kakovosti, implementirati v katerokoli poslovno okolje s podobno dejavnostjo ali načinom poslovanja.

Pri razvoju IS je vselej treba misliti na prihodnost. Slej kot prej se bo pokazala potreba po integraciji posameznih informacijskih rešitev v ERP. Na inštitutu obstajajo samostojne

informatijske rešitve, vendar le za podporo v računovodstvu, komerciali, vložišču in knjižnici. Z razvojem novih rešitev (IS za podporo SVK) in za učinkovito uporabo posameznih obstoječih informacijskih rešitev bo potrebno povezovanje v skupni sistem (ERP), ki bo omogočal uporabo skupne baze podatkov v smislu njene centralizacije, kar bo olajšalo dostop do skupnih podatkov in predvsem vzdrževanje baze podatkov. odvisno od že implementiranih rešitev in rešitev, ki bodo še vpeljane, saj je vse odvisno od njihove povezljivosti. Povezljivost IS je tudi eden od razlogov za odločitev za razvoj IS znotraj podjetja.

Poudaril bi, da je glavni cilj naloge izdelava ER diagrama. Izbor metodologije za razvoj IS bom prepustil zunanjim izvajalcem oziroma se bomo zanjo opredelili skupaj z zunanjim izvajalcem, saj je sistem zelo obsežen in bi napačna odločitev o izboru metode razvoja IS lahko prinesla negativne rezultate.

## **6.1 Projektna skupina**

Sestava projektne skupine je bila dokaj težavna naloga. Zaposleni na inštitutu namreč nimajo zadostnih znanj s področja informatike in razvoja IS. Pri izboru kadrov je bilo tako na voljo izredno malo kandidatov.

V organizacijah, kot je naša je izredno malo podpore in pripravljenosti zaposlenih za pomoč in aktivno sodelovanje pri tovrstnih projektih. Vendar ta težava oziroma problematika ne izvira neposredno iz posameznikov, ampak je tu odločilni dejavnik vodstvo. Pri tem projektu ima vodstvo pomembno vlogo, ki mora s svojo udeležbo motivirati in spodbujati zaposlene, še posebno v kritičnih trenutkih. Pomembna naloga vodstva, ki je tudi osnova za začetek dela, je zagotovitev zadostnih sredstev (informatijska tehnologija) in virov (kadrovskih in finančnih), ki so potrebni ne samo za začetek projekta, ampak tudi za njegov uspešen zaključek.

Zaposleni, ki so pripravljeni sodelovati, se soočajo s težavami, kot je na primer preobremenjenost, saj morajo kljub sodelovanju pri projektu informatizacije opraviti vse svoje tekoče delo kakovostno in v predvidenem roku. To seveda na koncu pripelje do tega, da lahko posameznik, ki se je že aktivno vključil v projekt, v katerikoli fazi projekta zaradi tega popusti pri sodelovanju in tako ne prispeva dovolj k uspešni zaključitvi projekta oziroma dosegi zadanega cilja.

Kljub temu pa mi je uspelo sestaviti skupino, ki mi bo pomagala uspešno zaključiti projekt informatizacije, saj sem izbral zanesljive sodelavce, ki si tudi sami želijo uvedbo informacijske podpore za SVK in tako bolj učinkovito delovanje inštituta.

Število udeležencev pri razvoju novega ali prenovi obstoječega IS je odvisno od velikosti organizacije, s katero je pogojeno število zaposlenih na področju informatike ter od kompleksnosti IS. Pri manjših organizacijah, kjer je na področju informatike zaposlenih malo ljudi ali samo eden (kot v našem primeru), je lahko posameznik udeležen pri projektu v več vlogah. Pri razvoju IS je zato potrebno vključiti znanja oziroma ljudi iz različnih informacijskih področij. Vloge posameznih udeležencev pri razvoju IS so različne, vendar

med seboj povezane in odvisne ena od druge. Pomembno vlogo igra komunikacija med naročnikom in med programerji oziroma razvijalci IS. V praksi ta komunikacija poteka med uporabniki oziroma predstavnikom uporabnikov in razvijalci IS.

Za dosego zastavljenega cilja zasnove IS sem v projektno skupino vključil zaposlene, ki bodo hkrati tudi uporabniki razvitega sistema in so do sedaj že sodelovali na nekaterih projektih razvoja oziroma vpeljave informacijskih rešitev v poslovno okolje ali pa jih celo razvijali sami. Projektna skupina je sestavljena iz štirih članov, ki so oziroma bodo sodelovali na naslednjih nalogah:

- pregled obstoječe informacijske tehnologije,
- definiranje vsebinskih zahtev za zasnovo IS,
- pregled obstoječih informacijskih rešitev inštituta in analiza možnosti povezovanja z novim IS,
- izdelava diagrama povezav entitet,
- komunikacija z zunanjim izvajalcem po uspešni zasnovi IS ter izbor metode za razvoj IS,
- testiranje razvitega IS,
- izobraževanje uporabnikov,
- uvedba IS v poslovno okolje ter
- vzdrževanje IS.

Moje delo je in bo pri tem obsegalo:

- točko 2, kjer sem definiral zahteve za IS. Kot podlaga za to so izdelani novi poslovni procesi in poslovnik kakovosti;
- točko 3, kjer sem skupaj z ostalimi člani skupine pregledal možnosti za povezavo posameznih informacijskih rešitev med seboj in v kasnejših fazah tudi možnost izdelave ERP sistema;
- točko 4, ki je pomemben del zasnove in v kateri sem izdelal diagram povezav entitet, ki je osnova za izdelavo fizičnega modela in je v domeni zunanjih izvajalcev;
- točko 5, kjer bom imel v nadaljnjih fazah razvoja odgovornost in nalogo komunicirati in usklajevati nadaljnje delo z zunanjim izvajalcem, predvsem pri zagotavljanju potrebnih virov za razvoj IS;
- aktivno bom vključen tudi pri točkah 6, 7, 8 in 9, kjer bom z zunanjim podjetjem, ki bo IS izdelalo, sodeloval kot koordinator del, hkrati pa bom preverjal, ali sistem zagotavlja vse definirane funkcionalnosti in ali dela v skladu z našimi zahtevami za SVK.

Kljub temu, da so v projektno skupino vključeni le zaposleni, ki so sami želeli sodelovati pri razvoju in so strokovno tudi dovolj usposobljeni s področja informatike, razvoja računalniških rešitev in drugih sorodnih znanj, pa ima skupina tudi pomanjkljivost oziroma šibko točko. Delo je prostovoljno in zahteva sodelovanje tudi v prostem času, saj je potrebno v delovnem času opraviti delovno realizacijo, ki je prioriteta pomena, saj inštitutu prinaša dodano vrednost.

Zunanji izvajalci, ki bodo zasnovani IS inštituta razvili, bodo morali aktivno sodelovati z vodjo projekta, da bo rezultat projekta IS, ki bo pokrival oziroma zadostil vsem našim potrebam. Definiranje funkcionalnih zahtev za IS bom opravil s podporo uporabnikov in predvsem vodstva. V ta namen sem pripravil že nekajkrat omenjeni popis poslovnih procesov, ki so rezultat uvedbe sistema kakovosti ISO 9001:2000 po metodologiji IDEF0 (glej poglavje 5), ter izdelal podrobnejši diagram povezav entitet (Priloga, slika E).

## **6.2 Informacijske potrebe**

Najpomembnejši del načrtovanja IS so prav gotovo informacijske potrebe. Dobro načrtovane informacijske potrebe so ključnega pomena za uspešen projekt izgradnje IS. Predvsem je pomembno, da v začetni fazi razvoja IS nedvoumno definiramo potrebe. Zato je bila potrebna stalna komunikacija z uporabniki.

Pri določanju informacijskih potreb za izgradnjo IS sem moral najprej definirati naslednje potrebe:

- uporabniške potrebe,
- razvojne potrebe in
- potrebe po informacijski tehnologiji.

Za uporabniške potrebe sem uporabil prenovljene poslovne procese organizacije, vendar to ni bilo dovolj. Potrebno je bilo določiti tudi uporabniške zahteve, in sicer:

- vrsta in oblika vhodnih in izhodnih podatkov,
- kakšen je namen uporabe podatkov,
- transformacijo med vhomom in izhodom,
- kateri viri so za vhodne podatke,
- kakšni so izhodni podatki (kaj želimo kot rezultat transformacije vhoda v izhod),
- število uporabnikov,
- pravice uporabnikov za izvajanje določenega procesa,
- način dostopa do podatkov,
- količina podatkov,

- način izvedbe komunikacijskega vmesnika med uporabnikom in bazo podatkov ...

Za uspešno interpretacijo vsebinskih zahtev programerju, morajo uporabniki dobro pripraviti zahteve za IS. Ponavadi ti nimajo dovolj znanj s področja informatizacije in želijo več, kot se dejansko lahko izvede na osnovi vsebinskih zahtev, ki so jih podali.

Na drugi strani pa programerji nimajo dovolj vsebinskega znanja oziroma ne poznajo vsebine konkretnega primera, imajo pa zato dovolj tehničnih znanj. Zato velikokrat pride do razhajanj med uporabniki in programerji, ki nimajo dovolj natančno podanih zahtev s strani uporabnika, ali pa te niso jasno opredeljene.

Zato mora z uporabniki sodelovati tehnolog, ki ima tudi tehnična znanja in jim tako pomaga vsebinsko definirati potrebe za izdelavo IS.

Na inštitutu sem tako postavil zahteve za informatizacijo poslovanja po SVK po standardu ISO 9001:2000. Zasnovani IS bo del sistema, katerega cilj bo v kasnejših fazah povezati v ERP sistem z ostalimi obstoječimi informacijskimi rešitvami in rešitvami, ki jih inštitut v prihodnosti namerava vključiti v svoje poslovanje. Cilj ERP sistema je med seboj povezati vse oddelke v skupen sistem, s skupno bazo podatkov, ki bo na enem mestu omogočala integracijo vseh podatkov in pripravo informacij, ki so potrebne za uspešno odločanje. Z uvedbo integriranega sistema se bo odpravilo podvajanje podatkov, upravljanje z bazo podatkov bo enostavnejše, saj se bo vse izvajalo na enem mestu in zagotovljen bo boljši nadzor nad poslovanjem organizacije.

Tako sem na podlagi zahtev standarda ISO 9001:2000 ter poslovnih procesov in zahtev uporabnikov določil osnovne vsebinske zahteve oziroma potrebe za SVK:

- spremljanje naročil (povpraševanje – ponudba),
- spremljanje in vodenje delovnih nalogov,
- spremljanje projektov,
- vodenje podatkov o zaposlenih (usposobljenost, odgovornost ...),
- vodenje terminskih planov zaposlenih,
- spremljanje, vodenje in ocenjevanje poslovnih partnerjev,
- spremljanje kakovosti storitev (notranje in zunanje presoje),
- vodenje dokumentov in zapisov SVK.

Tehnična zahteva za IS je delovanje sistema v intranet okolju na osnovi trinivojske arhitekture, ki omogoča podatkovno neodvisnost. Pri uporabi trinivojske arhitekture spremembe na nižjem nivoju ne vplivajo na višji nivo. Osnovni cilj uporabe te arhitekture je ločitev izbranega uporabniškega pogleda od njegove fizične predstavitve. Razlog za to je uporaba istih podatkov vseh uporabnikov. Pomembna lastnost je tudi ta, da bo

administrator baze podatkov lahko spremenil konceptualno ali globalno strukturo, ne da bi pri tem vplival na delo uporabnika.

Poleg uporabniških potreb so tu še potrebe zunanjih izvajalcev. Sem sodi predvsem programsko razvojno okolje. Na inštitutu imamo računalniško rešitev, ki deluje na SQL strežniku in je zaenkrat namenjena le računovodskim potrebam. Za enotnost celotnega sistema in še morebitnih ostalih rešitev, je vse nadaljnje delo treba usmeriti v uporabo SQL baze podatkov. Ostala potrebna informacijska tehnologija je v večji meri že preskrbljena, saj so vsi oddelki inštituta povezani v skupno intranetno okolje in na skupni strežnik. Za dobro funkcionalnost novega informacijskega sistema bo treba dokupiti še podatkovni strežnik za SQL podatkovno bazo.

V tem delu sem naštel potrebe oziroma uporabniške zahteve, potrebe za podatkovno bazo in uporabniški vmesnik ter samo informacijsko tehnologijo. V nalogi ne bom prikazal celotne rešitve, saj se bo potrebno o tej fazi življenjskega cikla razvoja IS dogovoriti z zunanjim izvajalcem in se bo izvedla kasneje.

### 6.2.1 Entitete načrtovanega IS

V nadaljevanju poglavja so v tabeli 3 prikazane entitete načrtovanega IS, na sliki 17 pa njihove medsebojne povezave.

**Tabela 3: Entitete načrtovanega sistema in njihov opis**

Zap. št.	Entiteta	Opis entitete
1	NAROČILO	Vsebuje podatke o naročilu, ki ga poda poslovni partner.
2	POSTAVKA NAROČILA	Vsebuje dela ali storitve, ki jih naroča poslovni partner.
3	PONUDBA	Ponudba vsebuje podatke, ki jih poslovni partner opredeli v svojem povpraševanju.
4	POSTAVKA PONUDBE	Vsebuje ponudbena dela, ki jih naroča poslovni partner.
5	POVPRAŠEVANJE	Vsebuje potrebe poslovnega partnerja.
6	POSTAVKA POVP	Vsebuje podatke o posameznih storitvah ali delih, za katere poslovni partner želi ponudbo.
7	POSLOVNI PARTNER	Vsebuje podatke o poslovnem partnerju.
8	ODGOVORNI PP OSEBA	Vsebuje podatke o odgovornih osebah poslovnega partnerja posameznega naročila ali povpraševanja.
9	KONTAKT PP	Vsebuje kontaktne podatke o poslovnem partnerju.
10	OCENA DOBAVITELJA	Vsebuje podatke o ocenjevanju dobaviteljev.
11	DN	Vsebuje podatke o delovnem nalogu.
12	TERMINSKI PLAN PROJEKTA	Vsebuje podatke o terminskem planu posameznega



<b>Zap. št.</b>	<b>Entiteta</b>	<b>Opis entitete</b>
		projekta (delovnega naloga).
13	QM PLAN	Vsebuje podatke o zaključku posamezne storitve na DN.
14	REG OSNOVNEGA SREDSTVA	Vsebuje podatke o osnovnih sredstvih, ki se uporabljajo pri izvajanju storitev.
15	REG DN	Vsebuje podatke o osnovnih sredstvih, ki so prisotna pri posameznem projektu.
16	EVIDENCA POSEGA	Vsebuje podatke o vodenju evidence posegov osnovnega sredstva (kalibracija, popravilo ...).
17	OCENA STORITVE	Vsebuje podatke o ocenjevanju storitev s strani poslovnega partnerja.
18	VPRAŠALNIK	Vsebuje vprašanja, ki so poslovnemu partnerju v pomoč za podajanje ocene za posamezno storitev.
19	ZAPOSLENI	Vsebuje vse podatke o zaposlenih osebah na inštitutu.
20	UVAJANJE ZAP	Vsebuje podatke o uvajanju na novo zaposlenih na inštitutu.
21	ODDELEK ZAPOSLEN DN	Vsebuje podatke o projektnem timu posameznega oddelka za točno določen projekt.
22	ODDELEK	Vsebuje osnovne podatke o oddelkih inštituta.
23	QMS	Vsebuje osnovne podatke o mesečnem QMS poročilu.
24	DOKUMENTACIJA	Vsebuje podatke o dokumentaciji, ki jo je inštitut prejel od poslovnih partnerjev.
25	DN DOKUMENTACIJA	Vsebuje podatke o dokumentaciji, prejeti ob naročilu poslovnega partnerja.
26	ZAKONODAJA	Vsebuje podatke o zakonodaji, ki jo inštitut uporablja pri svojem delu.
27	ZAKONODAJA ODDELEK	Vsebuje podatke o zakonodaji, ki jo uporablja posamezni oddelek pri svojem delu.
28	OBRAZEC INŠTITUT	Vsebuje podatke o obrazcih inštituta, ki jih predpisuje ISO.
29	OBRAZEC ODDELEK	Vsebuje podatke o obrazcih, ki jih je oddelek prilagodil oziroma prevzel v uporabo.
30	OBRAZEC SPREMEMBA	Vsebuje podatke o spremembi posameznega obrazca inštituta.
31	ZAŠČITNA OPREMA	Vsebuje podatke o zaščitni opremi, ki jo uporabljajo zaposleni inštituta.
32	ZAŠČ OPREMA ZAP	Vsebuje podatke o zaščitni opremi, ki jo je zadolžila posamezna oseba.

<b>Zap. št.</b>	<b>Entiteta</b>	<b>Opis entitete</b>
33	TRANSPORT	Vsebuje podatke o razpoložljivem transportu na inštitutu in oddelkih.
34	DELOVNO PODROČJE	Vsebuje podatke oziroma seznam vseh področij dela na inštitutu.
35	ODGOVORNOST	Vsebuje podatke o odgovornosti zaposlenih za posamezna dela.
36	USPOSOBLJENOST	Vsebuje podatke o usposobljenosti zaposlenih za posamezna dela.
37	SEZNAM USPOSABLJANJ	Vsebuje podatke o usposabljanju zaposlenih in njihove ocene usposabljanj.
38	MESEČNI PLAN KADROV	Vsebuje podatke o mesečni razpoložljivosti kadrov.
39	PRESOJA	Vsebuje podatke o presoji za potrebe standarda ISO.
40	URNIK PRESOJE	Vsebuje podatke o urniku presoj posameznega oddelka.
41	PRESOJEVALEC	Vsebuje podatke o presojevalcih.
42	OCENA PRESOJE	Vsebuje rezultate presoje.
43	VPRAŠALNIK PRESOJE	Vsebuje podatke vprašalnika po standardu ISO.
44	OCENA ZAP	Vsebuje podatke o osebah, zadolženih za odpravo posameznega ukrepa presoje.

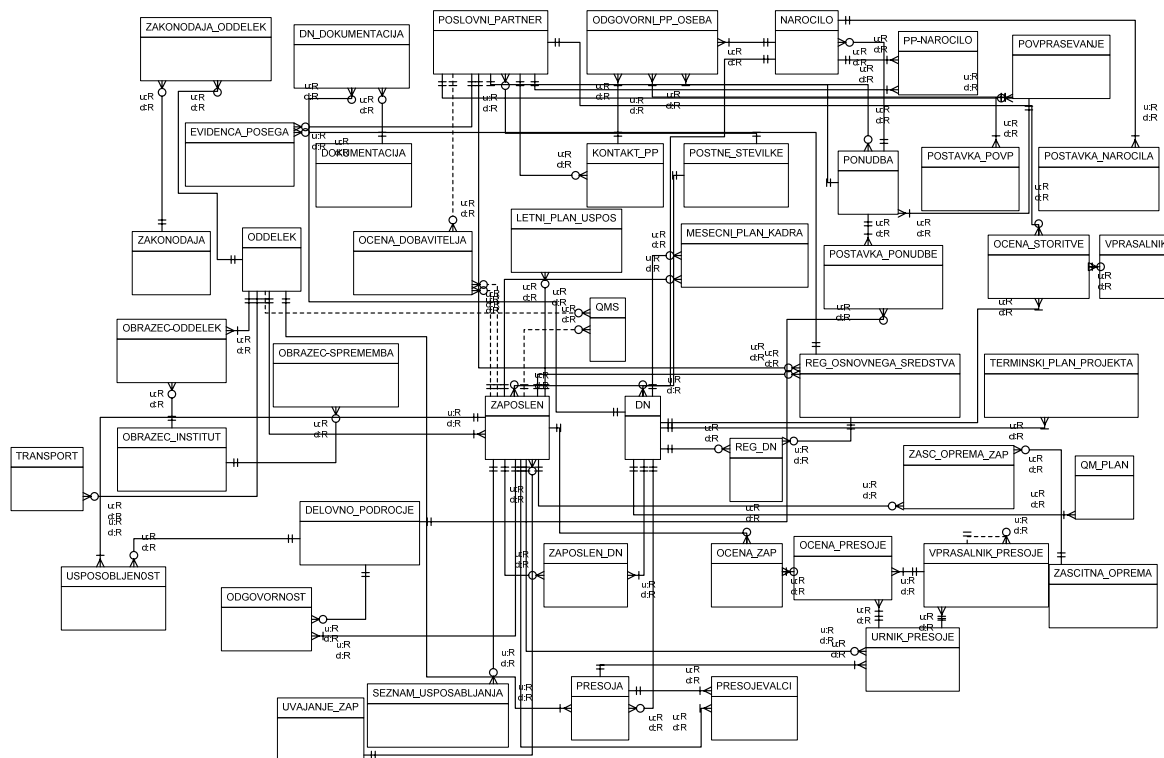
Vir: lasten.

Če na kratko interpretiramo sliko 17, lahko vidimo, da je osnova zasnovanega IS naročanje storitev na podlagi povpraševanja poslovnega partnerja in izdelave ponudbe inštituta. Naročilo lahko poteka neodvisno od povpraševanja in ponudbe. Ob potrjenem naročilu se izvede proces odpiranja DN strokovnih nalog, v katerem se določi vrsta dela glede na naročilo. Sestavi se projektna skupina, glede na usposobljenost in odgovornost zaposlenih, opravi se pregled razpoložljivih sredstev (opreme) ter se pripravi projektna dokumentacija. Sestavi se terminski plan projekta in dopolni mesečni plan kadrov. Ob zaključku projekta se izdelava QM plan, ki vsebuje podatke o zaključenih fazah in podfazah projekta. Ko je to zaključeno, se zaključi tudi delovni nalog. Ob zaključku se preverja zadovoljstvo naročnika na podlagi vprašalnika, ki ga sestavi inštitut.

Enkrat letno se na oddelkih opravi notranja in zunanja presoja, ki jo zahteva SVK. Presoja mora biti načrtovana in mora imeti svoj urnik. Pri presoji sodelujejo notranji presojevalci, ki so člani posameznega oddelka, pri tem pa ne smejo izvajati presoj na oddelku, kjer so zaposleni. Pri presoji se na podlagi vprašalnika, ki ga predpisuje standard ISO 9001:2000, oceni posamezna točka standarda, glede na izvajanje oziroma delovanje oddelka skladno s postavljenimi pravili v poslovniku kakovosti. V primeru neskladja se določijo ukrepi

(korektivni/preventivni), način odprave neskladja, odgovornega za odpravo neskladja ter rok za odpravo neskladja.

**Slika 17: Diagram povezav entitet**



Vir: lasten.

### 6.2.2 Logični model

Logični podatkovni model določa logično strukturo baze podatkov. Podatkovne kategorije opisuje na način, ki ustreza organizaciji uporabljenega sistema za upravljanje podatkovnih baz. Večina orodij CASE omogoča avtomatsko generiranje logičnega modela iz konceptualnega (podrobni podatkovni model). Poudariti velja, da je konceptualni podatkovni model zelo pomembno natančno preveriti. V okviru obravnavanega opravila je posebno pozornost treba nameniti tudi načrtovanju indeksov. Indekse, ki so potrebni za primarne in tuje ključe, praviloma kreira že orodje CASE ob generiranju logičnega podatkovnega modela (Krisper et al., 2001).

Predstavitve logičnega modela je v prilogi na sliki E, kjer so prikazane vse povezave med entitetami s pripadajočimi ključi in vsemi atributi. Za logični model podatkovne baze sem za SUPB (Sistem za upravljanje podatkovnih baz) izbral relacijski SUPB. Izdelava relacijskega modela zahteva postopek normalizacije, ki sem ga opravil, da sem prišel do množice relacij, ki so ustrezale našim potrebam. Tako so relacije vsebovale le tiste attribute, ki so potrebni za zadovoljitev poslovnih potreb oziroma učinkovitega poslovanja po sistemu kakovosti.

V prejšnjih poglavjih sem predstavil prenavo poslovnih procesov na inštitutu ter izdelal zasnovo za nov informacijski sistem, kot podpora uvedbi standarda ISO 9001:2000. V tem delu naloge bom povzel ugotovitve prejšnjih poglavij ter podal priporočila za nadaljnjo informatizacijo inštituta, ki bo v pomoč tudi ostalim organizacijam, ki imajo strukturo poslovanja podobno naši in jim bosta prikazana način uvedbe standarda ISO in zasnova IS olajšala delo pri uvajanju standarda in IS v svoje poslovno okolje.

Za uspešen razvoj IS je v prvi fazi potrebna temeljita prenova poslovnih procesov. V primeru, ki ga obravnavam v nalogi, sem v prvi fazi izvedel prenavo poslovnih procesov. Kakovost storitev inštituta je na prvem mestu in predstavlja enega izmed najpomembnejših dejavnikov, ki inštitut uvrščajo med vodilne organizacije na področju, na katerem inštitut deluje. Zato je bilo to vodilo pri prenavi poslovanja. V današnjem času globalizacije nam način poslovanja (tu mislim na kakovost poslovanja in zahteve trga po prilagajanju kupcem) narekujejo drugi (poslovni partnerji ali zakonodaja, standardi). Da bi zadostili tem potrebam, predvsem pa viziji in poslanstvu inštituta, kjer je na prvem mestu kakovost storitev in zadovoljstvo kupcev, smo se na inštitutu odločili za standardiziran način poslovanja. Možnosti, predvsem pa različnih načinov in modelov, po katerih lahko standardiziramo poslovanje organizacije, je veliko. Inštitut se je glede na okolje, v katerem ponuja svoje storitve, odločil za način poslovanja, ki ga predpisuje standard za zagotavljanje kakovosti ISO 9001:2000. Najpomembneje pri tem je bilo, da se obstoječi način poslovanja oziroma obstoječe poslovne procese popolnoma opusti in se definira nove, bolj optimalne in predvsem takšne, da kljub boljši kakovosti poslovanja čim bolj poenostavijo dosedanji način dela, znižajo stroške in skrajšajo izvajalne čase.

V poglavju 0 sem opisal nov način poslovanja na inštitutu, kot ga zahteva oziroma narekuje standard ISO 9001:2000. Proces, ki se odvijajo na inštitutu, so prikazani v prilogi naloge in so izdelani po metodologiji IDEF0. Za popis poslovnih procesov je sicer na voljo več metodologij. Za IDEF0 metodologijo sem se odločil, ker jo na inštitutu nekoliko bolje poznajo kot ostale metodologije. Tudi pri izboru orodij za popis poslovnih procesov sem se odločil za Microsoftovo orodje Visio 2003, ki ni namenjeno samo popisu poslovnih procesov, ampak ponuja še veliko drugih različnih funkcij, ki so namenjene uporabi na različnih področjih. Na inštitutu ne vlagamo sredstev v programsko opremo za razvoj IS, saj to ni naša osnovna dejavnost. Zato sem bil pri izboru orodij tudi nekoliko omejen, saj sem moral uporabiti orodja, ki so bila na inštitutu že v uporabi.

Kljub temu pa lahko trdim, da je bila prenova poslovnih procesov uspešna in se je nov način poslovanja na inštitutu že uveljavil. Kot nadaljnja faza nam tako ostane še informatizacija prenovljenih procesov, ki jo bomo izvedli na osnovi pripravljene zasnove razvoja IS, obravnavane v 6. poglavju magistrske naloge.

Na kratko povzeti rezultati prenove poslovanja po ISO 9001:2000 so naslednji:

- S člani projektne skupine za uvedbo poslovanja po ISO 9001:2000 smo izdelali poslovnik kakovosti;
- Skladno s standardom ISO 9001:2000 smo za SVK določili naslednje:
  - procese in dokumente v procesu,
  - odgovornost vodstva,
  - vodenje virov,
  - realizacija storitev in
  - vrednotenje, merjenje, analize ter izboljšave.
- Izdelali smo organizacijske predpise za:
  - obvladovanje dokumentov in zapisov,
  - obvladovanje kontrolne, merilne in preskusne opreme,
  - notranje presoje,
  - obvladovanje neskladnih proizvodov in
  - korektivne in preventivne ukrepe.
- Predpisali oziroma pripravili smo obrazce za vodenje sistema kakovosti oziroma spremljanje poslovanja ter zagotavljanja sledljivosti vseh dokumentov v procesu.

Na prvi pogled bi lahko rekli, da so poslovni procesi klasični in bi lahko prenovo poslovnih procesov izvedli ob hkratnem nakupu katere od rešitev CRM (ang. Customer Relationship Management – urejanje odnosov s strankami). Tudi o tem smo se že pogovarjali z vodstveno strukturo inštituta ter znotraj projektne skupine za prenovo poslovanja. Zaključki sestankov so bili negativni glede uvedbe rešitve CRM, saj se je izkazalo, da bi bilo preveč prilagajanja in poseganja v izbrano rešitev, kar bi prineslo večje stroške, kot pa če bi rešitev razvili sami s pomočjo zunanjih izvajalcev.

Prenovljeni poslovni procesi so bili osnova za informatizacijo poslovanja. V drugem delu praktičnega dela naloge sem pripravil zasnovo, ki vključuje naslednje izdelke:

- entitete načrtovanega IS in
- logični model načrtovanega IS.

Da bom prišel do delujoče rešitve na podlagi izdelane zasnove za razvoj IS, predstavljene v tej nalogi, bom do konca projekta potreboval podporo vodstva, ki bo zagotavljalo vse potrebne resurse za uspešen zaključek in učinkovito informacijsko rešitev za podporo poslovanju po standardu ISO 9001:2000.

IS, ki sem ga zasnoval v tej nalogi, bo možno uporabiti za katerokoli organizacijo, ki ima podoben način poslovanja, kot je naš.

Priporočam pa, naj organizacije, ki se lotevajo prenove poslovanja po standardu ISO 9001:2000 in informatizacije poslovanja, v prvi fazi pridobijo zaupanje vodstva, ki mora biti ozaveščeno o potrebi po prenovi poslovanja, ki predstavlja prvi korak k izboljšanju kakovosti, drugi korak pa je informatizacija poslovanja, ki bo dejansko pokazala učinkovitost sistema. Šele v drugi fazi se lahko pričakuje, da se bodo znižali stroški poslovanja in skrajšali izvajalni časi posameznih procesov, saj to omogoča predvsem avtomatizacija poslovanja.

Drugo priporočilo pa je namenjeno vodstvu inštituta oziroma organizacijam, ki se podajajo v podobne projekte. Predlagam jim, da nudijo vso podporo in sredstva za nadaljnji razvoj IS in njihovo povezavo v rešitev ERP, glede na to, da verjetno nekaj informacijskih rešitev že obstaja, tako kot na inštitutu, ki pa niso učinkovito izkoriščene. Informacijske rešitve so vključene v delovni proces v računovodstvu, vložišču in komercialni službi ter deloma v knjižnici. Te informacijske rešitve bi bilo treba povezati z obravnavanim novim sistemom oziroma sistemom, ki bo razvit v končni IS v nadaljnjih fazah, ter dodati še nekaj funkcionalnosti, kot so na primer:

- skeniranje vhodne pošte in njeno posredovanje prejemnikom (zaposlenim) v e-obliki (elektronski obliki),
- povezava komercialne službe z oddelki, kjer je potrebna podpora zlasti pri ponudbah in naročilih ter odpiranju in zaključevanju delovnih nalogov,
- informatiziranje poslovanja kadrovske službe in povezava z zasnovano rešitvijo ter
- povezava zasnovanega IS z informacijsko rešitvijo za spremljanje knjižničnega gradiva.

## 8 LITERATURA

1. Al-Mashari Majed, Irani Zahir, Zairi Mohamed: Business process reengineering: a survey of international experience, *Business process Management Journal*, Vol. 7, No. 5, 2001, str. 437–455.
2. Costa Martinez Micaela, Lorente Martinez Rafael Angel: ISO 9000 as a Tool for TQM: A Spanish Case Study, *ASQ, QMJ* 11, 4, 2004, 11 str.
3. Furey Timothy R.: A Six step Guide to Process Reengineering, *Planning Review* 21 (2), 1993, str. 20–23.
4. Gradišar Miro, Jaklič Jurij, Talib Damij, Baloh Peter: *Osnove poslovne informatike*, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2005. 327 str.
5. Gradišar Miro, Resinovič Gortan: *Osnove informatike*, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1993. 334 str.
6. Gradišar Miro, Resinovič Gortan: *Informatika v poslovnem okolju*, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2001. 508 str.
7. Gradišar Miro: *Metode načrtovanja informacijskih sistemov*. Kranj, Organizacija in kadri, 1994. str. 573–584.
8. Gričar Jože: *Sistemske inženiring: Metodologija izgradnje sistemov*, Ljubljana: Zavod za organizacijo poslovanja, 1983. 124 str.
9. Groznik Aleš: *Strateško načrtovanje razvoja informatike*, Doktorska disertacija, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2001.
10. Hammer Michael: Reengineering work: don't automate, obliterate, *Boston: Harvard Business Review*, 1990, str. 104–112.
11. Hammer Michael, Champy James: *Re-engineering the Corporation: a Manifesto for Business Revolution*, New York: Harper Business, 1993, 223 str.
12. Harrison Brian D., Pratt Maurice D.: A Methodology for Reengineering Business, *Planing Review* 21 (2), 1993, 6–11 str.
13. Hill Stephen: Why Quality Circles failed but Total Quality Management might succeed, *British Journal of Industrial Relations*, 29 (4), 1991, str. 541–568.
14. Horvat Vajda Romana, Rozman Tomislav, Harej Katja, Jerčinović Aleksandra, Polančič Gregor, Pavlič Luka: *Metodologija za vzpostavitev in vzdrževanje sistemov vodenja kakovosti*, Maribor, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, oktober 2004, str. 276.
15. Kovačič Andrej, Bosilj Vukšič Vesna: *Management poslovnih procesov*, Ljubljana: GV založba d.o.o., 2005, 487 str.
16. Kovačič Andrej, Groznik Aleš, Mojca Indihar Štemberger: *Prenova poslovnih procesov v slovenskih organizacijah*, Ljubljana, *Uporabna informatika*, 8 (2000), 1, str. 22–27.

17. Kovačič Andrej, Jaklič Jurij, Indihar Štemberger Mojca, Groznik Aleš: Prenova in informatizacija poslovanja, Ljubljana, Ekonomska fakulteta v Ljubljani, 2004, 345 str.
18. Kovačič Andrej, Jaklič Jurij, Indihar Štemberger Mojca, Groznik Aleš: Ali IT zagotavlja konkurenčno prednost?, Sistem, Ljubljana, 2001, str. 10–11.
19. Kovačič Andrej, Peček Bojan: Prenova in informatizacija delovnih procesov, Ljubljana, Fakulteta za upravo, 2002, 124 str.
20. Kovačič Andrej, Vintar Mirko: Načrtovanje in gradnja informacijskih sistemov, Ljubljana, DZS, 1994. 316 str.
21. Kovačič Andrej, Vintar Mirko: Reforming the public sector in Slovenia: re-engineering administrative units, public and private sector partnership: fostering enterprise, Sheffield, Sheffield Hallam University Press, 1998, str. 221–232.
22. Krisper Marjan, Solnar Marko, Kožman Mitja: Metodološki pristopi pri razvoju informacijskih sistemov v državni upravi, Ljubljana, Center vlade RS za informatiko, 2002. 21 str.
23. Krisper Marjan, Rupnik Rok, Bajec Marko, Zrnec Aljaž, Rožanec Alenka, Vavpotič Damjan: Metodologija strateškega planiranja informacijskih sistemov, Ljubljana, Ciljni razvojni projekt V2-0511-01, 2001. 442 str.
24. Krisper Marjan, Rupnik Rok, Bajec Marko, Zrnec Aljaž, Rožanec Alenka, Vavpotič Damjan: Metodologija strukturnega razvoja informacijskih sistemov, Ljubljana, Ciljni razvojni projekt V2-0511-01, 2004. 292 str.
25. Macpherson Malcolm: An Introduction to ISO 9000 & TQM, Alexandra, New Zeland, 1999, 10 str.
26. Manganelli Raymond L., Klein Mark M.: The Reengineering Handbook: A Step-by-Step Guide to Business Transformation, American Management Association, New York, 1994, 118 str.
27. Mayer Richard J, Painter K. Michael, DeWitte Paula S.: IDEF Family of Methods for Concurrent Engineering and Business Re-engineering Application, Knowledge Based Systems, 1992, 77 str.
28. McManus, J. 1996. Quality assurance – a management perspective. Management Services 40 (11) 16–18.
29. Muthu Subramanian, Whitman Larry, Cheraghi Hussein S.: Business Process Reengineering: A Consolidated Methodology, San Antonio, Texas, Proceedings of The 4<sup>th</sup> Annual International Conference on Industrial Engineering, 1999, str. 5.
30. Piskar Franka, Dolinšek Slavko; Analiza učinkov vpeljave standarda kakovosti ISO, Od managementa kakovosti do poslovnega modela, Koper, Fakulteta za management Koper, 2006, 240 str.
31. Podlogar Mateja, Analiziranje in oblikovanje procesov, Kranj, Fakulteta za organizacijske vede, 2005, str. 20.
32. Popovič Aleš, Kovačič Andrej, Indihar Štemberger Mojca, Modeliranje in simulacija poslovnih procesov v praksi, Dnevi slovenske informatike, Portorož, 2003, str. 101–106.



33. Rožanec Alenka: Strateški plan informatike – temelj konkurenčne sposobnosti poslovnega sistema, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana, 2003, str. 4.
34. Rusjan Borut: Management proizvodnje, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002, 296 str.
35. Shelly Gary B., Cashman Thomas J., Rosenblatt Harry J.: Systems Analysis and Design, 4th ed. Cambridge: An International Thomas Publishing Company, 2002. 450 str.
36. Shields Murell G.: E-business and ERP: Rapid implementation and Project Planning. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2001. 276 str.
37. Simmons, B. in M. White: The relationship between ISO 9000 and business performance: does registration really matter? Journal of Managerial Issues, 11 (1999), 3, str. 330–343.
38. Sinur Jim, Bussines Process Management's next Big Adventure, Walt Disney World Orlando, Florida, Gartner Symposium ITXPO, 2002, 19 str.
39. SIST ISO 9000:2005: Sistemi vodenja kakovosti – Osnove in slovar (enakovreden ISO 9000:2000), druga izdaja, 2005, 38 str.
40. SIST ISO 9001:2000: Sistemi vodenja kakovosti –Zahteve (ISO 9001:2000), 2000, 51 str.
41. Vintar Mirko: Informatika, Paco, Ljubljana, 1996. 186 str.
42. Ward J.: Principles of Information System Management, London, Rutledge, 1995, 267 str.
43. Zrnec Aljaž, Bajec Marko: Business modelling with UML, Portorož, Zbornik desete Elektrotehniške in računalniške konference ERK, 2001, 31–34.
44. Welzer – Družovec Tatjana: Informatika v medijih III, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2006, str. 192 (dobljeno na internetni strani URL: <http://lpt.uni-mb.si/lpt/student/im3/files/INFORMATIKA%20V%20MEDIJIH%20III.pdf>).

## **Viri**

1. Bakan Toplak Metka, Urbajs Alojz.: Kakovost po ISO 9001:2000. Inštitut informacijskih znanosti, Maribor. [URL: [http://home.izum.si/COBISS/OZ//2003\\_3/html/clanek\\_02.html](http://home.izum.si/COBISS/OZ//2003_3/html/clanek_02.html)], 29. 12. 2006.
2. Bajec Marko: Osnove informacijskih sistemov, Ljubljana, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2004, str. 545, [URL: [http://infolab.fri.uni-lj.si/marko/downloads/OIS%20predavanja\\_v2004.pdf](http://infolab.fri.uni-lj.si/marko/downloads/OIS%20predavanja_v2004.pdf)], 12. 1. 2007.
3. Dolinar Peter, Varnost informacij pri poslovanju, Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje, Brdo pri Kranju [URL: [http://lms.uni-mb.si/vitel/14delavnica/predstavitve/ppt-peter\\_dolinar.pdf](http://lms.uni-mb.si/vitel/14delavnica/predstavitve/ppt-peter_dolinar.pdf)], 4. 1. 2007.

4. Draft Federal Information Processing Standards Publication 183, Announcing the Standard for Integration Definition For Function Modelling (IDEF0), 1993, [URL: <http://www.idef.com/pdf/idef0.pdf>], 10. 12. 2006.
5. Helic Denis, Hrastnik Janez, Maurer Herman: An Analysis of Application of Business Process Management Technology in E-Learning Systems, [URL: <http://coronet.iicm.edu/denis/pubs/elearn2005a.pdf>], 5. 1. 2007.
6. Hepp Martin, Leymann Frank, Domingue John, Wahler Alexander: Semantic Business Process Management: A Vision Towards Using Semantic Web Services for Business Process Management, [URL: <http://www.heppnetz.de/files/mhepp-et-al-SemanticBusinessProcessManagement.pdf>], 15. 12. 2006.
7. IDEF0 = Federal Information Processing Standard Publication 183 (December 1993), National Institute of Standards and Technology (NIST), [URL: <http://www.idef.com/pdf/idef0.pdf>], 23. 2. 2007.
8. Kovačič Andrej: Prosojnice s predavanj na podiplomskem študijskem programu pri predmetu: Prenova in informatizacija poslovanja, Ekonomska Fakulteta, Ljubljana, 2003.
9. Kranjc Andreja; Sistemi vodenja kakovosti, junij 2005.
10. LanDesk, Business Process Management, Realizing ROI from Automating Business Processes, [URL: [http://www.landesk.com/docs/whitepapers/wp\\_BPM\\_en-US.pdf](http://www.landesk.com/docs/whitepapers/wp_BPM_en-US.pdf)], 10. 11. 2006.
11. Macpherson Malcolm: An Introduction to ISO 9000 & TQM, [URL: <http://www.baldrigeplus.com/Exhibits/Exhibit%20-%20An%20introduction%20to%20ISO%209000%20and%20TQM.pdf>], objavljeno 2000, 12. 10. 2006.
12. Podlogar Mateja: Uporaba celovite programske rešitve, [URL: <http://ecenter.fov.uni-mb.si/Studenti/Predmeti/Prezentacije/problem-proces-ERP.pdf>], 15. 10. 2006.
13. Predstavitev standarda SIST EN ISO 9001:2000, Slovenski inštitut za standardizacijo (SIST), Ljubljana. [URL: <http://www.sist.si/slo/z1/z162.htm#prd>], 3. 1. 2007.
14. Rozman Ivan, Živkovič Aleš: Informatizacija poslovnih procesov, Maribor, Inštitut za informatiko, [URL: <http://lisa.uni-mb.si/student/predmeti/ipp/ipp.pdf>], 20. 01. 2007.
15. Underdown D. R.: Transform Enterprise Methodology, Unpublished Paper, [URL: <http://www.mrc.twsu.edu/enteng/tem.html>], 1997.
16. Upravna enota Ljutomer.: Proces kakovosti in odličnosti, Ljutomer. [URL: [http://upravneenote.gov.si/ljutomer/o\\_upravni\\_enoti/kakovost](http://upravneenote.gov.si/ljutomer/o_upravni_enoti/kakovost)], 3.7. 2007.
17. Vintar Mirko: ISi, [URL: <http://users.volja.net/bojanperic/informacijski%20sistemi-zapiski.doc>], 2001, 07. 02. 2007.
18. Trebar Andrej: ISO DIS 9001:2000, Predstavitev zahtev standarda [URL: <http://ltpo.fri.uni-lj.si/predmeti/tis/00-01/ISO9001.ppt>], 12. 11. 2006.

## PRILOGA

**Tabela A: Matrika procesov**

Matrika procesov in povezav z oddelki			Organizacijske enote, v katerih potekajo procesi										
Zap. št.	Vrsta procesa	Procesi inštituta	Direktor	PVK	Oddelek 1	Oddelek 2	Oddelek 3	Oddelek 4	Oddelek 5	Oddelek 6	Oddelek 7	Oddelek 8	SZK
1	P	vodenje	5*	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3
2	P	prodaja	3	3	5*	5*	5*	5*	5*	5*	5*	3	3
3	G	izdelava strokovnih nalog - študijsko-raziskovalne naloge; - meritve in preskusi; - ekspertize; - strokovni nadzor; - strokovna srečanja;	3	3	5*	5*	5*	5*	5*	5*	5*	1	3
4	P	knjižnične, dokumentacijske in arhivske dejavnosti	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5*	3
5	P	človeški viri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5*	3
6	P	komerciala	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5*	3
7	P	vložišča	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5*	3

Vir: lasten.

Legenda k matriki procesov:

G – glavni proces (vezan na naročnika)

P – podporni proces

5 – močna korelacija

3 – srednja korelacija

1 – slaba korelacija

\* – lastnik procesa

prazno – ni korelacije

**Tabela B: Matrika odgovornosti za posamezne procese na inštitutu**

Matrika procesov in povezav z oddelki			Organizacijske enote, v katerih potekajo procesi										
Zap. št.	Vrsta procesa	Procesi inštituta	Direktor	PVK	Oddelek 1	Oddelek 2	Oddelek 3	Oddelek 4	Oddelek 5	Oddelek 6	Oddelek 7	Oddelek 8	SZK
1	P	vodenje	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	P	prodaja	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
3	G	izdelava strokovnih nalog - študijsko-raziskovalne naloge; - meritve in preskusi; - ekspertize; - strokovni nadzor; - strokovna srečanja;	–	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2
4	P	knjižnične, dokumentacijske in arhivske dejavnosti	–	2	–	–	–	–	–	–	–	3	2
5	P	človeški viri	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
6	P	komerciala	–	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
7	P	vložišča	–	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1

Vir: lasten.

Legenda:

G – glavni proces

P – podporni proces

3 – odgovoren

2 – soodgovoren

1 – sodeluje

– – ne sodeluje

**Tabela C: Odgovornosti in pooblastila za elemente standarda ISO 9001:2000**

Elementi ISO 9001:2000 / organizacijske enote	Direktor	PVK	Oddelek 1	Oddelek 2	Oddelek 3	Oddelek 4	Oddelek 5	Oddelek 6	Oddelek 7	Oddelek 8	SZK
4. Sistem vodenja kakovosti											
4.1 Splošne zahteve	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.2 Zahteve glede dokumentacije	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.2.1 Splošne zahteve	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.2.2 Poslovník kakovosti	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.2.3 Obvladovanje dokumentov	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
4.2.4 Obvladovanje zapisov	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5. Odgovornost vodstva	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.1 Zavezanost vodstva	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.2 Osredotočenost na naročnike	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.3 Politika kakovosti	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.4 Načrtovanje	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.4.1 Cilji kakovosti	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.4.2 Načrtovanje sistema vodenja kakovosti	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.5 Odgovornost, pooblastila in komuniciranje											
5.5.1 Odgovornosti in pooblastila	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.5.2 Predstavnik vodstva	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.5.3. Notranje komuniciranje	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.6 Vodstveni pregled											
5.6.1 Splošno	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.6.2 Vhodni podatki za pregled	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
5.6.3 Rezultati pregleda	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
6. Vodenje virov											
6.1 Priskrba virov	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
6.2 Človeški viri											
6.2.1 Splošno	S	S	S	S	S	S	S	S	S	O	I
6.2.2 Kompetentnost, zavedanje in usposabljanje	S	S	S	S	S	S	S	S	S	O	I
6.3 Infrastruktura	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
6.4 Delovno okolje	S	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I
7. Realizacija proizvoda											
7.1 Načrtovanje realizacije proizvoda	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.2 Procesi, povezani z naročniki	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.2.1 Določitev zahtev v zvezi s proizvodom	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.2.2 Pregled zahtev v zvezi s proizvodom	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.2.3 Komuniciranje z naročniki	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.3 Načrtovanje in razvoj											
7.3.1 Načrtovanje načrtovanja in razvoja	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I

<b>Elementi ISO 9001:2000 / organizacijske enote</b>	<b>Direktor</b>	<b>PVK</b>	<b>Oddelek 1</b>	<b>Oddelek 2</b>	<b>Oddelek 3</b>	<b>Oddelek 4</b>	<b>Oddelek 5</b>	<b>Oddelek 6</b>	<b>Oddelek 7</b>	<b>Oddelek 8</b>	<b>SZK</b>
7.3.2 Vhodi za načrtovanje in razvoj	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.3.3 Rezultati načrtovanja in razvoja	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.3.4 Pregled načrtovanja in razvoja	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.3.5 Overjanje načrtovanja in razvoja	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.3.6 Validacija načrtovanja in razvoja	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.3.7 Obvladovanje sprememb načrtovanja in razvoja	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.4 Nabava											
7.4.1 Proces nabave	O	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.4.2 Informacije za nabavo	O	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.4.3 Overjanje nabavljenih proizvodov	O	S	O	O	O	O	O	O	O	S	I
7.5 Proizvodnja in izvedba storitev											
7.5.1 Obvladovanje proizvodnje in izvedbe storitev	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S
7.5.2 Validacija procesov za proizvodnjo in izvedbo storitev	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.5.3 Identifikacija in sledljivost	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S
7.5.4 Lastnina naročnikov	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S
7.5.5 Ohranitev proizvoda	S	S	O	O	O	O	O	O	O	O	S
7.6 Obvladovanje nadzornih in merilnih naprav	S	S	O	O	O	O	O	O	O	S	S
8. Vrednotenje, analize in izboljševanje											
8.1 Splošno	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8.2 Nadzorovanje in vrednotenje											
8.2.1 Zadovoljstvo naročnikov	S	O	O	O	O	O	O	O	O	S	I
8.2.2 Notranja presoja	S	O	S	S	S	S	S	S	S	S	I
8.2.3 Nadzorovanje in vrednotenje procesov	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O	I
8.2.4 Nadzorovanje in merjenje proizvodov	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O	I
8.3 Obvladovanje neskladnih proizvodov	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O	I
8.4 Analiza podatkov	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I
8.5 Izboljševanje											
8.5.1 Nenehno izboljševanje	O	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
8.5.2 Korektivni ukrepi	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O	I
8.5.3 Preventivni ukrepi	O	S	O	O	O	O	O	O	O	O	I

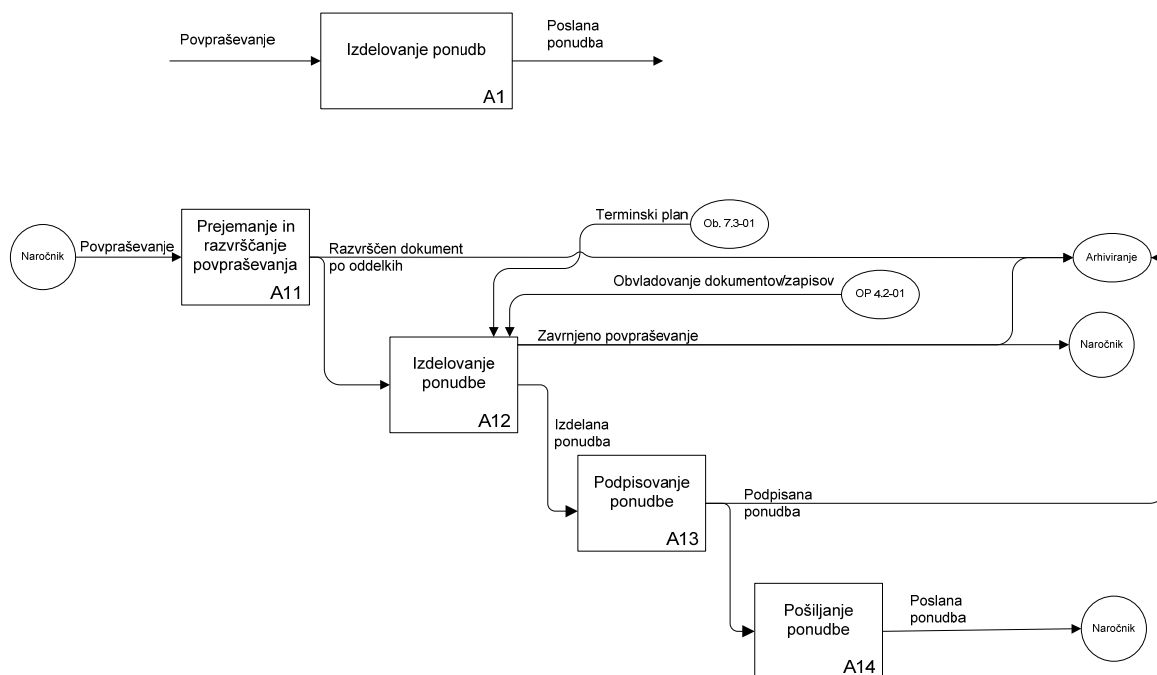
Vir: Inštitut.

Legenda:

O – odgovoren

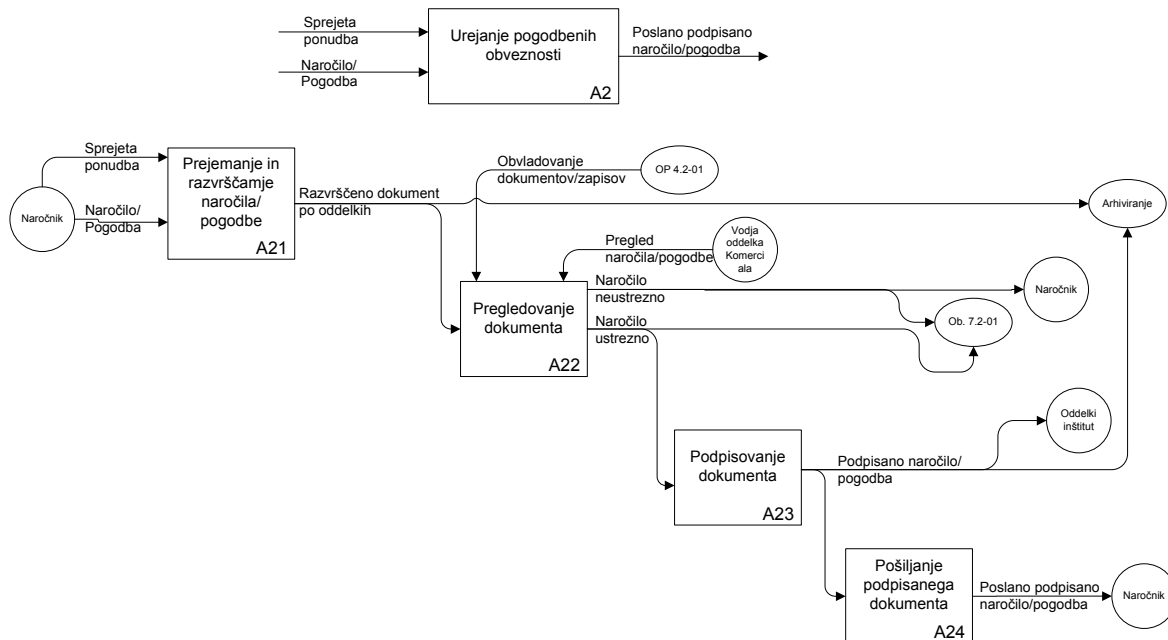
S – sodeluje  
I – informiran

**Slika A: Slika podprocesov »Izdelovanje ponudb«**



Vir: lasten.

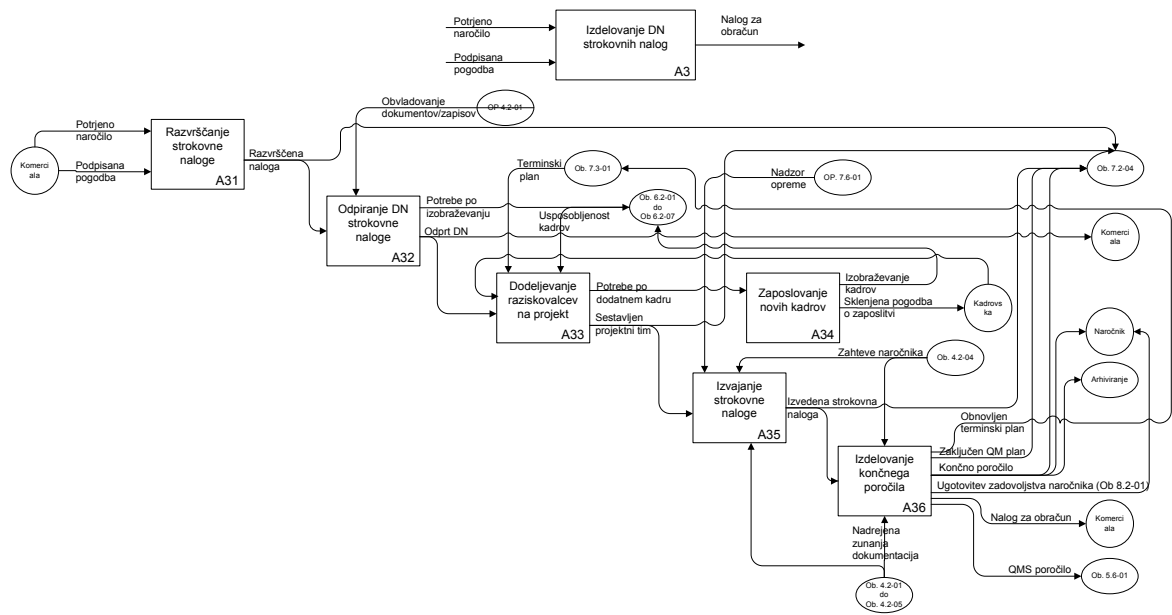
**Slika B: Slika podprocesov »Urejanje pogodbenih obveznosti«**



Vir: lasten.

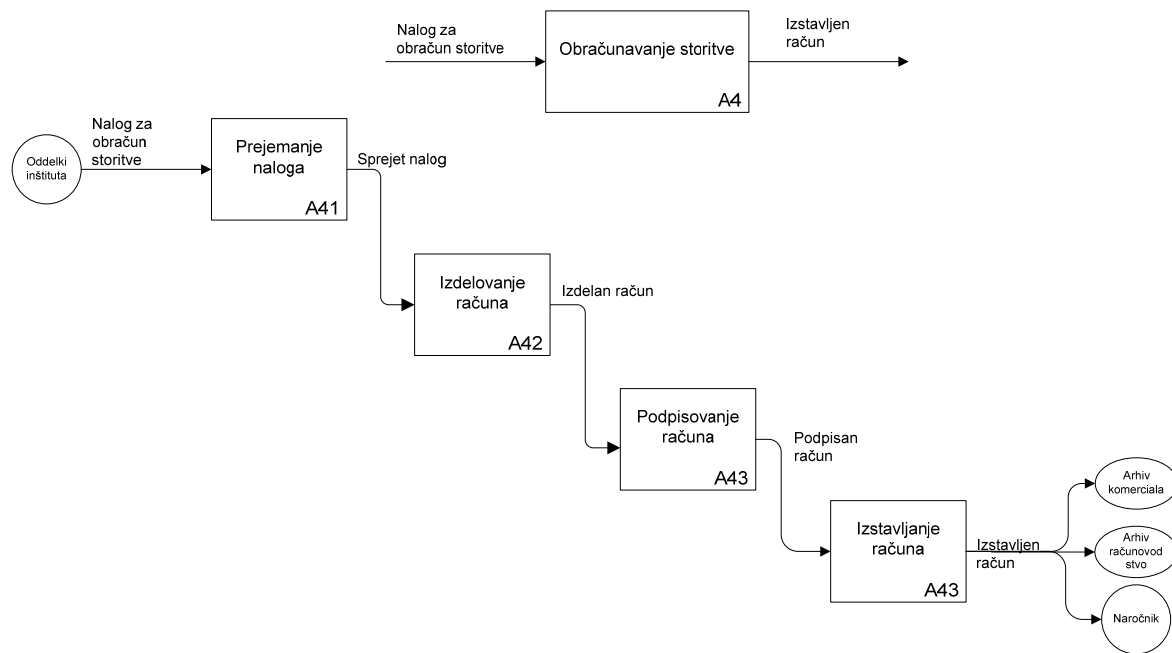


**Slika C: Slika procesa »Izdelovanje DN strokovnih nalog«**



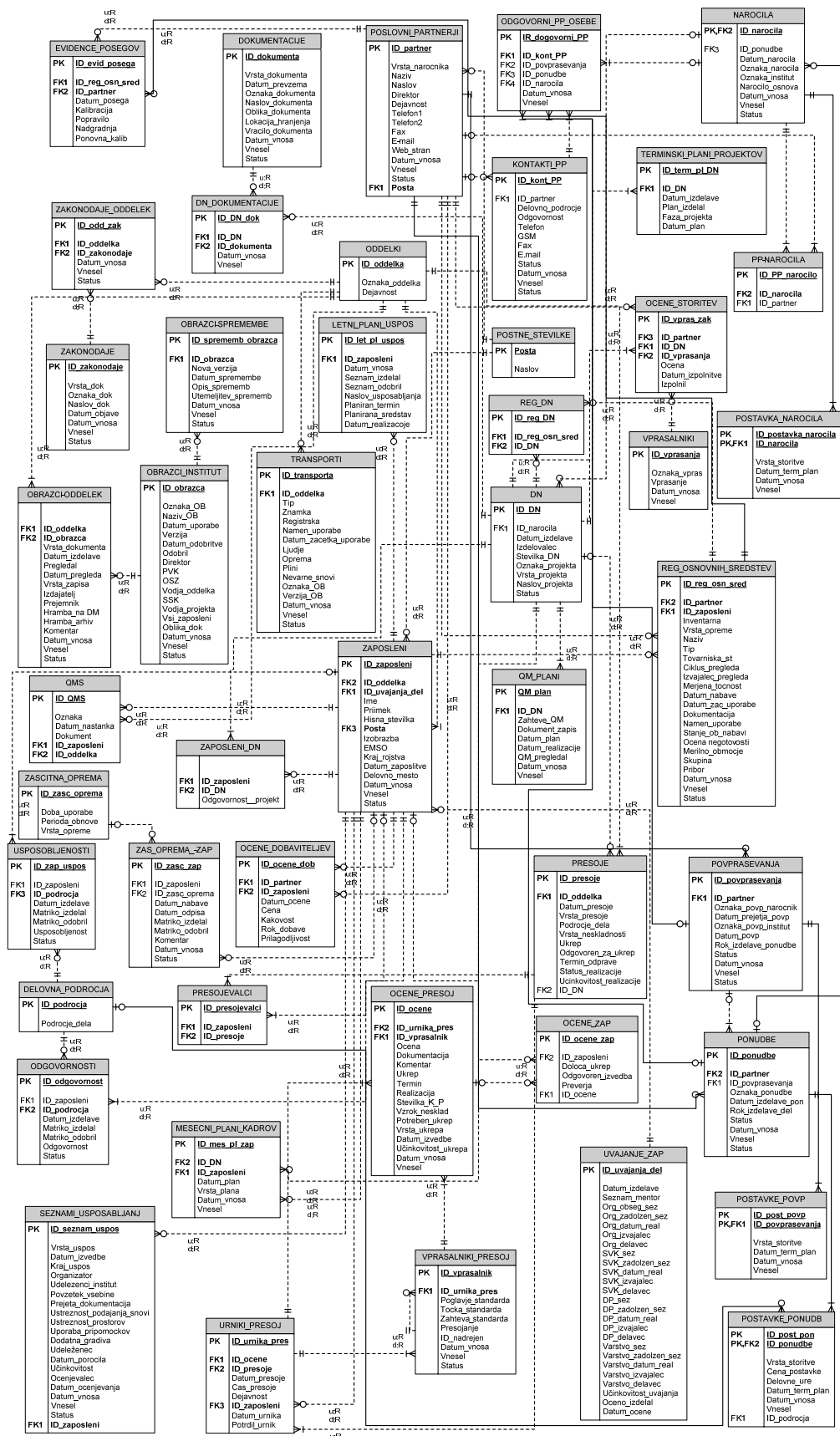
Vir: lasten.

**Slika D: Slika procesa »Obračunavanje storitev«**



Vir: lasten.

Slika E: Podrobnejši diagram povezav entitet



Vir: lasten.