

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**MODEL POSODOBITVE INFORMACIJSKEGA SISTEMA  
PROIZVODNEGA PODJETJA**

Ljubljana, 26.8.2002

Marko Gombač



## **IZJAVA**

Študent Marko Gombač izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Andreja Kovačiča in skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 26.08.2002

Podpis: \_\_\_\_\_



# KAZALO

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problematika – področje proučevanja .....	1
1.2. Namen .....	2
1.3. Cilji .....	3
1.4. Metode dela .....	3
1.5. Vsebina poglavij .....	4
<b>2. PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV</b> .....	<b>6</b>
2.1. Opredelitev poslovnih procesov .....	6
2.2. Opredelitev prenove poslovnih procesov .....	7
2.3. Postopek prenove poslovnih procesov .....	8
2.3.1. Priprava na prenovo in opredelitev obstoječih procesov .....	8
2.3.2. Izbira procesa za prenovo .....	10
2.3.3. Opredelitev dejavnikov prenove .....	12
2.3.3.1. Informacijska tehnologija .....	13
2.3.3.2. Podatki in informacije .....	14
2.3.3.3. Ljudje, kultura in organizacijska struktura .....	14
2.3.4. Razvoj novega poslovnega procesa .....	15
2.3.5. Uvajanje novih poslovnih procesov .....	17
2.4. Drugi pristopi k prenovi poslovnih procesov .....	18
2.5. Informacijska tehnologija in prenova poslovnih procesov .....	18
<b>3. PRENOVA INFORMACIJSKIH SISTEMOV</b> .....	<b>19</b>
3.1. Pregled razvoja informacijskih sistemov in tehnologij .....	20
3.2. Posodobitev informacijskih sistemov .....	22
3.3. Razvoj novega informacijskega sistema .....	23
3.4. Prenova obstoječega informacijskega sistema .....	25
3.4.1. Prenova uporabniškega vmesnika .....	26
3.4.2. Prenova uporabljenih metod .....	29
3.4.3. Prenova informacijske tehnike in tehnologije .....	30
3.4.4. Prenova podatkovnih baz .....	33
3.4.5. Prenova kontrolnega bloka .....	37
3.4.6. Izobraževanje udeležencev v informacijskem procesu .....	38
3.4.7. Prenova strukture informacijskega sistema .....	39
3.5. Uvedba preizkušenega programskega paketa .....	44
<b>4. USTREZNOST PRENOVE INFORMACIJSKIH SISTEMOV</b> .....	<b>46</b>
4.1. Ocena obstoječega informacijskega sistema .....	47
4.1.1. Tehnične značilnosti informacijskega sistema .....	48
4.1.2. Vsebinske značilnosti informacijskega sistema .....	49
4.2. Ocena stroškov, tveganj in koristi .....	51
<b>5. OPIS OBSTOJEČEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA</b> .....	<b>55</b>
5.1. Uporabljena razvojna orodja .....	56
5.2. Ugotovljene potrebe po prenovi informacijskega sistema .....	57
<b>6. VSEBINSKA PRENOVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA</b> .....	<b>59</b>
6.1. Opis izbranega procesa .....	59
6.1.1. Sprejemanje naročil .....	60



6.1.2. Planiranje proizvodnje in izdelava naročenih izdelkov .....	61
6.1.3. Dostava naročenih izdelkov .....	63
<b>6.2. Postavitev meril prenove procesa .....</b>	<b>65</b>
<b>6.3. Pregled primerne tehnologije.....</b>	<b>67</b>
<b>6.4. Pregled organizacijskih sprememb .....</b>	<b>68</b>
<b>6.5. Opredelitev prenovljenega procesa .....</b>	<b>69</b>
<b>6.6. Vsebinsko prenovljeni informacijski sistem .....</b>	<b>73</b>
6.6.1. Opredelitev novih storitev informacijskega sistema .....	74
6.6.2. Opredelitev prenovljenega podatkovnega modela .....	76
<b>6.7. Uvajanja prenovljenega poslovnega procesa.....</b>	<b>77</b>
<b>7. TEHNIČNA PRENOVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA.....</b>	<b>78</b>
7.1. Delna prenova podatkovne baze in uporabniškega vmesnika .....	80
7.2. Celostna prenova podatkovne baze .....	81
7.3. Celostna prenova uporabniškega vmesnika .....	83
7.4. Povezovanje s sodobno tehnologijo .....	86
<b>8. SKLEP.....</b>	<b>88</b>
<b>9. LITERATURA.....</b>	<b>90</b>
<b>10. VIRI.....</b>	<b>92</b>

**Priloga A: Slovarček slovenskih prevodov tujih izrazov**





# 1. UVOD

## 1.1. Problematika – področje proučevanja

Informatika je z vsesplošnim tehnološkim napredkom in razvojem informacijskih tehnologij, kakor tudi z razvojem gospodarstva in izrazitejšo konkurenčnostjo okolja, postala nepogrešljiv člen pri povezovanju poslovnih funkcij podjetij na vseh področjih njihovega delovanja. Lastnosti, ki zaznamujejo okolje, v katerem so ali pa se še bodo znašla podjetja, lahko opredelimo z naslednjimi tremi tvorci: odjemalci, ki prevzemajo pobudo, konkurenca, ki se vedno bolj krepi in sprememba, ki postaja stalnica v poslovanju sleherne gospodarske organizacije (Hammer, Champy, 1995, str. 27).

Razvoj informacijskih tehnologij je v zadnjem desetletju ali dveh neprestan in izredno buren. Trend preteklega razvoja informacijskih tehnologij se napoveduje tudi v prihodnosti. V takih razmerah lahko informacijska tehnologija kaj hitro postane konkurenčna prednost, saj podjetja z zastarelo tehnologijo ne morejo več izkoriščati priložnosti, ki se ponujajo na trgu, in kakovostno izpolnjevati potreb svojih strank.

Anketa Raba interneta v Sloveniji kaže, da je v Sloveniji opremljen s programsko opremo, namenjeno glavnemu predmetu poslovanja oziroma osnovni dejavnosti, zelo velik odstotek podjetij; v malih podjetjih 84, v velikih pa kar 96 odstotkov podjetij (RIS '00 - Raba interneta v Sloveniji, 2000). Vsa ta programska oprema verjetno ne sledi najsodobnejšim informacijskim tehnologijam, saj iz iste ankete lahko razberemo, da uporablja leta 1999 v Sloveniji relacijske baze le 51 odstotkov velikih podjetij, 21 odstotkov srednjih podjetij in 18 odstotkov majhnih podjetij. Novosti s področja informacijske tehnologije zaživijo v slovenskih podjetjih v 2 letih in 2 mesecih, medtem ko v tujini novosti zaživijo hitreje kot v 6 mesecih (Rezultati ankete Poslovna informatika 2001, 2002). Počasnost uvajanja novosti s področja informacijskih tehnologij postavlja tako slovenska podjetja v podrejen položaj v primerjavi s tekmeci iz tujine.

Slovenska podjetja so postavljena pred vprašanje prenove obstoječega informacijskega sistema. Prenavljanje informacijskega sistema pa samo po sebi ne bo prineslo pričakovano konkurenčno prednost podjetja na trgu. Prenavljanje informatike je v tesni povezavi s poslovnimi procesi podjetja, ki so pritegnili pozornost raziskovalcev konec osemdesetih in v devetdesetih letih dvajsetega stoletja. Proces lahko opredelimo kot vsako aktivnost ali več združenih aktivnosti, ki sprejemajo vložek, mu dodajajo vrednost ter zagotavljajo izhod iz aktivnosti kot rezultat notranjim ali zunanjim odjemalcem. Poslovni proces je skupek aktivnosti, ki kot vložek sprejemajo dane vire v podjetju in zagotavljajo rezultat, ki je v skladu s poslovnimi cilji podjetja (Harrington, 1991, str. 9). Ključ do uspešnega poslovanja podjetja je prenova obstoječih procesov, ustrezno podprtih z informacijskim sistemom, ki ima za posledico skrajšan potreben čas za izvajanje poslovnih procesov, znižane stroške pri izvajanju poslovnih procesov ter zvišano kakovost proizvodov in storitev.

Uvedbo popolnoma novih informacijskih tehnologij in s tem opustitev obstoječega informacijskega sistema v podjetju lahko izvedemo s pomočjo lastnih strokovnjakov na področju informacijskih tehnologij, vendar se pogosto dogaja, da so lastni strokovnjaki bolj naklonjeni delu z obstoječimi tehnologijami in prihaja tako do težav zaradi nepoznavanja novih informacijskih tehnologij pri njihovem uvajanju. Drugi način uvedbe sprememb je uporaba zunanjih virov. Podjetje lahko začne uporabljati preizkušene aplikacije, ki so na voljo na trgu in na tak način zagotovi informacijsko podporo poslovnim procesom. S tem se sicer izogne težavam, ki spremljajo lasten razvoj informacijske podpore, vendar je običajno rešitev daleč od pričakovane. V mnogih primerih uvedba aplikacij, ki so na voljo na trgu, ni prinesla želenih rezultatov v pričakovanem obdobju, saj so mnogokrat poslovni procesi v podjetju posebni in daleč od običajnih. Zunanji strokovnjaki imajo premalo izkušenj in znanja na teh posebnih področjih, ker so zunanje rešitve namenjene širšim potrebam trga in ne morejo zadostiti vsem zahtevam poslovnih procesov podjetja. Prilagoditve teh sistemov seveda prinašajo dodatne stroške.

Pri prenovi informacijskega sistema moramo izbrati način, ki bo upošteval poslovno znanje o procesih znotraj in zunaj podjetja in tudi vedenje o sodobnih informacijskih tehnologijah. Le tako lahko podjetje učinkovito prenovi informacijski sistem in pride do rezultatov, ki si jih postavi. Smiselno je, da uvedbo novih tehnologij in aplikacij izvedemo postopoma. Na prvi stopnji sistem samo dopolnimo z novo razvitimi aplikacijami, sledi proces njihove vključitve v obstoječe stanje in končno informacijski sistem preoblikujemo ali ponovno oblikujemo v skladu z izbrano strategijo razvoja.

## **1.2. Namen**

V magistrskem delu nameravam prikazati tehnično in vsebinsko posodobitev informacijskega sistema ob sočasni prenovi poslovnih procesov podjetja na teoretični ravni s pomočjo domače in tuje strokovne literature ter na stvarnem primeru informacijskega sistema, ki je v rabi v nekaj slovenskih in tujih podjetjih.

S pomočjo domače in tuje strokovne literature bom najprej obrazložil pojem prenove poslovnih procesov in pojem prenove informacijskih sistemov, predstavil nekatere možne poti za vpeljavo prenovljenih poslovnih procesov in prenovljenih informacijskih sistemov v poslovno okolje podjetja in skušal ugotoviti najprimernejšo pot, jo s pomočjo izkušenj iz prakse kritično obravnaval in prilagodil nekaterim posebnostim slovenskega okolja.

V nadaljevanju bom izbrano pot poskušal uporabiti in prikazati na stvarnem primeru informacijskega sistema v tipičnem proizvodnem podjetju. V tem razdelku bo moj namen ugotoviti prednosti in pomanjkljivosti sistema tako z vidika funkcionalnosti - uporabnosti pri beleženju poslovnih dogodkov znotraj podjetja in bistvenih dogodkov v njegovem okolju - kot z vidika primernosti informacijske tehnologije.

S prenavo informacijskega sistema želim ugotovljene pomanjkljivosti odpraviti na tak način, da se prednosti obstoječega informacijskega sistema ne bi izgubile, temveč bi se ohranjale in celo naraščale. Vsebinska in tehnična prenova sistema seveda ne smeta biti sami sebi namen, ampak morata skupaj s prenavo poslovnih procesov v podjetju pomagati k uspešnejšemu nastopanju podjetja na trgu in vplivati na hitrejšo odzivanje na tržne spodbude, spremembe in priložnosti.

### **1.3. Cilji**

Cilji magistrskega dela izhajajo iz prejšnje točke, kjer je opisan namen dela: tehnično in vsebinsko prenovljen informacijski sistem, ki ga uporabljajo tipično proizvodno usmerjeni poslovni sistemi.

Med cilji dela je uvodna teoretična predstavitev ustrezne metodologije za prenavo in posodobitev omenjenega informacijskega sistema, analiza tega informacijskega sistema ter ugotovitev možnosti za njegovo tehnično in vsebinsko prenavo.

Cilj so tudi v iskanju in najdbi ustrezne rešitve za vpeljavo tehnično in vsebinsko prenovljenega informacijskega sistema v uporabo, prikazu neprimernosti prenavljenega uvajanja novih rešitev in s tem popolno zavračanje obstoječih sistemov, ki so v mnogih primerih visoko prilagojeni posebnostim poslovnega obnašanja podjetja, prikazu ustreznosti postopne posodobitve obstoječih informacijskih sistemov in na tak način zagotovitev nebolečega prehoda med starejšimi in novejšimi - bolj učinkovitimi in prijaznejšimi informacijskimi tehnologijami; prilagoditi in nadgraditi poslovne procese sodobnim načinom poslovanja, ki jih s prenovljenim informacijskim sistemom lahko brez težav podpremo.

### **1.4. Metode dela**

Magistrsko delo bo vključevalo teoretično poglobitev - raziskovanje tuje in domače strokovne literature in iz praktičnih izkušenj neposredno izhajajočo izkustveno metodo.

V prvem, teoretičnem delu bom poglobljeno opisal metodo BPR (angl. Business Process Reengineering) in jo predstavil kot metodo izboljšanja operacij in procesov znotraj podjetja s katero bi bili učinkoviteje izrabljeni viri podjetja.

Za uspešno prenavo poslovnih procesov je potrebno najprej izpolniti določene pogoje: opustiti stare principe, pravila in procese znotraj podjetja. Procesi, sloneči na starih principih in pravilih, so običajno največja ovira pri uvajanju metode prenavljanja poslovnih procesov. BPR je bila prvič predstavljena na MIT (angl. Massachusetts Institute of Technology) v začetku prejšnjega desetletja.

V drugem delu bom opisal metodo uporabljeno na procesih tipičnega proizvodnega podjetja, ki uporablja stvaren informacijski sistem. Na osnovi izsledkov bo predlagan vsebinsko prenovljen informacijski sistem za podporo poslovnim procesom v podjetju.

Metoda prenove informacijskega sistema bo slonela na praktičnih izkušnjah in bo poskušala obstoječi informacijski sistem prenoviti tudi tehnično - s trenutno najprimernejšo informacijsko tehnologijo.

## **1.5. Vsebina poglavij**

Delo je razdeljeno na dva večja dela. V prvem delu s pomočjo domače in tuje strokovne literature prikažem prenovo poslovnih procesov na teoretični ravni, v drugem delu pa poskušam izsledke prvega dela uporabiti na stvarnem primeru informacijskega sistema, ki je uporabljen v srednje velikem proizvodnem podjetju.

V drugem poglavju najprej predstavim splošno sprejeto opredelitev poslovnega procesa in opredelitev prenove poslovnih procesov. V strokovni literaturi se je izoblikovalo mnenje, da je prenova poslovnih procesov neke vrste inovacija. To je korenito preoblikovanje obstoječega poslovnega procesa, pri čemer se ne sme naslanjati na obstoječe procese, ampak je potrebno iskati popolnoma nove - drugačne rešitve. Moje mnenje je, da je potrebno inovacije poslovnega procesa nadgrajevati z neprestanim izboljševanjem na tak način prenovljenega procesa. Procesi, ki se ne prilagajajo spremembam v poslovanju, hitro postanejo neustrezni in breme pri doseganju poslovnih rezultatov. Postopno izboljševanje procesa lahko občutno odloži potrebo po koreniti in tvegani vnovični prenovi poslovnih procesov.

V nadaljevanju drugega poglavja je predstavljen postopek prenove poslovnih procesov. Isti postopek prenove poslovnih procesov ni enako primeren za vse primere prenove, zato ga je na stvarnem primeru potrebno ustrezno prilagoditi. Glede na namen in cilje tega dela je postopek prenove poslovnih procesov opisan v naslednjih podpoglavjih: Priprava na prenovo in opredelitev obstoječih procesov, Izbira procesa za prenovo, Opredelitev dejavnikov prenove, Razvoj novega poslovnega procesa ter Uvajanje novih poslovnih procesov. V zaključku drugega poglavja je predstavljen tudi nekoliko drugačen pristop k prenovi poslovnih procesov z upoštevanjem primerjanja značilnosti naših in tujih poslovnih procesov ter vloge informacijske tehnologije pri prenovi poslovnih procesov.

Tretje poglavje je namenjeno teoretični predstavitvi informacijskih sistemov in opredelitvi njihove posodobitve. Posodobitev informacijskih sistemov običajno zajema dve med seboj tesno povezani dejavnosti, ki sta: uvajanje novih informacijskih tehnologij in uvajanje novih oziroma prenovljenih poslovnih procesov, podprtih z novo uvedenimi informacijskimi tehnologijami. Prvo dejavnost lahko poimenujemo tudi kot tehnična posodobitev informacijskega sistema, medtem ko bi lahko drugo poimenovali kot vsebinsko posodobitev le tega.

Posodobitev informacijskega sistema je mogoča na tri osnovne načine: razvoj novega informacijskega sistema, prenova obstoječega in uvedba preizkušenega programskega paketa. Za vsak način so navedene prednosti in slabosti, v naslednjem, četrtem poglavju pa tudi formalna metoda, po kateri lahko ugotovimo, kateri način je v določenem stvarnem primeru

najprimernejši. Pri predstavitvi posodobitve informacijskega sistema se osredotočam na tehnično posodobitev, saj vsebinsko posodabljanje ni neposredno vezano na katerega izmed naštetih treh uporabljenih načinov posodobitve informacijskega sistema. Zaradi svoje narave je vsebinska posodobitev informacijskega sistema natančneje predstavljena v poglavju o prenovi poslovnih procesov in v poglavju o vsebinski prenovi informacijskega sistema.

V četrtem poglavju je predstavljena metoda za ugotavljanje ustreznosti prenove informacijskega sistema. Na osnovi tehničnih in vsebinskih značilnosti obstoječega informacijskega sistema je mogoče določiti tehnično in vsebinsko ustreznost sistema, ki nam lahko olajša odločanje o ustreznem načinu posodobitve obstoječega informacijskega sistema. Kot dopolnitev so opisane tudi metode za ugotavljanje stroškov, tveganja in koristi, ki jih lahko pričakujemo ob izbranem načinu posodobitve obstoječega informacijskega sistema.

V magistrskem delu začenja obravnavo stvarnega primera peto poglavje, v katerem predstavim informacijski sistem, ki ga uporabljajo v več proizvodnih podjetjih v Sloveniji in v tujini. Po splošnem opisu obravnavanega informacijskega sistema predstavim vse trenutno podprte poslovne procese v podjetju in s tehničnega vidika vsa razvojna orodja, ki so bila uporabljena za razvoj tega informacijskega sistema. V nadaljevanju so opisane vsebinske in tehnične značilnosti sistema, ki vplivajo na vsebinsko oziroma tehnično ustreznost obravnavanega informacijskega sistema. Ugotovljena je visoka vsebinska ustreznost in razmeroma nizka tehnična ustreznost. To pa obravnavani informacijski sistem uvršča med dobre kandidate za uvedbo projekta prenove. Vse tehnične pomanjkljivosti obravnavanega informacijskega sistema so take narave, da jih je mogoče uspešno odpraviti z ustreznim pristopom k prenovi sistema. Pri tem je v veliko pomoč uporabljena sistemska programska oprema in struktura informacijskega sistema, ki sloni na arhitekturi odprtih sistemov. Le ta omogoča lažji nadaljnji razvoj sistema v smeri sodobnih pristopov k izgradnji informacijskih sistemov.

Posodobitev obravnavanega informacijskega sistema je z vsebinskega in tehničnega vidika prikazana v šestem in sedmem poglavju. V šestem poglavju obravnavam vsebinsko prenovu informacijskega sistema, ki temelji na prenovljenih poslovnih procesih proizvodnega podjetja. Tako je najprej obravnavana prenova obstoječih poslovnih procesov, nato pa še vsebinske spremembe informacijskega sistema. Poudarek je na poslovnih procesih, ki se ukvarjajo z izdelavo naročenih izdelkov ter njihovim dostavljanjem. Kot prvi primeren proces za preučitev, je na osnovi več meril izbran proces izpolnjevanja naročil kupcev. Izbran proces - razmeroma široko opredeljen - zajema prenovu treh do tedaj precej ločenih in nepovezanih poslovnih funkcij proizvodnega podjetja. Prva poslovna funkcija se ukvarja z opravi, povezanimi s sprejemanjem naročil, druga funkcija je planiranje proizvodnje in izdelava naročenih izdelkov, zadnja pa dostava izdelkov na naročnikovo zeleno lokacijo. Na osnovi opisa obstoječega poslovnega procesa, meril prenove procesa, pregleda primerne tehnologije in pregleda organizacijskih sprememb je opredeljen nov poslovni proces.

Nov poslovni proces je osnova za vsebinske spremembe obravnavanega informacijskega sistema. Tako so opredeljene nove storitve informacijskega sistema in določene spremembe

podatkovnega modela, ki so potrebne ob uvajanju novih storitev. Na koncu šestega poglavja je nato predstavljeno uvajanje novega poslovnega procesa ob podpori vsebinsko prenovljenega informacijskega sistema.

V zadnjem, sedmem poglavju je predstavljen pogled na možno tehnično prenovo obravnavanega informacijskega sistema. Predstavljenih je nekaj osnovnih možnih pristopov ter na osnovi pričakovanj in zmožnosti predlagana najboljša rešitev. Ugotovljeno je, da sta podatkovna baza in uporabniški vmesnik ključni sestavini informacijskega sistema, na katerih je kasneje mogoč razmeroma enostaven nadaljnji razvoj ostalih sestavin informacijskega sistema. Predstavljeno je tudi povezovanje obravnavanega sistema z obstoječimi in prihajajočimi sodobnimi informacijskimi tehnologijami, ki temeljijo na porazdeljeni objektni strukturi. Izpostavljena je zrelost sodobne strojne in programske opreme, ki omogoča uporabo informacijske dediščine sočasno in v popolni povezavi s sodobnimi orodji za izgradnjo informacijskih sistemov. Pri tem se lahko ohrani vsa poslovna logika, ki je vsebovana v uporabniški programski opremi obravnavanega informacijskega sistema, hkrati pa je v vsakem trenutku mogoč prehod na uporabo prejšnjega, sicer tehnološko zastarelega, vendar zanesljivega informacijskega sistema.

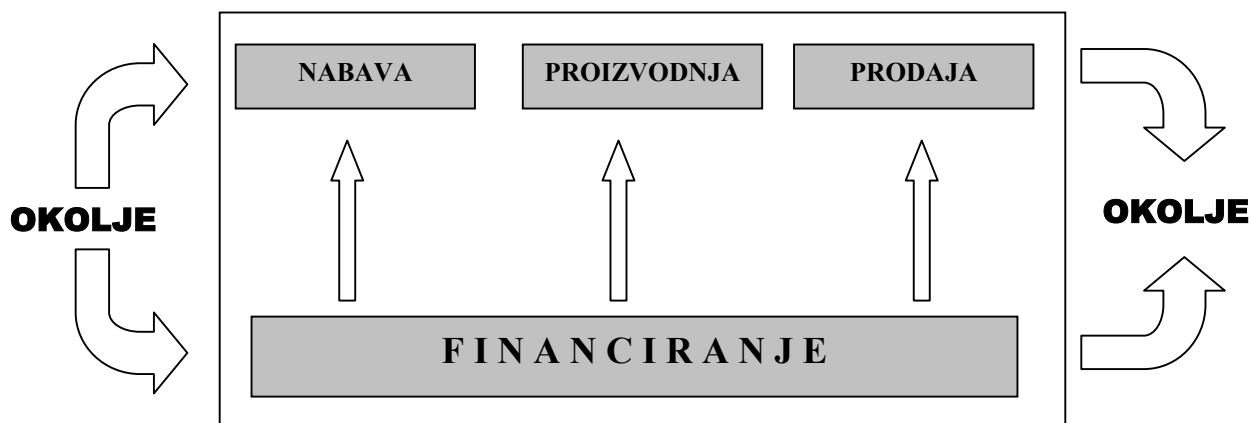
## **2. PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV**

### **2.1. Opredelitev poslovnih procesov**

Proces lahko opredelimo kot vsako aktivnost ali več združenih aktivnosti, ki sprejemajo vložek, mu dodajajo vrednost ter zagotavljajo izhod. Poslovni proces je skupek aktivnosti, ki kot vložek sprejemajo dane vire v podjetju in zagotavljajo rezultat, ki je v skladu s poslovnimi cilji podjetja (Harrington, 1991, str. 9). Izhod kot rezultat aktivnosti znotraj procesa je namenjen notranjim ali pa zunanjim odjemalcem. Podobno pravi tudi Turk: »Poslovni proces je preoblikovalni proces v poslovni organizaciji, ki jo pojmuje kot sistem, v katerem s pomočjo prvin poslovnega procesa nastajajo poslovni učinki, to je celota temeljnega, upravljalnega in informacijskega procesa v poslovnem sistemu« (Turk, 1987, str. 198). Poslovni proces je celota medsebojno povezanih delnih procesov, ki zagotavljajo načrtovane učinke, in celota nalog, ki so povezane z zagotavljanjem učinkovitosti in uspešnosti teh delnih procesov. Med poslovne procese uvrščamo tudi proizvodni proces, ki ga razumemo kot vsak proces, ki je fizično povezan z izdelki (npr. predelava hrane, izdelava računalnikov, izdelava programske opreme), ki so namenjeni zunanjim odjemalcem (glej sliko 1 na str. 7: Primer poslovnega procesa).

Poleg poslovnih procesov obravnavam v tem delu tudi informacijske procese. Značilnost informacijskega procesa je v kategoriji njegovega izhoda. Izhodi iz informacijskega procesa so izključno podatki oziroma informacije, izpeljane na osnovi teh podatkov. Informacijske procese lahko ločimo na tiste, ki so usmerjeni v upravljalne odločitve in aktivnosti, ter tiste, ki zagotavljajo informacije za vsakodnevne operativne odločitve (Davenport, 1993, str. 77).

SLIKA 1: Primer poslovnega procesa



Vir: Pučko, Rozman, 1996, str. 31

## 2.2. Opredelitev prenove poslovnih procesov

Prenavljanje poslovnih procesov je temeljni vnovični premislek o poslovnem procesu in njegovo korenito preoblikovanje, da bi tako dosegli izboljšave kritičnih kazalcev uspešnosti, kot so nižji stroški poslovanja, višja kakovost izdelkov in storitev ter hitrejše opravljanje aktivnosti znotraj poslovnega procesa (Hammer, Champy, 1995, str. 42). Omenjeni opredelitvi, ki predstavlja jedro prenove poslovnih procesov, nekateri avtorji dodajajo še eno pomembno lastnost, ki naj jo prinese prenova oziroma izboljšava poslovnega procesa, to je prilagodljivost poslovnega procesa. Poslovni proces se mora znati prilagajati spremenjenim potrebam odjemalcev, kot spremembam v poslovanju nasploh (Harrington, 1991, str. 15).

Davenport natančno loči med prenovo poslovnih procesov, ki jo razume kot inovacijo (angl. Process Innovation) in izboljšavo poslovnih procesov (angl. Process Improvement), kot jo predstavi Harrington. Prenova poslovnih procesov kot inovacija je korenito preoblikovanje procesa, ki se ne naslanja na obstoječe procese v podjetju, ampak išče nove inovativne rešitve. Inovacija je pogojena z visokim tveganjem, saj je sprememba procesa enkratna in lahko sočasno posega na področje več različnih poslovnih funkcij podjetja. To je tudi razlog, da priprava na inovacijo poslovnega procesa zahteva mnogo več časa kot priprava na izboljšavo že obstoječega poslovnega procesa (Davenport, 1993, str. 11).

V nasprotju s časovno nezahtevno pripravo na izboljševanje procesa pa zahteva samo izvajanje izboljševanja neprestan nadzor in nenehne manjše popravke procesa. Izboljševanje procesa se običajno nanaša na proces znotraj posamezne poslovne funkcije in se mnogokrat sproži v nižjih hierarhičnih nivojih podjetja. Izboljševanje obstoječih procesov zato prispeva manjše spremembe v poslovanju podjetja v primerjavi z inovacijo poslovnega procesa. Moje mnenje je, da je potrebno inovacije poslovnega procesa nadgrajevati z izboljševanjem tako prenovljenega procesa. Procesi, ki se ne prilagajajo spremembam v poslovanju, hitro postanejo neustrezni in v breme doseganja poslovnih rezultatov. Postopno izboljševanje procesa lahko občutno odloži potrebo po koreniti in tvegani vnovični prenovi poslovnih procesov.

Za izboljševanje tržnega položaja podjetja bi nadgraditev prenove poslovnih procesov lahko iskali v prenovi poslovne vizije podjetja in celo v iskanju oziroma ustvarjanju popolnoma novih gospodarskih panog (Hamel, Prahalad, 1994, str. 19). Avtorja poudarjata, da je v mnogih primerih problem projektov prenove poslovnih procesov v zmanjševanju zaostanka za najuspešnejšimi podjetji, namesto da bi s prenovo tlakovali pot do odličnosti in vodilnega mesta v panogi. Kot odgovor na omenjeno pomanjkljivost projektov prenove poslovnih procesov avtorja ponujata svoj pogled na preboj proti vrhu s pomočjo temeljitega preoblikovanja poslovne vizije podjetja in s tem zmanjšujeta poudarek pomembnosti projektov prenove poslovnih procesov. Opisani vidiki prenove poslovnih procesov presegajo okvire tega dela in jih v nadaljevanju ne bom obravnaval.

## **2.3. Postopek prenove poslovnih procesov**

Postopek prenove poslovnih procesov avtorji različno opisujejo, vendar so nekatere stopnje postopka skupne mnogim. Na osnovi preučevanih primerov iz prakse je bilo ugotovljeno, da brez nekaterih stopenj prenova ni obrodila želenih rezultatov. Izkaže se, da so ravno te stopnje postopka tiste, ki so skupne različnim avtorjem.

Običajno se navaja pet stopenj prenove poslovnih procesov : opredelitev procesov za prenavo, ugotavljanje činiteljev sprememb, opredelitev vizije novega procesa, opredelitev in razumevanje obstoječega procesa, razvoj in prototipni pristop k uvajanju novega procesa (Davenport, 1993, str. 25). Podoben petstopenjski pristop k prenovi poslovnih procesov imajo tudi drugi avtorji. Po Harringtonu, čeprav se nanaša na ožji obseg sprememb kot prenova oziroma inovacija, ima proces izboljšave poslovnih procesov pet faz in sicer: priprava in organizacija izboljšave poslovnega procesa, spoznavanje procesa, izboljševanje procesa, nadzor in ugotavljanje napredovanja pri izboljševanju procesa (razvoj meril), neprekinjeno izboljševanje procesa (Harrington, 1991, str 21).

Vrstni red aktivnosti pri prenovi procesov v tem delu ne sledi opisanemu zaporedju, je pa vsebinsko zelo podoben. Glede na namen in cilje tega dela je postopek prenove poslovnih procesov opisan v naslednjih poglavjih:

- Priprava na prenavo in opredelitev obstoječih procesov;
- Izbira procesa za prenavo;
- Opredelitev dejavnikov prenove;
- Razvoj novega poslovnega procesa;
- Uvajanje novih poslovnih procesov.

### **2.3.1. Priprava na prenavo in opredelitev obstoječih procesov**



Pred prenovo poslovnih procesov je koristna dobra priprava in organizacija na prenovo. Prenova poslovnega procesa zahteva sodelovanje različnih ljudi, ki delujejo v različnih skupinah. Raziskovalci, ki preučujejo prenovo poslovnih procesov kot udeleženca pri prenovi poslovnega procesa, najprej navajajo vodjo (Hamer, Champy, 1995, str. 109). Vodja je običajno eden izmed vodilnih zaposlenih v podjetju, ki da pobudo za celotno prenovo procesov in jo hkrati tudi odobri. Pri prenovi poslovnega procesa v podjetju morajo med drugimi sodelovati tudi zaposleni, ki so odgovorni za nemoteno izvajanje poslovnih procesov. Hamer in Champy za to funkcijo v podjetju uporabljata naziv »lastnik procesa«.

V prenovi sodelujeta tudi dve skupini in sicer projektna skupina ter skupina za nadzor nad izvajanjem prenove poslovnih procesov. Projektna skupina je skupina, ki dejansko prenavlja in preureja določen poslovni proces, pri čemer naj bi člani projektne skupine prepoznali značilnosti obstoječega procesa, vodili njegovo prenovo ter nadzirali izvajanje tako prenovljenega procesa. Drugo skupino, ki sodeluje pri prenovi, to je skupino za nadzor prenove, običajno sestavlja vodilni kader v podjetju. Njegova naloga je oblikovanje politike in razvoj strategije pri prenovi poslovnih procesov v celotnem podjetju ter nadziranje njenega uresničevanja. Kot zadnja pomembna oseba, ki sodeluje pri projektu prenove poslovnih procesov, je lahko nekdo izmed zaposlenih ali pa zunanji strokovnjak, ki je odgovoren za razvijanje tehnik in orodij, primernih za prenovo poslovnih procesov ter za usklajevanje trenj med ločenimi prenovitvenimi projekti v podjetju.

Eden izmed pogojev za dobro pripravo na projekt prenove procesov je tudi izdelava modela že obstoječih poslovnih procesov, ki naj bi ga pripravila projektna skupina. Razumevanje in dokumentiranje obstoječih procesov je osnova za vsako spreminjanje poslovnih procesov ali vpeljavo novih poslovnih procesov. V korist zgornji trditvi obstaja kar nekaj razlogov. Dobro razumevanje obstoječih procesov olajša sporazumevanje med udeleženci prenove poslovnega procesa, model pa preprečuje razhajanja v razumevanju trenutnega stanja procesa. To je še posebej koristno v okolju, kjer delo ni rutinsko in kjer udeleženci aktivnosti le s težavo sprejemajo kot del procesa. Drugi razlog je nuja po razumevanju celote prehoda na prenovljen poslovni proces. Brez poznavanja značilnosti obstoječega procesa ni mogoče predvideti potrebnih sprememb in opravil pri uvajanju novega poslovnega procesa, kar je še posebej opazno pri velikih in sestavljenih podjetjih. Kot tretji razlog pa naj omenim hitrejše in lažje prepoznavanje obstoječih problemov in izogibanje le tem v prenovljenem procesu. Mnogokrat se pripeti, da ostanejo težave v procesu skrite vse do njegovega temeljitega pregleda. Tako imajo lahko aktivnosti v določenem oddelku negativen vpliv na aktivnosti v sosednjem oddelku, kar opazimo šele pri opredelitvi modela obstoječega procesa. Zadnji razlog se nanaša na postavitev meril za prenovljen proces. Pri zastavljenem cilju na primer skrajšanju potrebnega izvedbenega časa, potrebujemo podatke o trajanju aktivnosti v obstoječem procesu. V nasprotnem primeru ne bomo sposobni ugotoviti uspešnosti prenove poslovnega procesa (Davenport, 1993, str 137).

V prid opredelitve obstoječih procesov dodajam še dva razloga, ki sta v interesu prenove poslovnega informacijskega sistema:

1. Opredelitev obstoječih procesov omogoča ugotoviti, katere procese informacijski sistem podpira in ali jih podpira v skladu z našimi pričakovanji. Lahko se zgodi, da je tok aktivnosti v procesu nasilno speljan mimo naravnega toka aktivnosti ravno zaradi neprimerne informacijske podpore poslovnemu procesu. V takem primeru lahko kaj hitro ugotovimo, da ni potrebe po spreminjanju poslovnega procesa, ampak je potrebno spremeniti poslovno informacijski sistem.
2. Uvajanje novih poslovnih procesov kot posledico sprememb v poslovanju podjetja in sprememb v okolju (na trgu) potrebuje vedenje o obstoječih poslovnih procesih. Informacijska podpora novim poslovnim procesom mora biti usklajena, ravno tako kot sam proces z obstoječimi poslovnimi procesi, kar pa ni mogoče brez poznavanja njihovih značilnosti.

Predstavitev značilnosti in opis obstoječega poslovnega procesa najlažje opravimo z diagramom toka (angl. Flowchart). Diagram toka opredelimo kot grafično podobo opazovanega ali novega procesa z uporabo preprostih simbolov, črt in kratkih besed, ki predstavljajo aktivnosti in njihovo zaporedje znotraj procesa (Harrington, 1991, str. 86).

Grafična predstavitev procesa pa še ne zadosti vsem potrebam po nadaljnji prenovi poslovnega procesa. Obstoječi proces bo osnova za primerjavo z novim procesom, zato je potrebno obstoječi proces ovrednotiti v smislu meril, ki veljajo za nov poslovni proces. Vzemimo za cilj novega poslovnega procesa skrajšanje izvedbenega časa. V tem primeru moramo oceniti trajanje obstoječega procesa, saj primerjava v nasprotnem primeru ne bo mogoča. Opredelitev obstoječega procesa naj bi vsebovala tudi oceno v procesu uporabljene informacijske tehnologije, v katero sodijo: ocena obstoječih uporabniških programov, ocena baze podatkov in pregled uporabljenih standardov. Poleg ocene informacijske tehnologije je dobrodošla tudi ocena organizacijskih lastnosti procesa, v katerem so opisi delovnih mest, opis razpoložljivih spretnosti in znanj ter podatki o vseh preteklih organizacijskih spremembah v podjetju (Davenport, 1993, str. 140).

### **2.3.2. Izbira procesa za prenavo**

V tej stopnji postopka za prenavo poslovnih procesov se osredotočimo na enega ali več procesov, ki so bili opredeljeni v prejšnji točki. Najpogostejši razlog za izbiro enega in ne skupine poslovnih procesov za prenavo je v organizacijskih zmožnostih in omejenih sredstvih, ki so na voljo v danem trenutku. Razpoložljiv čas za prenavo, dovolj znanja in denarnih sredstev ni zanemarljiv razlog pri odločanju o prenavi procesov, saj pomanjkanje omenjenih sredstev z veliko verjetnostjo vpliva na nedokončanje začete postopka prenave. Kljub temu se lahko izkaže, da je potrebno za učinkovito prenavo izbrati skupino procesov. Prenava le enega ne bi prinesla rezultatov, ker so procesi v skupini pretesno povezani. V takem primeru moramo zagotoviti primerno organizacijo in zadovoljiva sredstva za potek in nadzor tako zahtevno sestavljene prenave ali pa procese razvrstiti po pomembnosti in jih prenavljati takrat, ko je podjetje za to pripravljeno.

Velja prepričanje, da se je bolje najprej lotiti prenove poslovnega procesa na omejenem obsegu ugotovljenih poslovnih procesov (ali samo na enem poslovnem procesu) in na tak način pridobiti potrebne izkušnje za prenovo najpomembnejših poslovnih procesov. V pomoč pri izbiri procesa za prenovo so nam lahko nekatera napotila, ki jih zasledimo v literaturi. Kandidata za prenovo lahko najprej poiščemo med nefunkcionalnimi procesi (Hamer, Champy, 1995, str. 130). Med te procese uvrščamo procese, pri katerih ugotovimo nenaravno razdrobljenost, ki se kaže v pretirani izmenjavi informacij, podvajanju podatkov ali njihovem večkratnem vnašanju v informacijski sistem oziroma popravljanju in ponavljanju določenih aktivnosti. Mednje uvrščamo tudi procese, ki kažejo znake pretiranega nadzora nad aktivnostmi in procese, ki so zahtevno sestavljeni zaradi obravnavanja velikega števila izjem. Primeren proces za prenovo lahko iščemo tudi med procesi, ki igrajo pomembno vlogo pri zadovoljevanju potreb zunanjih odjemalcev. Ti procesi so neposredno povezani s kupci in imajo zanje odločilen pomen. Preden izberemo proces za prenovo pa se moramo prepričati tudi o izvedljivosti prenove procesa. Prenova poslovnega procesa bi ne bila smiselna, če ne bi bili prepričani, da bo nov proces prinesel želene rezultate in v stvarnosti tudi zaživel.

Davenport v svojem delu navaja zelo podobna merila, kot so opisana v zgornjem odstavku. Izbira primerne procesa mora upoštevati (Davenport, 1991, str. 32) :

- pomembnost procesa glede na dejavnost in poslanstvo podjetja;
- zdravje procesa, s čimer razumemo primernost procesa z vidika doseganja zelenih izhodov;
- primerno klimo za prenovo procesa in
- obvladljivost procesa.

Najočitnejši pristop k izbiri poslovnega procesa za prenovo se Davenportu zdi usmerjenost procesa v izpolnjevanje poslovne strategije podjetja. Pri tem predpostavlja, da ima podjetje jasno načrtano poslovno strategijo, saj lahko le tako izberemo proces, ki v največji meri izpolnjuje poslovne cilje podjetja.

Merilo, ki se ozira na zdravje procesa, je usmerjeno v iskanje »težavnih« procesov, ki potrebujejo spremembe in so očitni kandidati za prenovo. Precej simptomov nezdravih procesov - Hamer in Champy jih imenujeta nefunkcionalni - sem naštel že v zgornjem odstavku. Davenport pa dodaja še formalno merilo, ki primerja porabljen čas za dejansko opravljanje aktivnosti in porabljen čas skozi celotni proces.

Kljub ustreznosti procesa za prenovo na osnovi zgornjih dveh meril je v podjetju potrebno preveriti željo po prenovi poslovnega procesa. V podjetju mora zavladati ustrezna klima v korist prenove poslovnega procesa. Brez ustrezne podpore vseh udeležencev procesa in še posebej zaposlenih na vodilnih mestih projekt prenove poslovnih procesov z veliko verjetnostjo ne bo uspel.

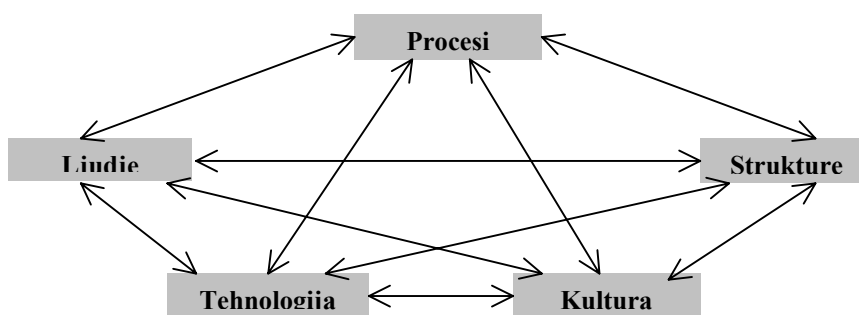
Četudi je za prenavo že bil izbran primeren proces, mora podjetje nov proces določiti tako, da bo izpeljan v celoti. Obseg prenovljenega procesa mora biti obvladljiv. Običajna načina za obvladovanje procesa sta na primer vsebinsko in prostorsko omejevanje procesa. Prostorska omejitev se nanaša na nov proces, ki je geografsko ločen od ostalih obstoječih procesov. Vsebinsko omejitev procesa pa lahko opredelimo s primerom proizvodnega procesa. Nov proizvodni proces najprej uporabimo na enem samem izdelku in šele po preverjenih pozitivnih spremembah uporabimo nov proizvodni proces za izdelavo tudi ostalih izdelkov.

Nekatere aktivnosti iz prejšnje točke, kot na primer vrednotenje obstoječega procesa, se ob izbiri procesa za prenavo še nadaljujejo in nadgradijo z opredelitvijo obsega in cilja procesa, opredelitvijo odjemalčevih in notranjih pričakovanj glede rezultatov procesa, odpravljanjem nesoglasij in nasprotovanj in konča v pripravi dokumentacije za naslednjo stopnjo prenave.

### 2.3.3. Opredelitev dejavnikov prenave

Do te stopnje prenave imamo že grobo sliko novega poslovnega procesa. Poznamo končni cilj, ki ga želimo doseči, in vemo, da bomo do novega poslovnega procesa prišli s pomočjo inovativnih rešitev oziroma temeljite prenave procesa. Ne poznamo pa še dejavnikov oziroma činiteljev, ki so potrebni za uspešno delovanje novega poslovnega procesa in za njegovo prenavo. Med najpomembnejše se uvršča tako tehnološke kot sociološke dejavnike, med katere sodijo informacijska in druge tehnologije, ljudje, poslovni procesi, organizacijska struktura ter poslovna kultura v podjetju (Kovačič, 1998, str. 6). Vse našteje dejavnike je mogoče strnjeno prikazati v dopolnjenem Leavittovem diamantu (glej sliko 2: Dopolnjen Leavittov diamant).

SLIKA 2: Dopolnjen Leavittov diamant



Vir: Kovačič, 1998, str. 6

Vlogo in pomen poznavanja obstoječih poslovnih procesov ter organizacijske strukture v podjetju sem v podpoglavju o pripravi na prenavo procesov že predstavil, v tem poglavju pa se osredotočam na informacijsko tehnologijo, ljudi oziroma kadre in kulturo v podjetju. Hkrati pa k omenjenim dejavnikom dodajam še podatke in iz njih izpeljane informacije, ki lahko kot dejavnik prenave znatno pripomore k uspešnejšemu in učinkovitejšemu prenavljanju oziroma kasnejšemu izvajanju prenovljenih poslovnih procesov.

### **2.3.3.1. Informacijska tehnologija**

Kot najpomembnejši činitelj temeljite prenove poslovnega procesa se skoraj sama po sebi vsiljuje **informacijska tehnologija**. Pojem informacijska tehnologija si v najširšem smislu razlagamo kot informacijsko opremo in rešitve, s katerimi dosegamo informacijske cilje v podjetju in okolju (Natek, 1990, str.16).

Davenport je priložnosti, ki jih ponuja informacijska tehnologija pri prenovi poslovnih procesov, strnil v devet kategorij (Davenport, 1993, str. 51):

1. avtomatizacija, ki z uvajanjem robotov, računalnikov in računalniških programov ter drugih naprav, omogoča zmanjševanje človeškega dela;
2. informacijska tehnologija se uporablja za shranjevanje podatkov o delovanju procesa, ki se jih lahko kasneje analizira;
3. informacijska tehnologija omogoča spremembo zaporednega toka aktivnosti v procesu v vzporedni tok aktivnosti. Na ta način dosežemo skrajšanje potrebnega časa za izvedbo aktivnosti v procesu;
4. olajšano je sledenje in spremljanje izdelkov in drugega blaga, še posebej v podjetjih, ki se ukvarjajo s prevažanjem blaga in logistiko;
5. v procesih, ki vključujejo analizo podatkov in sprejemanje odločitev lahko informacijska tehnologija pripomore k obdelavi večjega števila podatkov kot kdaj koli prej;
6. informacijska tehnologija lahko pripomore k skladnemu delovanju prostorsko zelo oddaljenih enot;
7. procese, ki so razdrobljeni na veliko število aktivnosti lahko s pomočjo informacijske tehnologije učinkovito spremljamo na enem mestu;
8. upravljanje z znanjem v podjetju se pri uporabi informacijske tehnologije lahko bistveno poenostavi. Namen uporabe tehnologije za upravljanje z znanjem kot najpomembnejšim premoženjem podjetja je vsem zaposlenim omogočiti vpogled v nakopičeno strokovno znanje in izkoriščanje le-tega;
9. informacijska tehnologija igra izjemno pomembno vlogo v posredovanju informacij med strankami. Primerna je še posebno v primeru uporabe izredno zapletenih izvajalskih postopkov.

Razmišljanje o koristih informacijske tehnologije pri prenovi poslovnih procesov pa ne sme obiti omejitev, ki jih informacijska tehnologija pri prenovi procesa lahko ima. Omejitve izhajajo predvsem iz obstoječe tehnologije, ki je v obdobju prenove procesa v uporabi. Vlaganja v obstoječo tehnologijo so mnogokrat prevelika, da bi podjetje lahko čez noč to tehnologijo opustilo. Prenova procesa mora zato upoštevati tudi obstoječo tehnologijo in jo izkoristiti v največji možni meri. Obstoječo tehnologijo, ki je v mnogih primerih standarden paket za podporo poslovanju, ne bi bilo razumno obiti tudi zaradi njene splošnosti, saj je prirejena za uporabo v zelo različnih okoljih. Tako paket lahko predpostavlja uporabo procesa, ki je najbolj naraven in logičen.

Omenjene priložnosti in pomanjkljivosti informacijske tehnologije je potrebno pretehtati še preden se lotimo oblikovanja in razvoja novega poslovnega procesa. Smiselno je tehnologijo, ki naj bi izboljšala naš poslovni proces, preveriti v podjetjih, kjer jo že uporabljajo. S tako primerjavo bo izbira lažja, podjetje pa bo bolje oblikovalo nov poslovni proces, saj bo seznanjeno z že obstoječo inovativno uporabo sodobne informacijske tehnologije. Kljub obsežnim možnostim, ki jih ima informacijska tehnologija pri prenovi procesov, pa sama po sebi ne bo pripeljala do prenovljenega procesa. Upoštevati moramo še druge činitelje.

### **2.3.3.2. Podatki in informacije**

**Podatki** in iz njih izpeljane **informacije** so naslednji činitelj prenove poslovnih procesov in so neločljivo povezane z informacijsko tehnologijo (Davenport, 1993, str. 71). Podatke za namen uporabe v tem delu lahko opredelimo kot celoto nevtralnih sporočil o določenih dejstvih, iz katere je mogoče oblikovati za sprejem poslovnih odločitev potrebne informacije (Turk, 1987, str. 185). Informacija pa je opredeljena kot zaporedje znakov v danem znakovnem sistemu, ki je sintaktično pravilno, ima nedvoumno semantično vsebino, ki je zadostna slika pojava, na katerega se nanaša, in ima za upravljalca pragmatično vrednost oziroma je v upravljalnem procesu smiselno uporabna za izbiro smotrnega upravljalnega ukrepa in izvedbo učinkovitega upravljalnega dejanja (Turk, 1987, str. 75).

Informacije lahko znatno pripomorejo k uspešnejšemu in učinkovitejšemu procesu. Uporabljajo se lahko za nadzor nad izvajanjem procesa, za povezovanje opravil znotraj istega in med različnimi procesi, za prilagoditev procesa točno določenim odjemalcem ter za dolgoročno načrtovanje in optimiranje procesa. Upravljanje z informacijami zato v podjetju ne sme biti postranskega pomena. Potrebno je ugotavljati potrebe po informacijah, te informacije primerno zbirati, razvrščati, združevati in predstaviti. Vendar ne smemo pozabiti niti na razpošiljanje tako urejenih informacij po podjetju niti na njihovo končno analiziranje.

### **2.3.3.3. Ljudje, kultura in organizacijska struktura**

Nepogrešljiv činitelj oziroma dejavnik prenove poslovnih procesov je tudi **človek**. Primerna organizacijska struktura in človeški dejavnik pri prenovi poslovnih procesov igrata odločilno vlogo. Brez sodelovanja med tehničnimi in sociološkimi dejavniki prenova poslovnega procesa gotovo ne bo obrodila sadov (Davenport, 1993, str. 17).

Mnoge spremembe, na katere lahko računamo pri prenovi poslovnih procesov, so povezane ravno z **organizacijsko strukturo**, podjetniško klimo in **kulturo** v podjetju. Pogosto omenjena opredelitev podjetniške kulture pravi, da je kultura vzorec temeljnih domnev, ki jih je kaka skupina iznašla, odkrila ali razvila, ko se je učila spopadati se s problemi zunanje prilagoditve in notranje povezljivosti; vzorec, ki se je pokazal dovolj dober, da ga ocenjujejo kot primernega, zato nove člane učijo po tem vzorcu dojemati, misliti in čutiti probleme (Možina et al., 1994, str. 177). Kultura je eden pomembnejših dejavnikov projekta prenove poslovnih procesov, ki ga je

potrebno dobro spoznati še pred začetkom razvijanja novega poslovnega procesa. Njeno nepoznavanje onemogoča opredelitev skupnih ciljev in strategije projekta prenove, s čimer je oteženo tudi predvidevanje uspešnosti tega projekta (Kovačič, 1998, str. 6).

V tesni povezavi s kulturo v podjetju je tudi klima, ki zajema tiste značilnosti, ki vplivajo na vedenje ljudi v podjetju in zaradi katerih se podjetja med seboj razlikujejo. S podjetniško klimo lahko označimo vzdušje v podjetju, ki je posledica različnih znanih in neznanih dejavnikov iz preteklosti in sedanjosti iz širšega in ožjega okolja. Vse to pa vpliva tudi na obnašanje ljudi in uporabo njihovih zmogljivosti (Lipičnik, 1995, str. 50).

Ob izvajanju projekta prenove poslovnih procesov lahko pričakujemo precejšnje spremembe tudi v organizacijski strukturi podjetja. Delovne enote v podjetju se spremenijo iz običajnih funkcionalnih oddelkov v procesne skupine. Procesne skupine opravljajo in spremljajo tok aktivnosti skozi celoten proces, ki lahko večkrat prečka različne funkcionalne oddelke. Ljudje, vključeni v prenovljeni proces, nič več ne opravljajo ozko določenih opravil, ampak se začnejo ukvarjati z deli, ki so jih prej opravljali različni ljudje. Ljudje dobijo pri svojem delu tudi več pooblastil. Nadzora nad opravljanjem aktivnosti v procesu je vse manj - to zahteva tudi več vključevanja izobraževanja v poslovni proces. Merilo uspešnosti in nagrajevanje pri delu ni več odvisno od trajanja opravila ali pa števila opravljenih aktivnosti, ampak od rezultatov procesa. Merila za merjenje uspešnosti postavljajo odjemalci procesa. Napredovanje v podjetju je odvisno od sposobnosti posameznika in ne od učinkovitosti posameznika, kot je običaj v neprocesno usmerjenih podjetjih. Zamenjava učinkovitega udeleženca v procesu ima namreč lahko za posledico več negativnih kot pozitivnih lastnosti. Naloga vodje je vedno bolj vloga mentorja in ne več samo nadzor nad opravljenim delom. Organizacijska struktura se tem spremembam tudi ustrezno prilagaja in sicer se vse bolj odmika od klasične hierarhične strukture ter postaja vse bolj ploščata; zaposleni v takšni organizacijski strukturi pa so vse bolj enakopravni.

#### **2.3.4. Razvoj novega poslovnega procesa**

Razvoj novega poslovnega procesa mora potekati v skladu z vizijo, ki smo jo delno že izoblikovali pri izbiri procesa za prenovo. Vizija, ki naj vključuje oceno poslovne strategije podjetja, oceno želja in zahtev odjemalcev novega procesa, primerjalno analizo procesa s podobnimi delujočimi procesi ter zelene cilje in značilnosti novega poslovnega procesa, mora biti v tej stopnji prenove jasna in nedvoumna (Davenport, 1993, str. 120).

Vizijo lahko opredelimo kot miselno sliko nekega možnega in hkrati tudi zaželenega stanja, v katerem naj bi se podjetje znašlo v prihodnosti (Lynch, 2000, str. 443). Naslednja razlaga te opredelitve celo poudarja bistvo prenove poslovnih procesov. Pri tem mislim na korenito spremembo poslovnega procesa. »Gre za nekakšen koncept nove in zaželene slike podjetja v prihodnosti, ki je še posebej potrebna podjetjem, ki morajo izvesti bistven preobrat, radikalne spremembe in ki jih je treba gospodarsko ozdraviti« (Možina et al., 1994, str. 300).

Vizijo novega poslovnega procesa gradimo postopoma. Začetni dokument, ki opisuje splošne usmeritve, najprej dopolnimo s ključnimi značilnostmi procesa, kot so vhodi v proces, tok aktivnosti, organizacijo procesa in uporabo primerne tehnologije. Omenjene značilnosti so bile predmet obravnave v predhodnih stopnjah prenove poslovnega procesa. Vizija mora vključevati tudi merila za uspešno delovanje procesa in ključne dejavnike uspešnosti procesa (angl. Critical Success Factors - CSF). Ključne dejavnike v nekem sistemu imenujemo tiste sestavine, dele ali dejavnike, ki s stališča doseganja nekega cilja v takem sistemu s svojo navzočnostjo ali odsotnostjo oziroma spremenjenostjo odločilno vplivajo na uresničevanje zaželenega cilja (Pučko, 1991, str. 179). Ključni dejavniki uspešnosti so v pomoč pri zagotavljanju učinkovitosti celotnega poslovnega procesa. Vizijo dopolnimo tudi z možnimi omejitvami, ki lahko preprečijo uspešno prenovo poslovnega procesa.

Nov poslovni proces naj bi se z jasno vizijo v mislih oblikoval na osnovi ugotovitev vseh predhodnih stopenj prenove. Pri tem si pomagamo z modeliranjem in simuliranjem možnih rešitev, ki jih lahko dobimo s pomočjo različnih tehnik za gradnjo novega poslovnega procesa. Kot primer naj navedem tehniko viharjenja možganov (angl. Brainstorming), ki jo opisujem v naslednjem odstavku. Za vsako od tako dobljenih rešitev je potrebno pripraviti oceno zmožnosti izvedbe, opredeliti možne omejitve in prednosti izbrane rešitve. Nov proces preizkušamo in ga po potrebi dodelamo. Pred uvedbo novega procesa v stvarno okolje pa je potrebno razviti še strategijo prehoda na nov poslovni proces (Davenport, 1993, str. 154). Pri tem pojmem strategijo v ožjem smislu, ki je opredeljena kot splet odločitvenih pravil. Le-ta pa imajo določene značilnosti in služijo izbiri kombinacij, ki so podjetju v določenem trenutku na voljo (Pučko, 1991, str. 155).

Razvoj novega poslovnega procesa je mogoče najučinkoviteje doseči skozi zaporedje delovnih sej, kjer se poslužujemo viharjenja možganov. Viharjenje možganov je tehnika, ki omogoča iskanje resnično inovativnih rešitev. Cilj viharjenja možganov je razviti inovativen, toda še vedno uporaben, nov poslovni proces, pri čemer upoštevamo tako vizijo in činitelje novega procesa kot ostale značilnosti, ki smo jih uspeli spoznati v prejšnjih stopnjah prenove procesa. Za razumevanje toka aktivnosti v procesu je zelo primerna grafična predstavitev novega procesa. Pri tem je mogoče uporabljati enaka orodja, kot pri opisovanju in spoznavanju obstoječih poslovnih procesov. Priporočljivo je iterativno dopolnjevanje novega procesa, pri čemer v vsaki iteraciji obdelamo nov proces bolj natančno.

Viharjenje možganov običajno postreže z množico možnih inovativnih rešitev. Vsako od možnih rešitev moramo preveriti in določiti njene lastne prednosti in omejitve ter stroške in časovne okvire izvedbe. Vsako rešitev je potrebno primerjati z obstoječim procesom, pretehtati uporabljeno tehnologijo in organizacijsko strukturo. Analiza vsake od možnih rešitev bo dala osnovo za izbor najprimernejšega procesa.

Po analizi in izbiri novega poslovnega procesa je potrebno le-tega preizkusiti. Proces preizkušanja poteka ravno tako v iteracijah. Cilj postopnega preverjanja skozi iteracije je



oblikovanje najprimernejše organizacijske strukture novega poslovnega procesa, kot tudi preverjanje ustreznosti uporabljene informacijske tehnologije.

Temeljito preizkušanje procesa lahko torej zelo poenostavi prehod na uporabo novega poslovnega procesa. Kljub temu pa lahko v podjetju izbiramo vsaj med dvema načinoma uvajanja novega procesa. Enkratno in vsesplošno prehod na nov proces, ki lahko povzroči izjemno velike spremembe - ne samo znotraj podjetja, ampak tudi za zunanje uporabnike - je precej težak in skoraj nemogoč. Podjetje zato ne bo tvegalo uvedbe korenitih sprememb v enem samem kratkem obdobju. Bolj sprejemljiva možnost je uvedba procesa v omejenem obsegu poslovanja, vendar z vsemi značilnostmi novega procesa. Omejen obseg poslovanja lahko razumemo kot prostorsko omejeno enoto podjetja, omejitev procesa le na določen proizvod ali pa uporabo procesa le za določene zunanje uporabnike. Uvedba procesa v omejenem obsegu je pristop, ki omogoča podjetjem izkoristiti prednosti novega poslovnega procesa hitreje, kot bi bilo mogoče v nasprotnem primeru. Nov proces lahko na začetku poteka celo vzporedno z obstoječim procesom in se šele kasneje razširi na celotno načrtovano domeno novega procesa. Strategija prehoda na uporabo novega poslovnega procesa je vsekakor smernica pri izvajanju zadnje stopnje prenove procesa.

### **2.3.5. Uvajanje novih poslovnih procesov**

Zadnja stopnja prenove procesa - morda ravno zato tudi najbolj kritična - je prehod na uporabo novega poslovnega procesa. Poglavitni razlog za morebitni neuspeh celotnega projekta prenove leži ravno v pomanjkanju odločnosti odgovornih v zadnji stopnji prenove. Iz raziskave o prenovi poslovnih procesov v slovenskih organizacijah izhaja ugotovitev, da je večina tistih, ki so že zaključili projekt prenove, dosegla cilje le delno. Le četrtnina pa je cilje dosegla v celoti. Razloge za delno uresničene cilje pa lahko iščemo tudi v previsoko zastavljenih ciljih ali pa v neustrezni pripravi projekta in neprimernih kadrih, ki so izvajali projekt prenove (Kovačič et al., 2000, str. 22-27).

V skladu s strategijo prehoda, razvito v predhodni stopnji prenove, je potrebno uvajanje novega poslovnega procesa razumeti kot organizacijsko spremembo poslovanja podjetja. Značilnosti sprememb v poslovanju ob prehajanju na uporabo novega poslovnega procesa so povezane z obsegom potrebnih sprememb, negotovostjo rezultatov, s spremembo kulturnih vrednot in vedenjskih vzorcev ter trajanjem prehoda. Za uspešno izvedbo omenjenih sprememb je potrebno njihovo primerno vodenje (Davenport, 1993, str. 171).

Razdeljevanje vlog in odgovornosti pri prehajanju na uporabo novega poslovnega procesa lahko izvede oseba, ki je odgovorna za razvijanje tehnik in orodij, primernih za prenavo poslovnih procesov. Lahko pa ta oseba sodeluje tudi skupaj s člani skupine za nadzor nad izvajanjem prenove poslovnih procesov. Vlogo narekovalca prehoda se lahko dodeli skupini, ki je sodelovala pri oblikovanju novega poslovnega procesa – projektni skupini, lahko pa se izoblikuje tudi nova skupina le s tem namenom. Redko so procesi, ki se prenavljajo, tako enostavni, da lahko prehod na uporabo novega procesa vodi posameznik.

Spremembe, ki jih dosežemo v podjetju, lahko strnemo v naslednjih značilnostih: Več različnih aktivnosti, ki so jih do sedaj opravljali različni udeleženci procesa, je strnjenih v eno samo. Vse več odločitev se sprejema tam, kjer se aktivnosti procesa tudi izvajajo. Zaporedje izvajanja aktivnosti poteka v naravnem ritmu, čeprav to lahko pomeni, da je zaporedje v novem procesu veliko bolj zapleteno, kajti aktivnosti lahko potekajo celo vzporedno. Vključevanje velikega števila izjem v enoten proces vodi v zapleten in neobvladljiv tok aktivnosti, zato imajo novi procesi več različic. Delo je opravljeno tam, kjer je to potrebno - prostorska oddaljenost ni več ovira - vse naštetu pa vodi v manjši nadzor in nižjo stopnjo preverjanja udeležencev novega procesa (Hammer, Champy, 1995, str 59).

Z naštetimi spremembami pa projekt prenove poslovnega procesa ni končan. Nov poslovni proces je potrebno še naprej opazovati in ga tudi izboljševati. Glede na novo nastale razmere v podjetju ali v njegovi okolici se lahko znova in znova vračamo tudi v predhodne stopnje prenove.

## 2.4. Drugi pristopi k prenovi poslovnih procesov

V prejšnjih poglavjih sem poudaril predvsem razumevanje in opredeljevanje procesa. Predstavil sem načine za merjenje učinkovitosti in uspešnosti procesa, zato se bodo začeli kmalu kazati tudi rezultati naših sprememb in izboljšav. Prenova procesa zahteva veliko truda za zmanjšanje nepotrebne birokracije, poenostavitev poteka aktivnosti v procesu in posledično zmanjšanje potrebnega časa za izvajanje procesa. Pri vsem tem pa se postavlja vprašanje, kaj in koliko je v resnici potrebno spremeniti oziroma preurediti. Ali bi lahko obravnavani proces še izboljšali in kaj bi s tem dosegli?

Za odgovor na ta vprašanja se je potrebno ozreti na naše tekmece (konkurente) in na okolje, v katerem je opazovani proces sestavni del poslovanja. Pri tem je naš namen ugotoviti, kaj se dogaja pri tekmeceh, in s tem znanjem ter izkušnjami še dodatno izboljšati naš proces. To dejavnost, pri kateri sistematično opredelimo najboljše sisteme in znotraj njih najboljše procese v primerjavi z značilnostmi tekmecev, imenujemo **primerjanje značilnosti** (angl. Benchmarking) (Harrington, 1991, str. 218).

Primerjanje značilnosti pripomore k spoznavanju lastnih prednosti in slabosti, razumevanju tekmecev, iskanju in opredeljevanju najboljših procesov in uporabo teh procesov v lastnem podjetju. Primerjanje značilnosti pomaga pri odkrivanju in razumevanju metod in načinov, ki jih lahko uporabimo pri prenovi lastnih procesov za doseganje želenih rezultatov. Primerjanje značilnosti ne odgovarja samo na vprašanje, kako dobro oziroma uspešno bi lahko bilo podjetje in njegovi procesi, ampak odgovori tudi na vprašanje, kako in na kakšen način lahko podjetje postane najuspešnejše.

## 2.5. Informacijska tehnologija in prenova poslovnih procesov

Sociološki vidik prenove poslovnih procesov igra vsekakor vodilno vlogo v projektu prenove procesa. Usklajevanje organizacijske strukture in kadrovskega potenciala predstavlja pomembnejši del projekta prenove poslovnih procesov, z informacijsko tehnologijo pa lahko aktivnosti v projektu izdatno poenostavimo in njihovo izvajanje zelo pospešimo.

V stopnji spoznavanja in opredelitve obstoječih procesov si lahko pomagamo z ustreznim orodjem za modeliranje in simuliranje procesov. Različna obstoječa orodja lahko razdelimo v naslednje tri skupine (Tumay, 1996, str. 4):

- orodja, ki temeljijo na diagramih toka, so najpreprostejša; modeli, ki slonijo na njih, so neodvisni od metodologije in se jih je najlažje naučiti;
- orodja, ki temeljijo na dinamiki sistema, so že bolj zapletena; modeli, zgrajeni z njimi, pa so sestavljeni iz simbolov, ki so značilni za posamezno metodologijo;
- orodja, ki temeljijo na diskretnih dogodkih, so najbolj zmogljiva. Imajo možnost animacije, nekatera so tudi objektno orientirana in omogočajo hierarhično modeliranje, ki poenostavi razvoj obsežnih modelov poslovnih procesov.

Med orodja, ki do določene mere omogočajo tudi modeliranje procesov, sodijo različna orodja CASE (angl. Computer Aided Software Engineering). Področja, ki naj bi jih najboljše metodologije v CASE orodjih pokrivalo, so naslednja: področje kakovosti, poslovna pravila, analiza procesov, referenčni modeli in strateško planiranje (Rupnik, Bajec, Krisper, 2000, str. 82-89).

Informacijska tehnologija lahko v stopnji izbire ustreznega procesa za prenovo pripomore k enostavnejšemu in hitrejšemu izvajanju aktivnosti - zlasti z vidika samodejnega zbiranja podatkov, njihove predstavitve in obdelave. Informacijska tehnologija pomaga določiti dve vrsti informacij (Davenport, 1993, str. 201). Prvi sklop se nanaša na podatke o pripravljenosti podjetja na izvajanje projekta prenove poslovnega procesa. V pomoč pa je tudi pri zbiranju podatkov o trenutni organizacijski strukturi procesov in njihovih sposobnostih doseganja zaželenih rezultatov.

### **3. PRENOVA INFORMACIJSKIH SISTEMOV**

Pred natančnejšim obravnavanjem prenove informacijskih sistemov naj predstavim razvoj in lastnosti sistemov. Med sisteme, kot so opredeljeni v splošni teoriji sistemov, sodijo tudi informacijski sistemi v vseh svojih pojavnih oblikah. Eden najpomembnejših izsledkov te teorije je sistemski pristop k analizi in obravnavi sistemov, pri čemer se sistem pojmuje kot del neke večje celote, oziroma se vsak sistem proučuje v povezavi z njegovim okoljem (Vintar, 1996, str. 23).

Sistem, ki se najbolj približa pojmovanju sistema v tem delu, lahko opredelimo kot skupino medsebojno povezanih elementov, zasnovano za doseganje nekega cilja oziroma opravljanje neke funkcije (Vintar, 1996, str. 26). Eden izmed tako opredeljenih sistemov je tudi informacijski sistem, ki opravlja posebno funkcijo, kar je razvidno že iz samega naziva. V strokovni literaturi zasledimo več definicij informacijskega sistema in vse so si smiselno zelo podobne.

V Sloveniji imamo informacijski sistem opredeljen tudi kot del normativne ureditve in sicer v ZEPEP (Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu, 2000): informacijski sistem je sistem za oblikovanje, pošiljanje, prejemanje, shranjevanje in druge obdelave podatkov v elektronski obliki. Bistvo sestave in funkcij informacijskega sistema lahko opredelimo z naslednjo definicijo: informacijski sistem je skupek ljudi, postopkov in naprav, zasnovan za zbiranje, obdelavo, shranjevanje in razdeljevanje podatkov oziroma informacij (Ralston, 2000, str. 865).

Pri obravnavi informacijskega sistema pa se lahko spustimo še za nivo globlje v hierarhiji sistemov in opredelimo poslovni informacijski sistem. Med množico pogledov na poslovni informacijski sistem, ki se pojavljajo v literaturi, lahko izpostavimo dva najbolj razširjena. Po prvem, ki je prevladoval v večini del šestdesetih in sedemdesetih let, je poslovni informacijski sistem, obravnavan kot podsistem poslovnega sistema, ki proizvaja vse potrebne informacije za delovanje le tega in njegovega okolja. Po drugem, ki izhaja iz procesnega pojmovanja poslovnih sistemov, pa poslovni informacijski sistem predstavlja le en vidik obravnave poslovnega sistema, kar pomeni, da poslovni informacijski sistem obravnava poslovni sistem z informacijskega zornega kota (Vintar, 1996, str. 40). Drugi pogled je nedvomno širši in popolnejši, vendar je iz praktičnih razlogov načrtovanja in prenavljanja poslovnih informacijskih sistemov smiselno le tega omejiti in ga opredeliti kot informacijski sistem, ki nudi podporo poslovnim procesom znotraj poslovnega sistema. Pri natančnejšem obravnavanju poslovnih informacijskih sistemov lahko opazimo, da v podjetju obstaja več različnih bolj ali manj povezanih informacijskih sistemov. Glede na funkcijo, ki jo poslovni informacijski sistem igra v podjetju oziroma z vidika pristopov in metod, lahko opredelimo sedem osnovnih tipov informacijskih sistemov: izvajalni informacijski sistemi, informacijski sistemi za upravljanje, sistemi za podporo odločanja, direktorski informacijski sistemi, ekspertni sistemi, sistemi za avtomatizacijo pisarniškega poslovanja in sistemi za podporo dela v skupini (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 367). Informacijski sistem, obravnavan v tem delu, uvrščam med poslovne izvajalne informacijske sisteme.

### **3.1. Pregled razvoja informacijskih sistemov in tehnologij**

Potreba po uporabi poslovnih informacijskih sistemov se pojavi sočasno s širitvijo gospodarskega sodelovanja ter rastjo podjetij, ki so postajala vedno bolj sestavljena in vse težje upravljana. Zаметke sodobnih informacijskih sistemov lahko iščemo že na prehodu iz devetnajstega v dvajseto stoletje, saj so upravljalci (angl. Manager) v tem obdobju iskali razne poti za racionalizacijo pisarniškega dela. Ena najbolj prepoznavnih figur informacijske

tehnologije, ki je bila prvič uporabljena v tem obdobju in je vladala skoraj celo stoletje, je bila luknjana kartica. Idejo so konec devetnajstega stoletja uporabili pri popisu prebivalstva v ZDA, kjer se je izkazala za zelo uporabno, saj so bili tako časovni kot denarni prihranki nad vsemi pričakovanji (Feraud, 2000, str. 27).

Informacijska tehnologija je znatno napredovala v štiridesetih letih dvajsetega stoletja z razvojem prvih elektronskih računalnikov. V tem obdobju so bili postavljeni osnovni temelji nadaljnega razvoja današnje sodobne strojne opreme. Razvila se je sistemska programska oprema, programski jeziki ter tudi nekateri strokovni poklici, ki so v uporabi še danes. Razvoj informacijskih tehnologij se je nadaljeval z nadvlado velikih osrednjih računalnikov (angl. Mainframe Computer) v šestdesetih in sedemdesetih letih dvajsetega stoletja. Večina teh računalnikov je za vnos podatkov uporabljala luknjane kartice in obdelane podatke shranjevala na magnetnih trakovih. Do osrednjih računalnikov se je dostopalo s pomočjo znakovnih zaslonov, ki so bili v posebnih prostorih, ločeni od ostalega podjetja. Osrednji računalniki so narekovali centralizirano in zelo hierarhično organizacijsko strukturo. Programska oprema, ki je bila razvita na takšnih sistemih je v večini primerov avtomatizirala že obstoječe procese in jih ni poskušala izboljšati. Značilnost programske opreme tistega časa je bila tudi usmeritev na zelo ozka področja poslovnih funkcij podjetja, kot na primer na računovodstvo. Postopki v računovodstvu so zaradi svojega natančno predpisanega poteka izvajanja opravi najprimernejši kandidati za pretvorbo v programsko kodo. Edina prednost teh sistemov pred ročno obdelavo je bila sposobnost sprejema velikih količin podatkov in njihova obdelava v kratkem času. Odgovor centralizacije takratnih informacijskih sistemov so bili zametki svetovnega spleta (takrat še pod okriljem ministrstva za obrambo v ZDA) z namenom izgradnje komunikacijskega sistema, ki bi bil dovolj robusten in vzdržljiv, tako da njegovo delovanje ne bi bilo odvisno le od nekaterih velikih osrednjih računalnikov.

Razvoj mikroprocesorjev v osemdesetih letih dvajsetega stoletja je vodil v izgradnjo manjših in hitrejših računalnikov, ki so bili primerni za uporabo na pisalnih mizah. Ti osebni računalniki so vedno bolj zamenjevali znakovne zaslone in omogočali izgradnjo informacijskih sistemov za podporo večjih in sestavljenih poslovnih procesov. Programska oprema se je začela uporabljati tudi na drugih področjih poslovanja podjetij, kot na primer v proizvodnih podjetjih za nadzor in planiranje proizvodnje, nato pri trženju, kadrovanju, financah in za pomoč pri odločanju vodilnih delavcev v podjetjih. V tem obdobju so se razvile tudi metodologije, ki so predvidevale obstoj sistemskih analitikov, katerih naloga naj bi bila podati objektivno oceno poslovnih procesov v podjetju in predlagati njihovo morebitno spremembo.

Informacijski sistemi in računalniki so postali nepogrešljiv člen v poslovanju slehernega podjetja. V devetdesetih letih so osebni računalniki pripomogli tudi k neverjetnemu razmahu uporabe svetovnega spleta. Računalniške sisteme, ki temeljijo na velikih osrednjih računalnikih, izpodrivajo sistemi, ki temeljijo na arhitekturi odjemalec – strežnik in na tesni povezanosti s svetovnim spletom. Podjetja danes iščejo svoje konkurenčne prednosti tudi v uporabi vedno bolj razširjenih mobilnih tehnologij, ki se najbolj uveljavljajo na področju elektronske trgovine. Predvidevanje prihodnjega razvoja informacijskih tehnologij je tako skoraj nemogoče. Na osnovi

preteklega razvoja pa lahko slutimo, da bo nadaljnji razvoj še vedno zelo dinamičen in zato lahko pričakujemo tudi temeljite spremembe ne samo v načinu poslovanja podjetij, temveč tudi v delovanju družbe sploh.

### **3.2. Posodobitev informacijskih sistemov**

Posodobitev informacijskih sistemov običajno zajema dve med seboj tesno povezani dejavnosti: uvajanje novih informacijskih tehnologij in uvajanje novih oziroma prenovljenih poslovnih procesov, podprtih z novo uvedenimi informacijskimi tehnologijami. Prvo dejavnost lahko poimenujemo tudi kot tehnično posodobitev informacijskega sistema, medtem ko bi lahko drugo poimenovali kot vsebinsko posodobitev le-tega. Tehnično in vsebinsko posodobitev je mogoče med seboj ločiti in izvajati le eno, vendar je smiselno obe združiti, saj se izkaže, da je vrednost informacijskega sistema mnogo višja, če podpira nove poslovne razmere in s tem nove poslovne procese z uporabo sodobnih informacijskih tehnologij, kot bi bila njegova vrednost v primeru uporabe novih informacijskih tehnologij na obstoječih poslovnih procesih ali pa podpora novim oziroma prenovljenim poslovnim procesom z uporabo zastarele tehnologije.

Iz izkušenj lahko opredelim več različnih pristopov k posodobitvi informacijskih sistemov. Navajam pet skrajnih načinov posodobitve, ki so na voljo podjetjem, ko se odločajo o spremembah obstoječega informacijskega sistema:

- razvoj novega informacijskega sistema izključno s pomočjo kadrov in znanja v lastnem podjetju;
- razvoj novega informacijskega sistema s pomočjo zunanjih strokovnjakov;
- prenova obstoječega informacijskega sistema izključno s pomočjo kadrov in znanja v lastnem podjetju;
- prenova obstoječega informacijskega sistema s pomočjo zunanjih strokovnjakov;
- uvedba splošnega, preizkušene in na trgu dostopnega paketa.

Našteti primeri se običajno skrčijo na tri, ki so pogostejši in najbolj smiselni: razvoj novega ali prenova obstoječega informacijskega sistema s sodelovanjem zunanjih in tudi lastnih strokovnjakov ter uvedba preizkušene, na trgu dostopnega programskega paketa, kjer je sodelovanje lastnih in zunanjih strokovnjakov ravno tako neizbežno.

V vseh treh primerih je vsebinska posodobitev informacijskega sistema priporočljiva in potrebna in bo v omejenem obsegu predstavljena tudi v naslednjih poglavjih. Zaradi svoje narave pa je vsebinska posodobitev informacijskega sistema natančneje predstavljena v poglavju o prenovi poslovnih procesov in v poglavju o vsebinski prenovi informacijskega sistema, saj vsebinsko posodabljanje ni neposredno vezano na katerega izmed naštetih treh uporabljenih načinov posodobitve informacijskega sistema.

### 3.3. Razvoj novega informacijskega sistema

Metode razvoja novega informacijskega sistema zagovarjajo posamezni avtorji na različne načine. Sistematizacijo metod razvijanja poslovnih informacijskih sistemov lahko podamo na osnovi različnih vidikov (Natek, 1990, str. 46): zgodovinski vidik, glede na usmerjenost metod v podatke, glede na celovitost in na osnovni način odvijanja procesa.

Zgornja sistemizacija je v času nastanka zajemala vse pomembnejše metode razvoja informacijskih sistemov, ne vključuje pa objektnega pristopa, saj se je le-ta začel pogosteje uporabljati šele v zadnjem desetletju. V naslednjih odstavkih bom predstavil sodoben objektni pristop in nekatere druge pomembnejše metode razvoja informacijskih sistemov.

**Sodobne metode** zagovarjajo izhodišče, da je za uspešno in učinkovito razvijanje informacijskih sistemov potrebno informacijski sistem načrtovati (tudi strateško) in sicer v tesni povezanosti z načrtovanjem poslovanja oziroma poslovnih procesov v podjetju. Vodstva podjetij vse bolj spoznavajo pomen uporabe informacijskega sistema v smislu doseganja konkurenčne prednosti, kar dviga pomen strateškega načrtovanja informatike (Kovačič, 1992, str. 33). Poleg usmerjenosti v načrtovanje razvijanja informacijskih sistemov in načrtovanje poslovanja lahko sodobne metode opredelimo tudi kot metode, ki pri razvijanju informacijskih sistemov močno poudarjajo analizo podatkov. Pri tem pa je potrebno zadostiti nekaterim predpostavkam (glej sliko 3 na str. 24: Predpostavke sodobnih metodologij).

Sodobni **objektni pristop** k razvoju informacijskih sistemov se je razvil na osnovi **informacijskega inženirstva**, ki je med najpomembnejšimi predstavniki **podatkovno usmerjenih metod**. Najpomembnejša in najbolj prepoznavna značilnost podatkovno usmerjenih metod razvijanja informacijskega sistema je usmerjenost v sodobna spoznanja relacijskega podatkovnega modela, ki je bil razvit v podjetju IBM. Bistvo objektnega pristopa najdemo v združevanju modeliranja podatkov in modeliranja procesov. Sodobne metode razvoja informacijskega sistema naj bi tako imele naslednje značilnosti (Lesjak, 2001, str. 3):

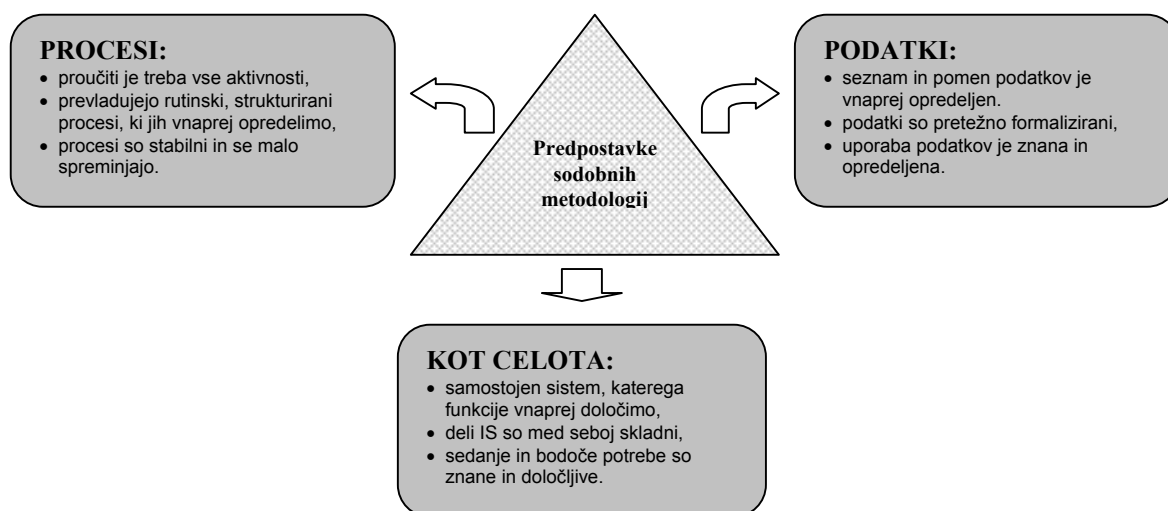
- zajeti morajo celoten cikel nastajanja IS;
- omogočati morajo prehode iz ene faze v drugo in nazaj;
- omogočati morajo verifikacijo pravilnosti razvoja IS skozi vse faze;
- omogočati morajo skupinsko delo ter uporabo sodobnih metod vodenja projektov;
- biti morajo uporabne za čim širšo paleto informacijskih projektov;
- biti morajo čim bolj enostavne;
- omogočati morajo čim večjo računalniško podporo;
- omogočati morajo dokumentiranje razvoja IS skozi vse faze njegovega nastajanja.

Poznamo kar nekaj tehniki objektnega modeliranja: OOAD (angl. Object Oriented Analysis and Design), OMT (angl. Object Modeling Technique) in OOSE (angl. Object Oriented Software

Engineering). Za večino teh metod velja, da imajo koncepte objektnega pristopa iste, med seboj pa se razlikujejo predvsem v notaciji (Lucas, 1992, str 159).

Zaradi podobnosti objektnih metod je bilo mogoče izdelati enotni modelirni jezik UML (angl. Unified Modeling Language), ki je nastal ravno na osnovi zgornjih objektnih metod OOAD, OMT in OOSE. Enotni modelirni jezik, katerega avtorji so Grady Booch, Jim Rumbaugh in Ivar Jacobson, je splošno namenski vizualni jezik za opis modelov in se uporablja za določitev, predstavitev, izgradnjo, nadzor in dokumentacijo informacijskega sistema.

SLIKA 3: Predpostavke sodobnih metodologij



Vir: Lesjak, 2001, str. 2

Naj predstavim še razliko metod glede na osnovni način odvijanja procesa razvijanja informacijskih sistemov - v preteklosti so prevladoval metode razvijanja po načelu življenjskega cikla, v sodobnih metodah pa se je uveljavil tudi prototipni pristop.

Metode razvijanja po načelu **življenjskega cikla** pristopajo k razvoju informacijskega sistema po stopnjah, ki v svoji osnovi potekajo zaporedno (Senn, 1989, str. 27). Različne metode, ki zagovarjajo načelo življenjskega cikla, lahko naštevajo različno število stopenj razvoja, ki pa so vsebinsko enake zgornjim, s tem, da so lahko nekatere združene ali pa dodatno razdrobljene. Kot primer naj navedem pristop načrtovanega razvoja informacijskih sistemov za elektronsko obdelavo podatkov katerega avtor je Glasson (Glasson, 1984, str. 247).

Pomembnejše pomanjkljivosti metod razvijanja po načelu življenjskega cikla so predvsem omejenost uporabe na določenem področju oziroma v določenem okolju, njena ne celovitost obravnave problema razvoja novega informacijskega sistema in večkrat moteča zaporednost stopenj razvoja, ki lahko pripelje do ustavitve projekta zaradi zapletenosti problemov, ki jih je potrebno obdelati v vsaki stopnji posebej. Omenjeno težavo zaporednosti obdelave zapletenih problemov najbolje odpravlja pristop prototipnega razvoja informacijskega sistema.



Metode **prototipnega razvijanja** informacijskega sistema so se začele uporabljati s pojavom osebnih računalnikov ter programskih jezikov in pripomočkov četrte generacije, pri čemer uporabljajo naslednje značilne stopnje razvoja (Lucas, 1992, str. 284): opredelitev osnovnih uporabnikovih zahtev, izdelava izhodiščnega prototipa, uporaba oziroma testiranje prototipa ter dopolnjevanje in spreminjanje prototipa dokler prototip ne ustreza zahtevam uporabnika. Pri tem prototip predstavlja »orodje zasnovnega modeliranja, na katerem preizkušamo ideje, konkretiziramo svoja razmišljanja, preizkušamo odločitve, preizkušamo zasnovno baze podatkov in rešitve, hitro in enostavno izvajamo dopolnitve in spremembe ter s tem izboljšujemo kakovost in ustreznost operativne baze podatkov in končnih programskih rešitev.« (Kovačič, 1992, str. 154).

Med pomembnejše lastnosti metode prototipnega razvoja informacijskih sistemov lahko uvrstimo (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 430):

- možnost preizkušanja idej brez večjih stroškov;
- nizke razvojne stroške projekta;
- hiter razvoj začasne delujoče rešitve;
- učinkovito delitev dela med uporabniki in razvijalci;
- močno skrajšan čas razvoja sistema;
- učinkovito uporabo človeških in strojnih virov.

Kritiki prototipnega pristopa zagovarjajo stališče, da je ta metoda primerna predvsem za razvijanje manjših in enostavnejših računalniških rešitev, ki jih moramo razviti v čim krajšem času ter tedaj kadar uporabnik ne zna dovolj dobro opredeliti informacijskih potreb. S pojavom sodobnih visoko sposobnih orodij za prototipni razvoj informacijskih sistemov danes ni več tako. Z uporabo teh orodij so se razvili pristopi, kot je na primer podatkovni prototipni pristop h gradnji informatike, ki združujejo zgoraj naštetih lastnosti sodobnih metod razvijanja informacijskih sistemov (Kovačič, 1992, str. 103).

### **3.4. Prenova obstoječega informacijskega sistema**

Druga možnost, ki jo imajo podjetja pri prenovi informacijskega sistema, je posodobitev obstoječega informacijskega sistema, s čemer ga usposobijo za zadovoljitev novih ali spremenjenih informacijskih potreb oziroma ga pripravijo za uporabo v okolju sodobnih informacijskih tehnologij. V primeru posodobitve obstoječega informacijskega sistema izhajam iz predpostavke o predhodno ugotovljeni smiselnosti prenavljanja obstoječega informacijskega sistema. Natančnejša analiza smiselnosti prenavljanja obstoječih informacijskih sistemov sledi v naslednjem poglavju, tu pa lahko omenim le trditev, ki velja tudi širše: revolucionarno prenavljanje informacijskega sistema je le redko uspešnejše od naravnega razvoja oziroma evolucije informacijskega sistema.

Posodobitev informacijskega sistema lahko opazujemo tudi skozi metodologijo razvoja novega informacijskega sistema. V zgornjem podpoglavju je glede na osnovni način odvijanja postopka razvijanja poslovnih informacijskih sistemov omenjena metoda prototipnega razvoja informacijskih sistemov. Posodobitev obstoječega informacijskega sistema lahko po tej metodi razumemo kot dodatne iterativne faze razvoja obstoječega sistema oziroma prototipa, saj razvoj informatike v podjetju ni nikoli zaključen in ga je vselej potrebno prilagajati novo nastalim razmeram (Kovačič, 1992, str. 169). Kljub temu da je predmet obdelave obstoječi in že delujoči poslovni informacijski sistem, je potrebno pri posodobitvi le tega, prehoditi vse omenjene faze te metode. Izbrani način posodobitve obstoječega informacijskega sistema zagotavlja stabilen prehod na uporabo prenovljenega informacijskega sistema, poleg tega pa posodabljanje in uvajanje prenovljenega sistema z nizkimi razvojnimi stroški v razmeroma kratkem času.

Posodobitev informacijskega sistema lahko obsega posodobitev vseh sestavin informacijskega sistema oziroma le nekaterih izmed njih. Poleg tega pa se lahko informacijski sistem prilagaja novi situaciji tudi s spremembo strukture sistema. Ne glede na velikost podjetja ali vrsto dela, ki ga opravlja, sestavljajo informacijski sistem podjetja naslednje sestavine (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 340): **vhodni blok, metode, izhodni blok, informacijska tehnika in tehnologija, podatki, kontrolni blok in udeleženci v informacijskem procesu.**

### **3.4.1. Prenova uporabniškega vmesnika**

Prenova uporabniškega vmesnika informacijskega sistema zajema prenovo tako vhodnega kot izhodnega bloka. Vhodni blok zajema podatke, ki vstopajo v informacijski sistem z namenom, da se tam obdelajo, izhodni blok pa zajema vse, kar se kaže kot rezultat informacijskega procesa. To so dokumenti in informacije za različne uporabnike storitev informacijskega sistema.

Razvoj uporabniških vmesnikov lahko razdelimo na pet razvojnih faz, od katerih je vsaka odvisna od trenutno razpoložljive tehnologije (Boar, 1997, str. 245). Prvi uporabniški vmesniki so omogočali vnos podatkov in komunikacijo s programsko opremo le preko **vrstičnih urejevalnikov** oziroma samo preko ene same ukazne vrstice. Ukazna vrstica se je razvila v **zaslonske maske**, s katerimi je bilo že mogoče naključno vnašati podatke s pomočjo vnosnih polj, postavljenih na površino celotnega zaslona. Zaslonske maske so bile zelo omejene pri predstavitvi grafičnih objektov, saj so bile v glavnem zasnovane le za predstavitev in vnašanje črk, števil in nekaterih posebnih znakov. To omejitev so odpravili **grafični uporabniški vmesniki**, ki se vedno bolj razvijajo v **multimedijske uporabniške vmesnike** z možnostjo predstavitve tako gibajočih slik kot zvoka. Naslednja razvojna faza uporabniških vmesnikov, ki jo lahko predvidimo na osnovi danes dostopne tehnologije, je uporaba **navidezne resničnosti**. Tehnologije navidezne resničnosti se že uporabljajo na ozko specializiranih področjih, njen prodor pa lahko pričakujemo tudi v povezavi z drugimi informacijskimi sistemi, kot na primer v tem delu obravnavanim izvajalnim informacijskim sistemom.

Večina sodobno zasnovanih informacijskih sistemov uporablja arhitekturo odjemalec-strežnik z uporabo grafičnega uporabniškega vmesnika, ki ga je mogoče uporabiti tudi preko svetovnega spleta. Tako zasnovane aplikacije postavljajo merila prenove uporabniških vmesnikov prejšnje generacije, ki so bili razviti v dobi znakovnih zaslonov oziroma zaslonskih mask in asinhrono povezave z osrednjimi računalniki. V tem poglavju se bom omejil na prenovo zaslonskih mask, ki so edini v večjem številu še vedno v uporabi.

Uporabniški vmesnik je za uporabnike prvi stik z informacijskim sistemom in pogosto odločujoč dejavnik o priljubljenosti informacijskega sistema. Pri prenovi uporabniških vmesnikov pa moramo biti poleg uporabniku prijazne podobe informacijskega sistema pozorni tudi na obstoječe uporabne lastnosti sistema, ki jih pri nespretnem prenavljanju lahko izgubimo. Priznati je potrebno, da večina pogostih uporabnikov izvajalnega informacijskega sistema ne želi izgubiti obstoječih uporabnih lastnosti sistema na račun novega grafičnega uporabniškega vmesnika. Nov grafični vmesnik je v določenih primerih uporabe lahko razlog za prezapleteno uporabo sistema in posledično zmanjševanje produktivnosti uporabnika. Zato je prvi korak pri prenovi uporabniškega vmesnika ugotovitev prednosti, ki naj bi jih prenovljeni grafični uporabniški vmesnik imel za uporabnika, in ali je vpeljevanje grafičnega vmesnika sploh smiselno. V naslednjem koraku lahko, izberemo na kakšen način bo uporabniški vmesnik prenovljen oziroma, kakšen obseg naj prenova zajame.

Na trgu lahko zasledimo več različnih ponudnikov programske opreme, ki je sposobna zaslonske maske pretvoriti v grafični uporabniški vmesnik. Programska oprema uporablja pri tem različne metode in jo lahko razdelimo v naslednje skupine:

- delna prenova uporabniškega vmesnika;
- samodejno prepoznavanje zaslonskih mask;
- grafični uporabniški vmesniki na osnovi arhitekture odjemalec–strežnik;
- kombinirana orodja za posodobitev zaslonskih mask;
- drugi pristopi k prenovi uporabniških vmesnikov.

Eno pomembnejših področij uporabe izvajalnih informacijskih sistemov, kjer se lahko s pridom izkorišča prednosti grafičnega uporabniškega vmesnika, je predstavitev izhodov sistema. Pri tem uvajamo **delno prenavo** uporabniškega vmesnika in izkoriščamo grafični uporabniški vmesnik tam, kjer je njegova uporaba najbolj zaželena in tudi najbolj upravičena. Vhodni blok informacijskega sistema se ne spreminja, saj tudi ni potrebe po dodatnih uporabnih lastnostih grafičnega vmesnika, ker se takorekoč vse podatke v informacijski sistem vnaša preko tipkovnice oziroma v posebnih primerih s pomočjo čitalcev črtne kode. Ker so običajno ti podatki številni, je lahko uporaba grafičnega uporabniškega vmesnika celo zelo moteča. Grafična predstavitev dokumentov in informacij, ki izhajajo iz sistema, pa je lahko priložnost tudi za nov pristop k razvoju informacijskega sistema. Z uporabo orodij, ki odjemalcem v arhitekturi odjemalec–strežnik omogočajo neposreden dostop do obstoječih podatkov informacijskega sistema, lahko celo uporabniki sami izkoriščajo njim dobro znana in pogosto

uporabljana grafična orodja za predstavitev izhodov informacijskega sistema (Holland, 2001, str. 4).

**Samodejno prepoznavanje zaslonskih mask** temelji na prepoznavanju znakovnih nizov na določeni površini znakovnega zaslona. S tem se ugotavlja določeno stanje informacijskega sistema oziroma določi prisotnost določene zaslonske maske informacijskega sistema. V primeru, da programska oprema prepozna niz, se namesto njega na zaslonu pojavijo grafični gradniki, kot so gumbi, meniji, tekstovni okvirčki, drsniki in drugo. Z aktiviranjem teh gradnikov lahko uporabnik opravlja različne funkcije, kot je: pošiljanje določenih znakovnih nizov ali funkcijskih znakov na strežnik, izvajanje pripravljenih skript, izbiranje in vnos podatkov ter drugo (Tun EMUL, 1999). Lastnosti tako zasnovane prenove uporabniškega vmesnika sta enostavna in hitra uvedba grafičnega uporabniškega vmesnika, ki pa pogosto vodi v zelo omejene uporabne lastnosti informacijskega sistema. Nadaljnji razvoj informacijskega sistema je na tak način zelo težaven, saj je vzdrževanje grafičnega vmesnika povezano z znatnim vlaganjem v dopolnjevanje obstoječih grafičnih gradnikov. To je še posebej opazno pri zapleteno sestavljenih uporabniških vmesnikih s kopicjo uporabnih lastnosti informacijskega sistema.

Programska oprema, ki trenutno zagotavlja najboljšo rešitev pri prenovi uporabniškega vmesnika, sloni na arhitekturi **odjemalec–strežnik**. Poudariti je potrebno, da so omenjena orodja namenjena celoviti prenovi informacijske tehnike in tehnologije informacijskega sistema in ne le prenovi uporabniškega vmesnika. Njihova celovitost se odraža tudi v robustnosti in močno povečani dodani vrednosti tako grafičnega uporabniškega vmesnika kot prenovljenega informacijskega sistema. Ta pristop zahteva visoke začetne vložke ter dolga razvojna in uvajalna obdobja prenovljenega sistema; ravno zaradi tega je tudi razmeroma tvegan.

Srednjo pot med programsko opremo za samodejno prepoznavanje zaslonskih mask in prenovi uporabniškega vmesnika na osnovi arhitekture odjemalec – strežnik predstavljajo **kombinirana orodja za posodobitev zaslonskih mask**. Ta orodja zagotavljajo sodoben grafični uporabniški vmesnik, visoko povezljiv z namizjem odjemalca, ki vključuje še vrsto dodatnih uporabnih lastnosti. Brez tveganega spreminjanja programov informacijskega sistema je omenjene lastnosti mogoče doseči z dvema pomembnima sklopoma te programske opreme (Visual Legacy Group, 2002). Prvi sklop se nanaša na samodejno izdelavo grafičnega uporabniškega vmesnika, drugi pa na možnost osebne prilagoditve grafičnega uporabniškega vmesnika. Samodejna izdelava grafičnega uporabniškega vmesnika temelji na samodejnem prepoznavanju zaslonskih mask, združenih v skupine s podobnimi lastnostmi (WinFAST, 1998). Osebne prilagoditve grafičnega vmesnika pa temeljijo na integriranem razvojnem okolju, ki omogoča nadgradnjo uporabniškega vmesnika z dodatnimi uporabnimi lastnostmi. Pri tej kombinirani metodi za prenovi uporabniškega vmesnika lahko pričakujemo tako dobre kot slabe lastnosti obeh združenih metod. Po eni strani omogoča hiter razvoj enostavnega grafičnega vmesnika, po drugi strani pa terjajo zahtevni uporabniški vmesniki veliko napora.

V zgornjih primerih je prenova uporabniškega vmesnika in s tem izgled informacijskega sistema v veliki meri odvisna od uporabljenega orodja, ki je trenutno dostopno na trgu. V določenih

primerih lahko ugotovimo, da s temi orodji uporabniškega vmesnika ni mogoče primerno prenoviti. To še posebej velja v primeru, ko na strani odjemalcev ne želimo uporabljati danes najbolj razširjenega operacijskega sistema (Microsoft Windows, 2002). Čeprav z vsemi orodji za prenavo uporabniških vmesnikov lahko brez težav izgradimo grafični vmesnik, ki je primeren za uporabo preko svetovnega spleta in tako neodvisen od uporabljenega operacijskega sistema, se v vsakdanji uporabi informacijskega sistema lahko pokaže potreba po **uporabi drugačnih pristopov**. Z razvojem strojne in programske opreme lahko sistemsko programsko opremo, namenjeno velikim osrednjim mrežnim računalnikom uporabljamo tudi na strani odjemalcev. Le to omogoča uvajanje grafičnih uporabniških vmesnikov z razmeroma preprostimi spremembami uporabniške programske opreme informacijskega sistema na osrednjih računalnikih. Prednosti tako prenovljenega uporabniškega vmesnika so predvsem v visoki prilagodljivosti in raznovrstnosti uporabe (Stanfield, Smith, 2001, str. 541).

### **3.4.2. Prenova uporabljenih metod**

Temeljna sestavina informacijskega sistema je sklop proceduralnih, logičnih in matematičnih metod, s katerimi obdelujemo podatke, da bi prišli do zelenih rezultatov. Metode so tesno povezane z uporabljenimi modeli, ki odražajo poenostavljena dejanska dogajanja v podjetju in jih lahko izdelamo za različna področja poslovanja in za različne namene. Bistvo modelov je, da se s poenostavljanjem dejanskega dogajanja osredotočimo na tiste značilnosti določenega pojava, ki nas v dani odločitveni situaciji najbolj zanimajo (Natek, 1990, str. 12).

Na modelih temelječe metode so v informacijskem sistemu predstavljene s programsko opremo, ki jo je potrebno prenoviti vsakič, kadar želimo uporabljati nove oziroma spremenjene proceduralne, logične ali matematične metode. Tu naj omenim pristop, ki se uporablja za prenavo programske opreme v primeru informacijskih sistemov, razvitih s tradicionalnimi metodami na osnovi tretje generacije jezikov in imajo v večini primerov pomanjkljivo dokumentacijo. To pa nujno vodi v zamudno in drago vzdrževanje. Pristop se imenuje reinženiring in predstavlja kombinacijo treh metod, ki so (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 200):

- povratni inženiring oziroma analiza obstoječih programov, s katero poskušamo ugotoviti notranjo zgradbo in tehnično delovanje programov;
- prestrukturiranje, s čimer poskušamo na osnovi dognanj povratnega inženiringa preoblikovati programe v novo, bolj strukturirano obliko;
- vnaprejšnji inženiring (angl. Forward Engineering) pa omogoča nadaljnje vsebinsko spreminjanje teh novih sodobno zasnovanih programov.

Za prenavo uporabljenih metod informacijskega sistema se uporablja celoten sklop vseh treh metod s poudarkom na vnaprejšnjem inženiringu, saj le ta omogoča tudi vsebinsko prenavo informacijskega sistema. Pri tem moramo biti še posebej pozorni na vprašanje, ali je sploh smiselno na tak način prenavljati informacijski sistem, če metode, ki so sestavni del obstoječega informacijskega sistema, niso primerne za uporabo. Bolj kot spreminjanje obstoječih metod je verjetno dodajanje novih metod, ki temeljijo na ustrezni prenovi poslovnih procesov podjetja.

Pristop reinženiringa natančneje obravnavam v podpoglavju o prenovi informacijske tehnike in tehnologije.

### **3.4.3. Prenova informacijske tehnike in tehnologije**

Informacijska tehnika in tehnologija omogočata dejansko izvedbo transformacije podatkov. Vsebujeta strojno in komunikacijsko opremo ter programe, ki to opremo tako krmilijo, da se izvajajo določeni informacijski procesi, kot so: vnašanje, prenašanje, hranjenje, pregledovanje, obdelovanje in izpisovanje podatkov.

Informacijska tehnika in tehnologija sta tako večkrat tesno ali celo neločljivo povezani z ostalimi deli informacijskega sistema, pri čemer je tudi njuna prenova močno odvisna od prenove drugih sestavnih delov informacijskega sistema. Pri prenovi informacijske tehnike in tehnologije je priporočljiva uporaba različnih celovitih pristopov prenove informacijskega sistema. Vsem tem pristopom je skupno, da uporabljajo metodo reinženiringa - sistematičnega preoblikovanja obstoječega sistema, da bi dosegli višjo kakovost vključenih aktivnosti, boljše uporabniške lastnosti sistema, višjo odzivnosti sistema ter dvig razvojnih in drugih zmogljivosti sistema z nižjimi stroški, ustrežnejšo časovno razporeditvijo in nižjim tveganjem za uporabnika (Tilley, 1995, str. 3).

Kljub zgoraj omenjeni široko sprejeti definiciji reinženiringa, je v literaturi mogoče zaslediti različne poglede na omenjeno metodo. Poskus poenotenja teh pogledov je že pred dobrim desetletjem vseboval naslednje izraze: vnaprejšnji inženiring, povratni inženiring, prestrukturiranje in reinženiring (Chikofsky, Cross, 1990, str. 13-17). Podobne izraze, z nekaterimi natančneje opredeljenimi oblikami reinženiringa kot so: prevod programske izvorne kode, prestrukturiranje programske opreme, sistemsko prestrukturiranje, podatkovni reinženiring, reinženiring strojne opreme in povratni inženiring lahko zasledimo tudi pri drugih avtorjih (Olsem, 1995, str. 4).

Naštete oblike prenove se v večini primerov ne ukvarjajo z vsebinsko prenovo informacijskega sistema, kar nekateri avtorji poudarjajo kot potreben pogoj za njegovo uspešno prenovu. V podporo temu stališču navajajo praktične izkušnje, iz katerih izhaja potreba po kakovostnem testiranju ciljnega sistema. To pa je mogoče le ob ohranitvi vseh uporabniških lastnosti, ki jih je informacijski sistem imel pred uvedbo sprememb. V smislu teh idej ima reinženiring informacijskega sistema naslednje cilje (Sneed, 1995, str. 24-34): poenostaviti in izboljšati vzdrževanja sistema, prehod na uporabo novejših programske in strojne opreme, povečati zanesljivost delovanja ter priprava na vsebinske izboljšave informacijskega sistema.

Najenostavnejša oblika reinženiringa je **prevod programske izvorne kode** iz trenutno uporabljenega programskega jezika v ciljni programski jezik. Ta oblika reinženiringa lahko vključuje tudi prevod iz stare v novo verzijo istega programskega jezika. Prevod izvorne kode je lahko potreben pri zamenjavi strojne opreme in operacijskega sistema, pri čemer za novo

tehnologijo nimamo ustreznih prevajalnikov stare izvorne kode. V drugih primerih je prevod izvorne kode potreben zaradi zagotavljanja dodatnih lastnosti, ki jih prinaša programska oprema, napisana v drugem programskem jeziku. V vsakem primeru je prevod izvorne kode smiseln le z uporabo avtomatskih orodij. To še posebej velja za prevode v novo verzijo istega programskega jezika.

Uporabniški programi, napisani v razmeroma priljubljenih jezikih tretje generacije, kot sta Cobol in Fortran, ki dopuščajo uporabo zapletene in nepregledne notranje zgradbe programov, zahtevajo veliko napora pri nadaljnjem razvoju. V takih primerih je **prestrukturiranje programske opreme** najprimernejša oblika reinženiranja. Tudi za to obliko obstajajo avtomatizirana orodja, ki zapletene in slabo strukturirane programe z uporabniškega stališča pretvorijo v enakovredne s sodobnimi razvojnimi prijemi kodirane programe.

Prestrukturiranje programske opreme pa ne zajema prenove systemske arhitekture, saj so programi prenovljeni neodvisno od ostalih delov sistema. Višji nivo reinženiranja se tako ukvarja s **sistemskim prestrukturiranjem**, ki poskuša zajeti širšo sliko sistema in določiti njegove sestavne dele skupaj z ustreznimi povezavami med njimi. Prenova systemske arhitekture je pretežno ročno delo, saj je potrebno poglobljeno razumevanje vsakega dela sistema posebej in njegovo vlogo v sistemu kot celoti.

Informacijski sistemi razviti s programskimi jeziki tretje generacije običajno vključujejo skupek različnih programov, ki dostopajo do skupnih podatkov v različnih datotekah. V takih primerih prihaja do tesne povezanosti teh programov s podatki, pri čemer je potreben **podatkovni reinženiring**. Podatkovni reinženiring vključuje preučevanje in preurejanje podatkovnih struktur in v določenih primerih tudi podatkovne vrednosti. V večini primerov pomeni to prehod iz podatkovne baze, ki hrani podatke v datotekah, na uporabo objektno relacijskega sistema za upravljanje z bazami podatkov (angl. Database Management System - DBMS). Končni rezultat podatkovnega reinženiranja je zasnovni in notranji model baze podatkov, ki opisuje podatke v podatkovni bazi in uporaba ustreznega DBMS, ki zagotavlja dostop do podatkov v podatkovni bazi. Natančnejša predstavitev podatkovnega inženiranja sledi v podpoglavju o prenovi podatkovnih baz.

Obliko prenove informacijskega sistema, ki se pretežno ukvarja z uporabo nove strojne opreme oziroma s prenosom obstoječega informacijskega sistema na novejšo strojno opremo, imenujemo **reinženiring strojne opreme**. Reinženiring strojne opreme je potreben v primeru uporabe zastarele in zato neprimerne tehnologije, lahko pa je tudi posledica strateške usmeritve informatike v podjetju.

Kot predhodni korak drugih reinženirskih aktivnosti se običajno omenja **povratni inženiring**. Povratni inženiring je proces preučevanja programske opreme za ugotovitev njene notranje zgradbe in namena. Ugotovitve povratnega inženiranja so koristne za odločitve o nadaljnji prenovi informacijskega sistema oziroma za, odločitev ali je nadaljnja prenova sploh potrebna. Osnova za povratni inženiring je v večini primerov izvorna koda programov, ki jo je mogoče na

osnovi avtomatiziranih orodij pretvoriti v lažje berljivo in bolj razumljivo obliko na višjem nivoju.

Kot nadaljevanje reinženiringa v tehničnem smislu nam vsebinsko izboljševanje sistema oziroma **vneprejšnji inženiring** omogoča nadaljnje vsebinsko spreminjanje programske kode, predstavljene na višjem, od stvarne uporabe neodvisnem nivoju in pretvorbo te abstraktne predstavitve v delujočo sodobno zasnovano programsko opremo, ki je primerna za uporabo na ustrezni strojni opremi.

Vse zgoraj naštetih oblike prenove informacijskega sistema poskušajo različni avtorji povezati v celovito metodologijo, ki naj bi omogočala jasen, pregleden in učinkovit pristop k prenovi informacijskega sistema. Tako lahko proces prenovitve zastarele aplikacije smiselno razdelimo v več razvojnih faz, ki so (Vezočnik, 1997, str. 16-22):

- celovita analiza stare delujoče aplikacije ter prenos znanja v zasnove sodobne aplikacije;
- upoštevanje novih dodatnih zahtev;
- uporaba znanja in izkušenj pri vodenju in vzdrževanju stare aplikacije;
- načrtovanje logičnega modela sodobne aplikativne rešitve;
- izdelava fizičnega modela v sodobnem tehnološkem okolju;
- operacionalizacija aplikativne rešitve.

Drugi tak poskus sistematične izgradnje enotne, glede na trenutno dostopno tehniko in tehnologijo neodvisne, metode za prenavo informacijskih sistemov, ki zajema vse razsežnosti prenove zastarelih informacijskih sistemov, je metoda preporoda (angl. Renaissance). Metoda preporoda je nastala kot združen evropski projekt pod okriljem evropske komisije Esprit, pri katerem je sodelovalo več različnih gospodarskih organizacij in univerz (Renaissance, 2002).

Pri vseh metodah lahko zasledimo tri osnovne korake, ki so bili že omenjeni in so pri prenovi informacijske tehnike in tehnologije tudi nujno potrebni: povratni inženiring, prestrukturiranje in vneprejšnji inženiring. Posamezni koraki metod pa se razlikujejo v podpori različnih reinženirskih problemov in seveda v izbranih prijemih povratnega inženiringa, prestrukturiranja in vneprejšnjega inženiringa (Cremer, 2000, str. 95-109).

Med bolj priljubljenimi tehnologijami ciljnega informacijskega sistema je že v poglavju o razvoju novega informacijskega sistema omenjena objektna tehnologija in njena nadgradnja - porazdeljena objektna tehnologija, ki je natančneje opisana v podpoglavju o prenovi strukture informacijskega sistema.

Pri prenovi informacijske tehnike in tehnologije, ki vključujeta porazdeljeno objektno tehnologijo, je možnost uporabe pristopa imenovanega tudi ovijanje (angl. Wrapping), pri čemer gre za vključevanje izbranih sestavin obstoječega informacijskega sistema v porazdeljeno objektno strukturo ciljnega informacijskega sistema. Pri tem početju je potrebno določiti



operacije, ki jih želimo drugim sestavinam ponuditi v uporabo in določiti povezavo s sestavinami obstoječega informacijskega sistema. Ta pristop lahko pri ugotavljanju sestavin obstoječega informacijskega sistema uporabimo v več nivojih. Celotno aplikacijo lahko predstavimo kot en sam samostojen objekt ali pa jo razstavimo na mnogo manjših objektov.

Pristop k reinženiringu informacijskega sistema v smislu ovijanja komponent je zelo priporočljiv, saj zagotavlja hiter način prenove informacijske tehnike in tehnologije; pri tem pa ohranja poslovna pravila, ki so vsebovana v programski kodi obstoječega sistema.

#### **3.4.4. Prenova podatkovnih baz**

Sklop podatkovnih zbirk oziroma podatkovnih baz je tisti del informacijskega sistema, v katerem so zbrani vsi podatki, potrebni za zadovoljevanje informacijskih potreb uporabnikov. Ta blok je poleg sklopa metod temeljni blok informacijskega sistema. Osnovna značilnost podatkov je sorazmerno stabilna struktura, dokler podjetje ne menja predmeta svojega poslovanja. Zato jih mnoge metode razvijanja informacijskih sistemov uporabljajo za izhodišče razvijanja. Najpomembnejše vprašanje, ki se mora razrešiti v okviru prenove podatkovnih zbirk je, kako izpeljati logično povezavo ogromne množice podatkovnih elementov, da bodo informacijske potrebe pravočasno zagotovljene za različne uporabnike.

Mnogo zastarelih informacijskih sistemov je sestavljeno iz številnih programov, ki dostopajo do skupnih podatkov, ki so lahko shranjeni v datotekah, v podatkovni bazi ali v kombinaciji obeh. To daje slutiti, da je ta programska oprema tesno povezana s podatki, ki jih uporablja, pri čemer mislim na vzdrževanje podatkovne celovitosti, ki je v tem primeru v pristojnosti programske opreme. Zaradi take raznolikosti sistemov za upravljanje podatkovnih baz in načinov, na katere le-ti strukturirajo podatke oziroma predstavljajo opazovani svet, sta postala razumevanje pomena shranjenih podatkov in s tem njihova uporaba vse bolj otežena. Razen tega se je v preteklosti bolj kot ne uporabljal intuitivni pristop h gradnji podatkovnih baz. Načrtovalci pogosto niso uporabljali metodologij konceptualnega načrtovanja, ki so bile razvite šele kasneje, kar je pogosto vodilo v nenormalizirane podatkovne strukture.

Zaradi odpravljanja omenjenih težav v zvezi s podatkovno bazo je v vsakem primeru najprej potrebno predstaviti podatkovni model, ki ga uporablja obstoječi informacijski sistem. Glede na raven predstavitve oziroma opisa baze podatkov obstaja več različnih struktur podatkovnih modelov. V splošnem lahko podatkovni model opišemo kot posplošeno predstavitev podatkov o objektih, dogodkih, aktivnostih in njihovih povezavah znotraj obravnavanega sistema (Grad, Jaklič, 1996, str. 43). Vsaka od različnih struktur podatkovnih modelov se naslanja na enega izmed treh ravni baze podatkov, kot so predstavljene z ANSI/SPARC modelom (angl. Standards Planning and Requirements Committee of American National Standards Institute), ki naj bi pomagal pri standardizaciji znanja in rabe podatkovnih baz. Le-ta vsebuje:

- zasnovni oziroma konceptualni model;
- notranji model in

- več zunanjih modelov oziroma pogledov na podatkovno bazo.

Zasnovni model opredeljuje celotno informacijsko sredstvo na neki najvišji posplošeni ravni. Vključuje vse objekte, ki jih vsebuje podatkovna baza, povezave med temi objekti ter druge značilnosti okolja delovanja podatkovne baze, kot so zaščita podatkov, nadzorni postopki ter postopki za vzdrževanje podatkovne baze. Ne vsebuje pa nobenih gradnikov izgrajenega sistema, kot so organizacija datotek, načini doseganja podatkov, opis enot računalniške strojne opreme in podobno.

Notranji model predstavlja dejansko predstavitev podatkovne baze s pomočjo sistema za upravljanje podatkovnih baz. Ta model predstavi podatkovno bazo kot niz logičnih podatkovnih zapisov ter opiše metode, s katerimi so podatkovni zapisi medsebojno povezani. Zunanje modele oziroma poglede na podatkovno bazo pa lahko označimo kot podmnožice oziroma dele zasnovnega modela, ki so določeni na temelju potreb nekega uporabnika podatkovne baze.

K omenjenim trem pogledom na podatkovno bazo lahko dodamo še četrtega - dejansko oziroma fizično predstavitev podatkov v podatkovni bazi na različnih pomnilniških nosilcih.

Na različnih ravneh predstavitve podatkovne baze so za uporabo primerne različne strukture podatkovnih modelov. Najpomembnejše strukture podatkovnih modelov lahko kronološko razvrstimo na sledeči način (Grad, Jaklič, 1996, str. 44):

- hierarhični podatkovni model;
- mrežni podatkovni model;
- relacijski podatkovni model;
- model entitet-povezav (angl. Entity-Relationship Model, E-R Model);
- semantični podatkovni model (angl. Semantic Data Model) in
- objektni model podatkov.

Naj natančneje predstavim le **objektni model podatkov**, ki se bistveno razlikuje od drugih pristopov k modeliranju podatkov, saj združuje tisto, kar je bilo do sedaj ločeno. To je modeliranje podatkov in modeliranje procesov. Bistvo objektnega modeliranja je, da vsak objekt realnega sveta predstavi z objektom v modelu. Objektni model torej od vseh znanih podatkovnih modelov najbolje odraža naše dožemanje sveta. Tradicionalna delitev na statični del informacijskega sistema - podatkovna baza in dinamični del - programska oprema, ki vsebuje poslovno logiko, zaradi v podatkovnih objektih vsebovane programske kode tako ni več smiselna. Prav zaradi tega je objektni model podatkov tesno povezan z ostalimi fazami gradnje informacijskih sistemov, pri čemer si lahko pomagamo tudi z nekaterimi programskimi orodji za izgradnjo in oblikovanje podatkovnih baz (Naiburg, Maksimchuk, 2001, str. 9).

Objekt v objektnem podatkovnem modelu je torej karkoli - entiteta realnega sveta, o kateri hranimo podatke in njeno obnašanje. Objekti so lahko realni ali pa abstraktni in so v modelu

predstavljeni z vrednostmi svojih atributov oziroma svojstev in z opisom obnašanja. Objekte lahko kategoriziramo in pri tem kategoriji objekta pravimo tip, medtem ko je objekt primerek določene kategorije. Kot je bilo že rečeno in kot je običajno pri klasičnih podatkovnih modelih, objekti v objektne modelu poznajo attribute oziroma svojstva in tudi operacije, s katerimi je v modelu predstavljeno obnašanje objekta. Operacije so torej uporabljene za branje ali manipulacijo podatkov o objektu in opisujejo obnašanje objekta. Operacijo, ki je zakodirana v programu, imenujemo metoda, implementacijo tipa oziroma kategorije objekta pa razred. Med ostale značilnosti objektov in objektnega modela podatkov lahko uvrstimo tudi ograjevanje objekta, ki dopušča pogled, doseganje in spreminjanje podatkov objekta le skozi njegove operacije; mnogoličnost ali polimorfizem zagotavlja različne odzive razredov na isto zahtevo; hierarhija razredov omogoča dedovanje - vse skupaj pa dovoljuje večkratno uporabljivost razredov, s čimer se pomembno poenostavi in skrajša čas izgradnje sistema (Grad, Jaklič, 1996, str. 121).

Uporabo zgoraj naštetih modelov lahko strnemo v procesu načrtovanja podatkovne baze, ki je običajno sestavljen iz naslednjih korakov (Mohorič, 1992, str. 81-101):

- Prvi korak načrtovanja je dojetje sveta oziroma okolja, ki ga želimo modelirati. Pri tem si načrtovalci podatkovne baze najbolj pomagajo s splošnimi principi in pravili, ki veljajo v tem okolju, hkrati pa zanemarijo posamezne podrobnosti in nepomembna dejstva.
- Človekovo znanje je nato potrebno predstaviti v kar se da formalni in za sporazumevanje med ljudmi primerni obliki. Oblika tako predstavljenega znanja je zasnovni model bodoče podatkovne baze, za katerega najpogosteje uporabljamo model entitet-povezav.
- Zasnovni model iz drugega koraka je potrebno prevesti v notranji model podatkovne baze. Izbor notranjega modela je pogojen z izbranim sistemom za upravljanje podatkovne baze. Največkrat se uporablja relacijski, v preteklosti tudi mrežni ali hierarhični podatkovni model.
- Zadnji korak načrtovanja podatkovne baze je opis notranjega podatkovnega modela z jezikom za opis podatkov, ki je vgrajen v izbrani sistem za upravljanje podatkovne baze. Ti jeziki se od razvijalca do razvijalca lahko kljub enakemu notranjemu modelu precej razlikujejo.

Bistvo podatkovnega reinženiranja oziroma natančneje **vzratnega podatkovnega inženirstva** je v obratni smeri izvajanja zgoraj opisanih korakov. Nova podatkovna baza se lahko gradi tudi na osnovi že obstoječih podatkovnih baz ali aplikacij, ki slone na nepovezanih datotekah in ne le na osnovi dojetja opazovanega sveta. Načrtovanje konceptualnega modela pomeni v tem primeru preslikavanje notranjega modela ali celo preslikavo fizične predstavitve podatkov podatkovne baze v zeleni ciljni model na višji stopnji. Ker je semantična vsebina notranjih modelov oziroma fizične predstavitve manjša kot pri semantičnih modelih na zasnovni ravni, igra pomembno vlogo pri preslikavi človek, ki mora razrešiti vrsto nejasnosti in dvoumnosti ter dodati informacije, ki v notranjih modelih oziroma fizični predstavitvi niso zajete.

Z vidika relacijske podatkovne baze lahko tako podatkovni reinženiring opišemo kot proces, ki na eni strani prečisti definicije podatkov, na drugi pa uredi pripadajoče vrednosti. Z njim

poskušamo doseči smiselne definicije ter veljavne in dosledne vrednosti podatkov, tako da lahko govorimo o reinženiringu definicij podatkov in reinženiringu vrednosti podatkov (Welzer, 1992, str. 61-65).

Proces reinženiringa podatkov lahko z vidika razdelitve na definicije in vrednosti podatkov opravimo v več fazah (Welzer, 1992, str. 61-65):

- analiza podatkov obstoječega sistema vključuje raziskovanje lastnosti podatkov, pri čemer se naslanja na pregled podatkov zaključenega organizacijskega sistema in primerjavo lastnosti z obstoječimi podatkovnimi definicijami;
- sinteza meta podatkov vključuje združitev informacij, zbranih v predhodni fazi, in njihovo posredovanje uporabniku;
- preoblikovanje obstoječih definicij podatkov v ciljne definicije podatkov, pri čemer je treba težiti za tem, da ostane podatkovni model čim bolj neprizadet;
- prilagoditev obstoječega sistema procesu preoblikovanja definicij podatkov, kjer so dokončno izvedene vse predvidene zamenjave in spremembe;
- prenos vseh izvedenih sprememb v ustrezni sistem, kot je lahko CASE orodje, sistem za upravljanje podatkovnih baz ali orodje za tvorbo uporabniške programske opreme.

Tretjo, četrto in peto fazo bil lahko imenovali tudi **vnaprejšnji inženiring**, ki pa je vsebinsko enak zadnjima dvema fazama običajnega načrtovanja podatkovnih baz; to je pretvorbe zasnovnega modela v notranji model in predstavitev podatkovne baze na fizičnem nivoju.

Zadnja faza prenove podatkovne baze je običajno dejanski prenos podatkov v novo oziroma prenovljeno podatkovno bazo. Pri tem lahko razdelimo podatke z vidika pogostnosti sprememb na spremenljive ali dinamične in nespremenljive ali statične. Statične podatke lahko prenesemo v novo podatkovno bazo pred dinamičnimi, ker se ne spreminjajo in je njihov prenos mnogo bolj enostaven. Pri prenosu dinamičnih podatkov moramo biti bolj pazljivi in z organizacijskimi prijemi zagotoviti enotnost podatkov med prenosom.

Kot odgovor na večino obstoječih, zaporedno orientiranih algoritmov za prenovo podatkovnih baz, tak je tudi zgoraj opisani proces reinženiringa podatkov, se v zadnjem času podobno kot pri razvoju celovitih informacijskih sistemov tudi tu uveljavlja prototipni pristop, ki omogoča večjo prilagodljivost procesa prenove in hkrati dovoljuje nenehno iskanje najprimernejših rešitev. Pogosto se dogaja, da med procesom prenove načrtovalec pridobi dodatne informacije o obstoječi podatkovni bazi, pri čemer je, če poskuša pridobljeno znanje tudi uporabiti, prisiljen začeti proces prenove od začetka. Pri tem početju se lahko kaj hitro zgodi, da se izniči do tedaj opravljeno delo. Algoritmi, ki omogočajo prototipni pristop ter na njih sloneča programska orodja, zagotavljajo dosledno spremljanje preslikave med strukturami podatkovnih modelov v ponavljajočih se fazah procesa prenove (Janhke et al., 2002, str. 28).

### **3.4.5. Prenova kontrolnega bloka**

Informacijski sistem je podvržen različnim nevarnostim in grožnjam, kot so naravne nesreče, požari, sabotaze, zlorabe, napake v sistemu in podobno. Zato morajo biti v sistemu vgrajeni kontrolni mehanizmi, ki naj zagotavljajo zaščito, varovanje, celovitost in nemoteno delovanje sistema.

Nemoteno delovanje informacijskega sistema lahko zagotovimo na več različnih načinov in sicer z rednim vzdrževanjem oziroma primerno organiziranostjo in z uporabo tehnologije, ki lahko prepreči nastanek škode zaradi izpada delovanja informacijskega sistema.

Vzdrževanje informacijskega sistema lahko glede na namen razdelimo na štiri področja (Pressman, 1992, str. 731):

- vzdrževanje z namenom popravljanja napak, ki se lahko pojavijo med uporabo informacijskega sistema in so nastale že med razvojem sistema ali pa med kasnejšim nadgrajevanjem sistema;
- vzdrževanje z namenom prilagajanja informacijskega sistema spremembam, ki so nastale v okolju v katerem sistem deluje;
- vzdrževanje informacijskega sistema z namenom izboljšati njegovo delovanje, pri čemer ni nujno, da ga nadgradimo z novimi uporabniškimi lastnostmi;
- preventivno vzdrževanje, ki poskuša predvideti prihodnje nevarnosti in grožnje ter hkrati tudi odpraviti oziroma zmanjšati posledice teh nevarnosti.

Raziskava je pokazala, da je preventivo vzdrževanje informacijskega sistema najbolj zapostavljeno med vsemi oblikami vzdrževanja (Taylor, Wade, 1995, str. 129-133). Razlogi so predvsem v visokih stroških vzdrževanja, še posebno, če upoštevamo, da so stroški namenjeni za nevarnosti, ki se mogoče ne bodo nikdar pojavile. Z vidika prenove kontrolnega bloka je potrebno preventivnemu vzdrževanju informacijskega sistema posvetiti vso pozornost in pripraviti ustrezne ukrepe, kot je na primer varnostna politika dostopa do sistema, ali pa organizacija varnostnega arhiviranja podatkov in programske opreme. V primeru nastopa nevarnosti, ki grozijo v prihodnjem delovanju sistema brez pripravljenih ukrepov, se lahko zgodi, da je škoda, ki jo utrpi podjetje neprimerno višja od vloženega truda v zagotavljanje zaščite sistema.

Možnosti za nemoteno delovanje informacijskega sistema nam ponuja tudi sodobna tehnologija. Razpoložljivost sistema lahko zelo povečamo z uporabo porazdeljenega procesiranja programske opreme na gručah računalnikov in na ta način izločimo nezmožnost uporabe sistema v primeru izpada enega ali več računalnikov znotraj gruče. Več o porazdeljenem procesiranju in uporabi gruč računalnikov je zapisano v podpoglavju o prenovi strukture informacijskega sistema.

Tudi arhiviranje podatkov in programske opreme je z uporabo najnovejše tehnologije enostavnejše in bolj učinkovito. Zamenjava некоč zelo pogosto uporabljenih magnetnih trakov z uporabo sodobnih nosilcev podatkov, kot so digitalne zgoščenke, lahko pripomorejo k obstojnejšemu in varnejšemu hranjenju ter lažjemu dostopu do arhiviranih podatkov.

### 3.4.6. Izobraževanje udeležencev v informacijskem procesu

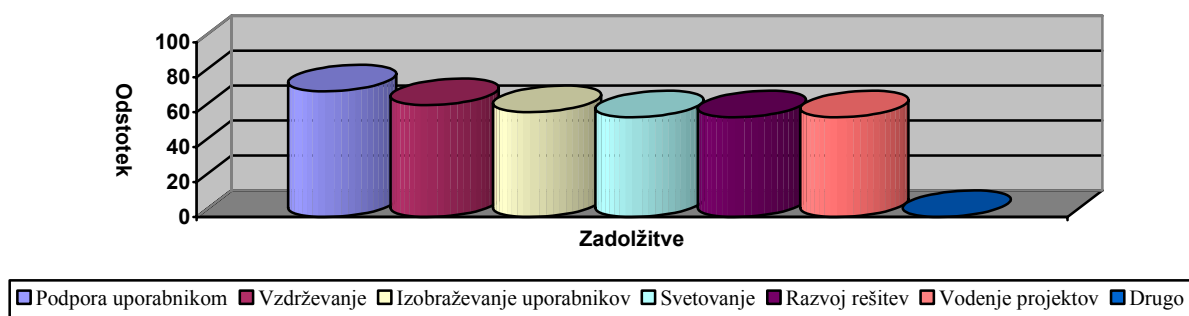
Udeleženci v informacijskem procesu so najbolj kritična sestavina informacijskega sistema. Njihovo sodelovanje je omejeno na minimum le pri tistih delih sistema, ki so popolnoma avtomatizirani. Potrebno je ločiti različne vrste udeležencev v informacijskem procesu ter njihove vloge. Pri tem je potrebno poudariti, da so vloge načelno sicer jasne, vendar je pri operativnem delu težko potegniti mejo. Poznamo tri tipe udeležencev (Gradišar, Resinovič, 2001, str. 341):

- udeleženci, ki skrbijo za nemoteno izvajanje informacijskega procesa;
- udeleženci, ki upravljajo informacijski proces;
- udeleženci, ki uporabljajo rezultate tega procesa.

Pri tem velja poudariti, da med uporabnike informacijskega sistema lahko štejemo tudi udeležence, ki skrbijo za nemoteno izvajanje informacijskega procesa in udeležence, ki upravljajo informacijski proces.

Rezultati ankete Poslovna informatika 2001 kažejo, da je med zadolžitvami služb za informatiko v slovenskih podjetjih izobraževanje uporabnikov na visokem tretjem mestu (glej sliko 4 na str. 39: Zadolžitve službe za informatiko).

SLIKA 4: Zadolžitve službe za informatiko



Vir: Rezultati ankete Poslovna informatika 2001, 2002

Tudi v nekoliko starejši raziskavi ključnih zadev pri vodenju informatike v slovenskih podjetjih je izobraževanje informatikov na visokem drugem mestu, takoj za odnosom vodstva in drugih uporabnikov do informatike, medtem ko je izobraževanje uporabnikov na šestem (Dekleva,

Zupančič, 1994, str. 249-262). Iz teh dveh raziskav spoznamo, da ostaja izobraževanje uporabnikov informacijskega sistema na visokem mestu in, da se daje izobraževanju celo nekoliko večji pomen kot pred slabim desetletjem. Splošno mnenje je, da je bodočnost informatike kot discipline odvisna od visoko usposobljenih informatikov. Poudarjena je pomembnost univerz, kot tudi politike kadrovanja v podjetjih. Medtem ko je večina prepričana, da so izobraževalni seminarji, katerih ponudba je velika, neučinkoviti, jih nekaj meni, da priložnosti za izobraževanje obstajajo, vendar jih informatiki v podjetjih ne izkoristijo. Raziskava kaže, da je pomembno tudi izobraževanje uporabnikov informacijskega procesa, saj izobraževanje vodstvenih delavcev in drugih uporabnikov omogoča boljše razumevanje informatike v podjetju. Uporabniki lahko tako bolje določijo potrebe po informacijah, lažje sledijo trendom v svetu in lahko bolj učinkovito uporabljajo informacijsko tehnologijo.

Vse to nas ob prenovi informacijskega sistema napeljuje na potrebo po planiranju ustreznih kadrov, ki jih bomo v podjetju z uvedbo prenovljenega informacijskega sistema potrebovali. Za predvidevanje potreb po strokovnih kadrih, med katere lahko uvrstimo tudi informatike, je moč uporabljati različne prijeme (Blaug, 1970, str. 146):

- ILOR- trend (angl. Incremental Labour – Output Ratio) metoda uporablja pretekle podatke, iz katerih izračunamo regresijsko enačbo, ki kaže povezavo med obsegom izhodov procesa in številom zaposlenih. S to regresijsko enačbo ocenimo iz planiranega obsega izhodov potrebno število kadrov.
- Metoda gostote izhaja iz deleža kadrov določene kakovosti v skupnem številu zaposlenih. Če predpostavimo, da bo ta delež stabilen v času, in če poznamo projekcijo skupnega števila zaposlenih v podjetju, lahko ocenimo potrebno število kadrov določene kakovosti v nekem prihodnjem časovnem trenutku.
- Metoda analogije izhaja iz predpostavke, da raven produktivnosti dela narekuje število kadrov določene kakovosti. Če primerjamo sestav kadrov v podjetjih, ki imajo danes takšen nivo produktivnosti dela, kot predvidevamo mi v podjetju, lahko iz tega napovemo, kakšen bo naš sestav kadrov v nekem časovnem trenutku.
- Parnesova MRP (angl. Mediterranean Regional Project) metoda je podobna prvi metodi, le da ne operira z inkrementalnimi, ampak s povprečnimi razmerji, in pri tem izhaja iz projekcije celotnega prihodka podjetja. Predstavlja konstantno razmerje med številom zaposlenih in celotnim prihodom. Načrtovan celotni prihodek in stalni navedeni koeficient nam omogočata predvidevanje potrebne delovne sile podjetja.

Na osnovi omenjenih prijemov za predvidevanje potreb po strokovnih kadrih in s pomočjo pregleda v podjetju razpoložljivih kadrov je mogoče ugotavljati potrebno število kadrov za opravljanje določenih aktivnosti. To je potem osnova za nadaljnje korake, ki vsebujejo dodatna izobraževanja, zamenjave na posameznih položajih ali celo dodatna zaposlovanja (Pučko, 1991, str. 256).

### **3.4.7. Prenova strukture informacijskega sistema**

Struktura sistema predstavlja medsebojno povezanost in odnose med elementi oziroma sestavinami sistema. Struktura sistema ni nesprenljiva, temveč se spreminja v skladu s cilji in okoljem, tako da omogoča smotrno delovanje sistema.

Zagotovitev enostavne spremenljivosti strukture sistema in s tem prilagodljivost sistema na spremembe v okolju, v katerem deluje, omogoča prenova v smeri porazdeljene strukture oziroma porazdeljene arhitekture informacijskega sistema. Porazdeljena struktura se je postopno razvila iz enovitih oziroma monolitnih struktur preko strukture odjemalec-strežnik do današnjih zapletenih in visoko porazdeljenih struktur. Za ta proces v literaturi zasledimo izraz **sestopanje** (angl. Downsizing).

K hitremu širjenju sestopanja in uporabe porazdeljene strukture informacijskega sistema je pripomogla standardizacija odprtih sistemov, kot sta OSI (angl. Open Systems Interconnection) in sklad internetnih protokolov, ki jih na kratko označimo s kraticami osnovnih protokolov tega sklada, to je TCP/IP (angl. Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Protokoli odprtih sistemov zagotavljajo, da se lahko vsak sistem, zgrajen po teh protokolih, brez težav sporazumeva z drugimi sistemi, ki so bili zgrajeni na osnovi teh istih protokolov, ne glede na izdelovalca sistema ali uporabljene strojne oziroma programske opreme. Dejstvo, da so specifikacije teh protokolov javno dostopne in da jih lahko uporablja vsakdo, ki želi svoj sistem povezati z drugimi, že obstoječimi odprtimi sistemi, je znižalo stroške razvoja porazdeljenih informacijskih sistemov in omogočilo njihovo široko uporabo.

Zapletenost in zahtevnost učinkovitega povezovanja odprtih sistemov je zahtevala primerno organizacijsko strukturo, pri čemer se izkaže uporaba različnih nivojev oziroma plasti povezovanja, kot najbolj primerna tehnika za doseg tega cilja. Nivoji združujejo sorodna opravila pri povezovanju sistemov v logične celote, le te pa so medsebojno povezane v hierarhično strukturo. Referenčni model OSI standarda tako določa naslednjih sedem plasti (Piscitello, Chapin, 1993, str. 39): uporabniška plast, predstavitvena plast, plast seje, transportna plast, plast omrežja, plast povezave, fizična plast.

Kljub izredno podrobno izdelanemu referenčnemu modelu OSI standarda je med razvijalci programske opreme postal bolj priljubljen internetni referenčni model, ki zgornje plasti nekoliko poenostavi in poimenuje kot (Piscitello, Chapin, 1993, str. 40):

- aplikacijsko oziroma uporabniško plast;
- transportno plast;
- plast interneta;
- plast omrežja in
- fizično plast.

V obeh primerih lahko plasti razdelimo na zgornje in spodnje, pri čemer spodnje plasti vključujejo vse plasti med fizično in transportno plastjo, zgornje pa vse ostale. Zgornje plasti



zagotavljajo uporabniški programski opremi in s tem tudi njenim končnim uporabnikom možnost uporabe skupnih podatkov ter opravljanje raznih operacij nad temi podatki. Spodnje plasti so v nasprotju s tem usmerjene v podporo zgornjim plastem in se ukvarjajo s čim bolj učinkovitim izkoriščanjem razpoložljivih sredstev, ki v okolju sistema omogočajo prenos podatkov. Njihova naloga je zagotoviti prenos podatkov iz izvirnega sistema preko bakrenih žic, optičnih vlaken, radijskih zvez, usmerjevalnikov, pretvornikov in drugih sredstev do ciljnega sistema brez kakršnihkoli izgub in pravočasno.

Sestopanje in s tem prenos informacijskih sistemov na manjše računalnike je nedvomno velik izziv za prenovitev informacijskih sistemov. Treznejši analitiki gledajo na ta proces bolj uravnoteženo, tako da prevladuje mnenje o pravilnem dimenzioniranju računalniških konfiguracij oziroma izgradnji uravnoteženih računalniških mrež s sistemi različnih zmogljivosti. Bolj kot prenos informacijskega sistema v visoko decentralizirano in porazdeljeno okolje je rezultat reinženiringa razbremenitev velikih računalnikov, saj se izkaže, da je pogosto enostavneje prenovljeno aplikacijo postaviti na manjšem sistemu. Sestopanje lahko temelji tudi na organizacijski potrebi, pri čemer posamezni računalniki v sistemu opravljajo določen poslovne procese, kar pa je odvisno od potreb in narave poslovnih sistemov (Krisper, 1992, str.1-20).

Struktura programske opreme (logični model) opisuje informacijski sistem s pomočjo več hierarhičnih nivojev programske opreme in povezav med njimi. Običajen logični model sistema je sestavljen iz treh nivojev in sicer: zgornji nivo ali predstavitveni nivo, srednji nivo ali aplikacijski nivo in spodnji nivo ali podatkovni nivo (Warren, 1999, str. 87). Tem trem nivojem lahko pripišemo sestavine informacijskega sistema, kot sem jih opredelil v tem delu, kjer predstavitvenemu nivoju ustreza uporabniški vmesnik informacijskega sistema, aplikacijskemu blok metod in programska oprema informacijskega sistema, podatkovnemu pa podatkovna baza informacijskega sistema.

Porazdeljena struktura omogoča povezljivost oziroma nameščanje programske opreme na raznovrstni strojni opremi. Enovita struktura pa tega ne omogoča. Tako je lahko vsak od treh nivojev logičnega modela nameščen na drugačni strojni opremi. Porazdeljeno strukturo informacijskega sistema lahko predstavimo z naslednjimi štirimi primeri (Warren, 1999, str. 88):

- dvoslojno strukturo,
- troslojno strukturo,
- večslojno strukturo,
- porazdeljeno objektno strukturo.

V osemdesetih letih prejšnjega stoletja se je razvila informacijska arhitektura, ki je uporabniku omogočala uporabo grafičnih uporabniških vmesnikov na njegovem oddaljenem namizju (X Window System, 2002). Te zgodnejše **dvoslojne strukture** so omejene na izločitev predstavitvenega nivoja, kjer običajno ostajata aplikacijski in podatkovni nivo še vedno na

skupnem strežniku. Ta programska oprema sloni na strukturi odjemalec-strežnik in ima poleg predstavitve grafičnega uporabniškega vmesnika na strani odjemalca zelo malo drugih uporabniških lastnosti.

Nekoliko kasneje se je razvila programska oprema, ki je na strani odjemalca omogočala tudi selitev aplikacijskega nivoja. V tem primeru se uporabniška programska oprema poganja na strani odjemalca, ki je največkrat osebni računalnik s svojo lastno sistemsko programsko opremo. Vsak odjemalec je povezan s strežnikom, ki je še vedno odgovoren za podatkovni nivo. To obliko dvoslojne strukture imenujemo tudi **druga generacija strukture odjemalec-strežnik**.

Sodobne podatkovne baze danes omogočajo delitev aplikacijskega nivoja tako na stran odjemalca kot na stran strežnika. To omogočajo z uporabo procedur, shranjenih v podatkovni bazi. Obliko strukture odjemalec-strežnik je smiselno uporabljati v primeru delitve aplikacijskega nivoja na del, ki je od odjemalčeve uporabniške programske opreme neodvisen, in na del, ki je od te opreme odvisen.

Dvoslojna porazdeljena struktura zadošča potrebam manjših in srednje velikih informacijskih sistemov. Pri velikih sistemih se lahko pojavijo pomanjkljivosti zaradi centralne podpore podatkovnemu nivoju, ki lahko hitro postane ozko grlo in zaradi sorazmerno nestandardizirane programske opreme, ki onemogoča povezljivost z drugimi dobavitelji primerljivih izdelkov, ter podjetja zavezuje k nadaljnji uporabi obstoječe programske opreme. Poleg tega dvoslojna struktura zaradi povezanosti aplikacijskega nivoja s predstavitvenim oziroma podatkovnim nivojem otežuje možnost osamitve in spreminjanja aplikacijskega nivoja.

Za večje informacijske sisteme je bolj primerna **troslojna struktura**, ki aplikacijskega nivoja ne združuje več s predstavitvenim oziroma podatkovnim nivojem, ampak vse tri nivoje med seboj loči. V troslojni strukturi se uporablja vsaj dva strežnika in sicer enega za podatkovni nivo in enega za aplikacijski nivo pri čemer se predstavitveni nivo še vedno nahaja na več odjemalcih. Le-ti sedaj dostopajo do aplikacijskega strežnika, ki gosti aplikacijski nivo, in ne več do podatkovnega strežnika. Povezavo odjemalcev do podatkovnega strežnika sedaj nadzoruje aplikacijski strežnik.

Izpeljanka troslojne strukture je **večslojna struktura**, ki aplikacijski nivo nadalje razdeli v več podnivojev. Fizično je mogoče logične nivoje namestiti na več aplikacijskih strežnikov ali celo na enega samega. Najpomembnejša korist troslojne in večslojne strukture sta njuni sposobnosti razvoja, saj je ti strukturi mogoče enostavno prilagajati obsegu zahtev po informacijskih virih. S tem je omogočena uporaba standardiziranih postopkov pri povezovanju logičnih nivojev. Tam, kjer ni tako, pa so pretvorniki in vmesniki, ki to povezljivost omogočajo. V primerjavi z dvoslojno strukturo so troslojne in večslojne strukture primernejše za zagotavljanje dostopnosti do informacijskih virov ter so hkrati bolj odporne na morebitne napake v strojni ali pa programski opremi.

Dva mehanizma, ki v porazdeljeni strukturi informacijskega sistema omogočata povezljivost različnih aplikacijskih podnivojev v logično celoto, sta (Warren, 1999, str. 96):

- klic oddaljenih procedur (angl. Remote Procedure Call – RPC) in
- obveščanje s pomočjo sporočil (angl. Message-Oriented Middleware – MOM).

Klic oddaljenih procedur podpira sinhrono sporazumevanje, pri čemer uporablja od programske kode neodvisen jezik. To je jezik za opis vmesnika (angl. Interface Description Language – IDL), s katerim opišemo sklop pomembnih lastnosti za povezljivost različnih aplikacij. Ločitev vmesnika in same uporabniške programske kode omogoča sporazumevanje preko omrežja, neodvisno od uporabljene strojne opreme. Mehanizem obveščanja s pomočjo sporočil zagotavlja asinhrono sporazumevanje preko urejenega zaporedja sporočil in pri tem aplikacije na učinkovit, toda neobvezujoč način, poveže med seboj.

Slabosti troslojne in večslojne strukture sta razmeroma dragi razvojni okolji in orodja, ki so še vedno v fazi dozorevanja. Zato in zaradi njihove zapletene zgradbe je pri razvoju teh struktur potrebno sodelovanje visoko izurjenih strokovnjakov.

Sporazumevanje v **porazdeljeni objektni strukturi** ni hierarhično kot v zgoraj opisanih strukturah, temveč poteka izključno med samimi objekti. Vsak objekt nadzoruje svoj lastni predstavitveni, aplikacijski in podatkovni nivo ter se povezuje z drugimi objekti, pri čemer sklop teh objektov tvori logično celoto in s tem podpira določen poslovni proces. Porazdeljena objektna struktura se je razvila na osnovi pomanjkljivosti, ki jih je vsebovala klasična objektna tehnologija. Klasična objektna tehnologija je omogočila velik napredek v smislu boljšega strukturiranja programske opreme, ni pa izpolnila vseh obljub glede ponovne uporabe in zmanjšanja zapletenosti programske izvorne kode (Baker, 2001, str. 2). Uporaba dedovanja v hierarhiji razredov je pomenila, da so lahko spremembe razreda na višjem nivoju brez opozorila korenito posegle v delovanje izpeljanega razreda, kar je pomenilo, da je bilo potrebno poznati vse namestitve izpeljanih razredov oziroma vse spremembe razredov na višjem nivoju. Za razliko od koncepta dedovanja pri klasični objektni tehnologiji sloni porazdeljena objektna tehnologija na konceptu vmesnikov (angl. Interface). Vmesniki predpisujejo sklop lastnosti, ki povezuje dve komponenti in jih kasneje ni mogoče več spreminjati. Kljub temu pa je mogoče dodajati nove vmesnike, ki komponentam zagotavljajo dodatne lastnosti.

Na klasični objektni tehnologiji sloneča uporabniška programska oprema je bila običajno povezana v enovito aplikacijo, v kateri nadgradnja posameznega logičnega dela oziroma razreda v času delovanja ni bila mogoča. Komponente porazdeljene objektne strukture pa je med seboj mogoče dinamično povezovati kar v času delovanja. To povezovanje omogoča posebna programska oprema oziroma posrednik (angl. Object Request Broker – ORB). Namen te programske opreme je ugotoviti, kje se komponente fizično nahajajo, kakšne lastnosti imajo in na kakšen način so med seboj povezane. Poleg teh lastnosti pa zagotavlja še prijeme, ki omogočajo ustvarjanje, shranjevanje in uničevanje vseh lastnosti teh komponent. Porazdeljena objektna struktura je neodvisna od uporabe programskega jezika, saj lahko objekt sproži metodo

drugega objekta ne glede na to, v katerem programskem jeziku je bil kodiran. Podobno kot pri klicu oddaljenih procedur tudi ORB uporablja nevtralni jezik za opis vmesnika med posameznimi objekti.

Danes je v uporabi več različnih standardov, ki podpirajo porazdeljeno objektno tehnologijo. Omenim naj najbolj razširjene: CORBA, DCOM in Java Beans. Za premostitev razlik med omenjenimi standardi že obstaja premostitvena programska oprema, tako da je izbira samega standarda postala manj pomembna. Pomembnejše pa ostaja oblikovanje porazdeljene objektne strukture, tako da zadosti vsem potrebam podprtega poslovnega procesa.

Izmed vseh porazdeljenih struktur informacijskega sistema je porazdeljena objektna struktura tehnično najbolj razvita. Kljub temu pa je pri njeni uporabi potrebna biti pazljivost saj so aplikacije, izdelane na tej osnovi, zelo zapletene, njihov razvoj pa zahteva zaradi morebitnih slabih odzivnih časov sistema veliko napora.

Zelo priljubljena osnova za razvoj informacijskega sistema s pomočjo porazdeljene objektne tehnologije je tudi svetovni splet. Uporaba porazdeljene objektne tehnologije preko svetovnega spleta se je uveljavila povsod tam, kjer statične in dinamične HTML (angl. HyperText Markup Language) strani niso zadostile vsem potrebam poslovnih izvajalnih informacijskih sistemov. Odjemalec v tem primeru uporablja spletni strežnik samo za vzpostavitev začetne povezave z informacijskim sistemom, nato pa poteka sporazumevanje neposredno med odjemalcem in informacijskim sistemom. K bolj razširjeni uporabi te tehnologije bo verjetno mnogo prispevala tudi uporaba protokola SOAP (angl. Simple Object Access Protocol), ki lahko za svojo osnovo uporablja v svetovnem spletu že uveljavljene protokole, kot je HTTP (angl. HyperText Transport Protocol). SOAP je bil ustvarjen za enostavno in hitro izmenjevanje podatkov v visoko porazdeljenem in decentraliziranem okolju brez človeškega posredovanja. SOAP temelji na uporabi XML (angl. eXtensible Markup Language) jezika in je sestavljen iz treh delov: iz ovoja, ki vsebuje podatke o vsebini sporočila in načinu njegove obdelave, iz sklopa pravil, ki določajo od uporabniške programske opreme odvisne podatke, in iz dela, kjer je dogovorjena oblika klicev in odgovorov tega objekta (Box et al., 2000, str. 3).

Kljub širokim možnostim, ki jih ponuja svetovni splet pa ne smemo zanemariti ugotavljanja istovetnosti in zagotavljanja zaupnosti podatkov, zato je pri uporabi svetovnega spleta potrebno poskrbeti za ustrezno varnost. Poleg tega pa tudi za primerno odzivnost informacijskega sistema, kar je še vedno glavna ovira za bolj razširjeno uporabo te tehnologije.

### **3.5. Uvedba preizkušenega programskega paketa**

Tretja možnost, ki jo imajo podjetja pri prenovi informacijskega sistema, je uvedba preizkušenega programskega paketa, ki je dostopen na tržišču. Uvajanje preizkušenega programskega paketa v podjetje je vredno razmisleka, saj ima tako kot drugi načini prenove informacijskega sistema svoje prednosti in slabosti (Lucas, 1992, str. 270).

Med prednosti, ki jih lahko pripišemo uvajanju preizkušenega programskega paketa, sodi predvsem zelo kratko razvojno obdobje, saj pri izdelanem paketu ni potrebe po dolgotrajnem razvoju novega informacijskega sistema, ki zajema podrobno analizo zahtev, zasnovo notranje zgradbe sistema, programiranje, testiranje sistema in končno tudi dokumentiranje celotnega sistema. Vse to naj bi namreč vodilo v nižje stroške, čeprav ni vedno res, da so stroški nižji, če upoštevamo še čas, ki je potreben za izobraževanje uporabnikov in možne dodatne spremembe programskega paketa. V mnogih primerih imajo programski paketi veliko več uporabniških funkcij, ki jih pri lastnem razvoju ne bi nikoli razvili. Ker govorimo o preizkušenem programskem paketu, obstaja tudi velika verjetnost, da je paket brez napak.

Poleg naštetih prednosti pa nasprotniki tega pristopa opozarjajo na nekatere njegove pomanjkljivosti. Obstaja namreč precejšnja verjetnost, da programski paket nima vseh uporabniških lastnosti, ki jih v podjetju potrebujemo. Zato je paket potrebno dodatno prilagajati. Spreminjanje paketa je zahteven proces in je večkrat mogoče le s pomočjo ponudnika ustreznega paketa. Poleg tega pa povečuje možnost za nastanek napak in zmanjšuje pričakovane prednosti zaradi daljšega prilagoditvenega obdobja. Da bi se izognili spremembam v programskem paketu, se lahko le temu prilagodimo s spremembo poslovnih procesov v podjetju, kar pa lahko zopet negativno vpliva na poslovanje podjetja. – Druga pomanjkljivost govori o tem, da lahko podjetje z uvedbo programskega paketa postane odvisno od ponudnika tega paketa in če preneha delovati ponudnik, se lahko zgodi, da podjetje ostane celo brez vsakršne podpore pri vzdrževanju paketa. – Tretja pomanjkljivost poudarja dejstvo, da lahko programski paket zahteva svojo lastno strojno in drugo opremo, kar omejuje uvedbo paketa, ker je omenjena oprema neskladna z obstoječo oziroma v nasprotju z vizijo razvoja informatike v podjetju. Zadnjo pomanjkljivost pa predstavlja omejevanje konkurenčne prednosti, saj je paket v uporabi v mnogih podjetjih in ne zagotavlja inovativne uporabe informacijskega sistema.

Da bi se ponudniki izognili tveganemu spreminjanju in dopolnjevanju programskega paketa in da bi s paketom podprli čim večji obseg poslovnih procesov, se poslužujejo naslednjih štirih pristopov, ki se lahko uporabljajo tudi združeni v kateri koli kombinaciji (Lucas, 1992, str. 271):

1. Programski paket vsebuje veliko število vhodnih parametrov oziroma tabel. Vhodni parametri in tabele omogočajo vsakemu uporabniku prilagoditev paketa po njegovih potrebah;
2. Programski paket je zgrajen modularno, pri čemer je vsak od modulov prilagojen za uporabo v različnih razmerah;
3. Ponudnik programskega paketa pričakuje prilagajanje poslovnih procesov uporabnikov paketa in pri tem poudarja ekonomičnost tega početja. V primeru velikega števila uporabnikov paketa je potek v paketu predvidenega poslovnega procesa lahko resnično primernejši od trenutno uporabljenega;
4. Ponudnik pričakuje in ponuja prilagoditve programskega paketa za vsakega uporabnika posebej. V tem primeru programski paket zagotavlja le osnovne lastnosti, ki so potrebne za delovanje, hkrati pa dopušča nadaljnje obsežno prilagajanje.

Poleg omenjenih prednosti in pomanjkljivosti programskih paketov lahko pri uvajanju le teh opazimo še eno lastnost, ki je vredna vse pozornosti. Skoraj v vseh primerih se pojavi v podjetju potreba po povezovanju obstoječih informacijskih rešitev z novim programskim paketom. Če se osredotočimo na paket v funkciji izvajalnega informacijskega sistema, je ena izmed najbolj običajnih povezav s sistemom za podporo odločanju. Podatke, zbrane v izvajalnem informacijskem sistemu, je potrebno pripraviti v primerni obliki kot vhod v sistem za podporo odločanju. Čeprav danes že obstajajo orodja za enostavno povezljivost med različnimi sistemi, dodatno delo, ki je pri tem potrebno, ni zanemarljivo.

## 4. USTREZNOST PRENOVE INFORMACIJSKIH SISTEMOV

V literaturi se je za informacijske sisteme, ki so v uporabi po merilih razvoja informacijskih tehnologij že zelo dolgo, oziroma so bili razviti z zastarelimi orodji in hkrati bili podvrženi obsežnim spremembam, uveljavilo ime informacijska dediščina (angl. Legacy System). Značilnosti informacijske dediščine lahko strnemo v naslednjih točkah (Warren, 1999, str. 4):

- visoki stroški vzdrževanja;
- zapletena notranja zgradba programske opreme;
- tehnično zastarela programska oprema;
- tehnično zastarela strojna oprema;
- pomanjkanje strokovnega tehničnega znanja;
- od informacijskega sistema močno odvisni poslovni procesi;
- številne spremembe in popravki informacijskega sistema;
- pomanjkljiva navodila in manjkajoča tehnična dokumentacija;
- v programsko kodo vpleteno poslovno znanje;
- pomanjkanje znanja vzdrževalcev.

Z razvojem informacijske tehnologije se je tako veliko podjetij znašlo v razmerah, v katerih je njihovo poslovanje močno odvisno od obstoječega informacijskega sistema, hkrati pa so stroški vzdrževanja izredno visoki. Podjetja tako lahko k posodobitvi informacijskega sistema spodbudi manjkajoča dokumentacija, želja po prehodu iz enega v drugo tehnološko okolje, želja po ponovni ali večji uporabljivosti zastarelih aplikacij, racionalizaciji procesa vzdrževanja, želja po prehodu z velikih centralnih računalniških sistemov na delovne postaje in osebne računalnike oziroma omrežja osebnih računalnikov, prehod na arhitekturo odprtih sistemov ali želja po prehodu na drugo programsko opremo. S procesom prenovitve informacijskega sistema želijo podjetja doseči naslednje cilje (Vežočnik, 1997, str. 16-22):

- reševati problematike vzdrževanja aplikacij;
- zagotoviti dokumentacije in ponovne uporabljivosti aplikacije na višji tehnološki ravni;
- prehod iz ene na drugo strojno opremo;
- prehod iz enega na drugo sistemsko okolje;
- vključitev aplikacije v sodoben, povezan sistem aplikativnih rešitev z uporabo orodja CASE.

Podjetja iščejo različne rešitve za oplemenitenje informacijske dediščine, pri temu pa imajo vsa isto vodilo: zmanjšati stroške vzdrževanja obstoječega informacijskega sistema brez večjih negativnih posledic na poslovanje podjetja, še več, težiti k dolgoročno pozitivnim posledicam. V tem poglavju bom opisal in utemeljil smiselnost enega izmed možnih načinov posodobitve informacijskega sistema - reinženiringa oziroma prenove obstoječega informacijskega sistema.

V splošnem je za ta namen priporočljivo oceniti obstoječi informacijski sistem v smislu tehnične ustreznosti in vrednosti, ki jo sistem ima za opravljanje poslovne dejavnosti podjetja (Sneed, 1995, str. 24-34). V nadaljevanju je potrebno pretehtati še morebitne organizacijske dejavnike, saj je znano, da velika podjetja rada nasprotujejo uvajanju inovativnih sprememb, kar lahko onemogoči projekt prenove informacijskega sistema. Končno je za popoln odgovor o smiselnosti uvajanja projekta prenove zelo koristna še ocena stroškov in koristi, ki jih bo podjetje pri tem imelo.

#### **4.1. Ocena obstoječega informacijskega sistema**

Za nepristransko ocenjevanje obstoječega informacijskega sistema je potrebno zbrati čim več različnih podatkov, ki se nanašajo tako na tehnični kot na vsebinski del sistema oziroma na podprte poslovne procese v sistemu. Te podatke lahko pridobimo iz naslednjih virov (Warren, 1999, str. 43):

- poslovne dokumentacije;
- systemske dokumentacije;
- delujočega informacijskega sistema;
- znanja sodelujočih strokovnjakov.

Poslovna dokumentacija zajema vso dokumentacijo, ki se nanaša na poslovno dejavnost podjetja in pripomore k razumevanju poslovnih procesov znotraj podjetja. V skrajnih primerih, ko poslovna dokumentacija ni dostopna, se je potrebno nasloniti na izdelavo lastnih modelov poslovnih procesov, ki pa so zelo koristni tudi sicer.

Sistemska dokumentacija vključuje uporabniške priročnike, programsko izvorno kodo, zapiske o spremembah sistema, načrte razvoja sistema in drugo. Pri uporabi vseh teh dokumentov je potrebna precejšnja previdnost, saj so ti dokumenti, še posebno pri informacijski dediščini, mnogokrat pomanjkljivi. Iz njih izhajajoče informacije so zato lahko zavajajoče.

Študija samega delujočega informacijskega sistema, čeprav je to časovno zelo zahtevno delo, daje najbolj zanesljive in verodostojne informacije. Študija omogoča natančen vpogled v to, kako so poslovni procesi podprti z informacijskim sistemom. Pri tem lahko na primer odkrijemo tudi tiste načine poslovanja, ki niso dokumentirani nikjer drugje in ki bi jih drugače lahko zlahka spregledali.

Zelo dragocen vir informacij so tudi vzdrževalci informacijskega sistema in drugi udeleženci v poslovnih procesih podjetja. Udeleženci v poslovnih procesih, ki dobro poznajo način poslovanja in tokove znotraj poslovnega procesa, so običajno vedno dostopni. Mednje sodijo tudi vodilni delavci, ki lahko bistveno pripomorejo k razumevanju osnovnih informacijskih potreb. Znanje vzdrževalcev informacijske dediščine pa je večkrat pomanjkljivo, saj je mogoče, da je bil obstoječi informacijski sistem v uporabi še pred njihovim prihodom v podjetje ali pa so bile spremembe sistema tako obsežne in slabo dokumentirane, da jim je skoraj nemogoče slediti. Kljub vsemu je pri ocenjevanju vrednosti obstoječega informacijskega sistema znanje vzdrževalcev, kakor tudi drugih udeležencev v poslovnih procesih, neprecenljivo.

#### **4.1.1. Tehnične značilnosti informacijskega sistema**

Nepristranska ocena obstoječega informacijskega sistema zahteva ovrednotenje njegovih bistvenih značilnosti. Bistvene značilnosti sistema naj bi omogočale razvoj primerne razvojne strategije informacijskega sistema in bile osnova za oceno stroškov, tveganj in potrebnih virov med načrtovanjem projekta prenove. Izbira bistvenih značilnosti je v veliki meri odvisna od informacij, zbranih na osnovi zgoraj omenjenih informacijskih virov. Tako za značilnost sistema ne bi bilo smiselno izbrati stopnje zapletenosti programske izvorne kode, če med informacijskimi viri programska izvorna koda ni dostopna.

Značilnosti sistema lahko razdelimo na tehnične in vsebinske. Na osnovi take razdelitve lahko izpeljemo oceno o tehnični oziroma vsebinski ustreznosti sistema. Bistvene tehnične značilnosti so naslednje: starost sistema, število napak, obseg podpore poslovnim procesom, stopnja odzivnosti sistema, odvisnost od zunanjih virov, ustrezna dokumentacija, stopnja podpore dobavitelja, stroški vzdrževanja, stroški licenc, pogostost popravkov oziroma novih verzij, ustrezna podatkovna struktura, velikost sistema, urejenost varnega dostopa do sistema in drugo.

Tehnične značilnosti informacijskega sistema je mogoče opazovati s treh nivojev in sicer z najvišjega - systemskega, srednjega nivoja sestavin ali komponent in najnižjega - podrobnega nivoja.

Z najvišjega, systemskega nivoja, opazujemo informacijski sistem kot enovit sistem, pri čemer nam je vseeno, kako in na kakšen način je sistem sestavljen. Opazovanje s srednjega nivoja vključuje razgradnjo sistema na njegove osnovne sestavine, kot so uporabniški programi in druga podporna programska oprema. Tu lahko v opazovanje vključimo tudi obstoječo podatkovno bazo in različno strojno opremo, ki ravno tako sodi med tehnične sestavine informacijskega sistema. Na tem nivoju ugotovljene sestavne dele običajno povezuje niz najrazličnejših podatkov, ki prehajajo iz enega sestavnega dela v drugega ter na ta način zagotavljajo ustrezno sporazumevanje. Povezanost in odnose med sestavnimi deli je mogoče izluščiti s pomočjo nadzornih mehanizmov; to so na primer skripte ukaznih lupin systemske programske opreme Unix oziroma Linux. Do podobnih rezultatov je mogoče priti tudi z uporabo



orodij za povratno inženirstvo, s čimer lahko neposredno iz programske opreme obstoječega informacijskega sistema ugotovimo povezave med sestavnimi deli opazovanega sistema.

Najnižji nivo opazovanja značilnosti obstoječega informacijskega sistema zahteva še nadaljnjo bolj podrobno razčlenitev. Ta nivo opazovanja vključuje študijo notranje zgradbe uporabniške programske opreme in drugih sestavnih delov sistema. Kljub temu da je zelo pogosta značilnost informacijske dediščine obsežen in enovit sistem, je v večini primerov mogoče najti del programske opreme, imenovan tudi glavni program, ki nadzoruje delovanje drugih, njemu podrejenih podprogramov. Tako lahko določimo osnovne logične tehnične sestavine sistema, kot so: zaslonske maske, definicije izpisov, podatkovni opisi ter programske procedure in funkcije.

Vsem izbranim tehničnim značilnostim obstoječega informacijskega sistema je potrebno določiti ustrezne vrednosti, iz katerih je mogoče s pomočjo izračuna tehtane sredine ugotoviti skupno stopnjo tehnične ustreznosti informacijskega sistema. Vrednosti je izbranim tehničnim značilnostim mogoče določiti s pomočjo formaliziranih meril ali pa na osnovi strokovnega mnenja. Mnenje strokovnjakov, kadar so le ti na voljo, je primerno za hitro in enostavno določitev vrednosti, merila pa v nasprotju s tem omogočajo uporabo orodij, ta pa zahtevajo sistematičen in zato zamuden pristop k vrednotenju tehničnih značilnosti informacijskega sistema.

#### **4.1.2. Vsebinske značilnosti informacijskega sistema**

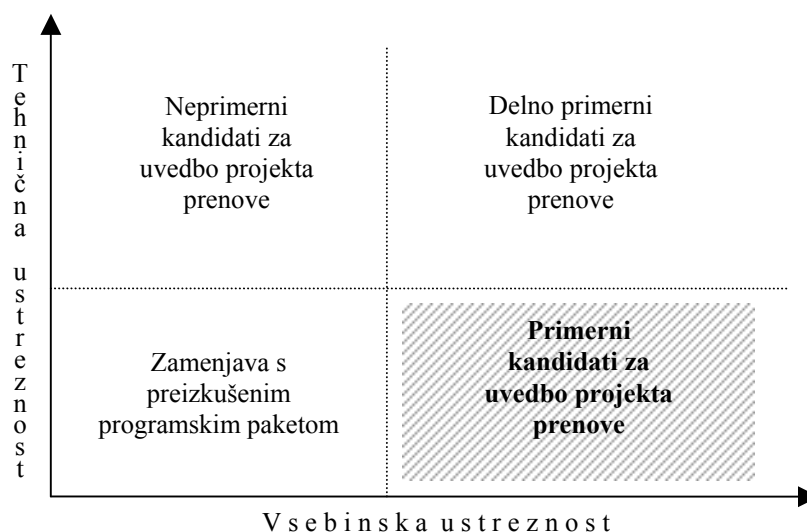
Vsebinske značilnosti informacijskega sistema so tiste značilnosti, ki se neposredno nanašajo na poslovno dejavnost podjetja in omogočajo ali pa celo zavirajo izvajanje poslovnih procesov podjetja. Informacijski sistemi imajo lahko enake vsebinske značilnosti kljub zelo različnim tehničnim značilnostim in obratno. Vsebinskih značilnosti informacijskega sistema je običajno manj, kot je tehničnih značilnosti sistema, vendar pa so lastne večini projektom prenove informacijske dediščine. Nekoliko težje jih je tudi določiti. Pri tem se lahko naslonimo na poslovno dokumentacijo podjetja, sam delujoč informacijski sistem in na pogovore z udeleženci poslovnih procesov v podjetju. Dve osnovni vsebinski značilnosti informacijskega sistema bi lahko bili stopnja odvisnosti poslovanja in zahtevana življenjska doba sistema.

Stopnjo odvisnosti poslovanja je kot vsebinsko značilnost sistema mogoče določiti s pomočjo stopnje, s katero označimo, kako močno podjetje pri opravljanju svoje poslovne dejavnosti potrebuje obstoječi informacijski sistem. Če je informacijski sistem bistven pri opravljanju poslovne dejavnosti podjetja, potem ima ta vsebinska značilnost sistema visoko oceno. Informacijski sistem je bistven, če podpira uresničevanja osnovne dejavnosti proizvodnega podjetja oziroma temeljni poslovni proces, na katerem sloni poslovanje celotnega podjetja. Dodaten dejavnik, ki lahko pomaga določiti stopnjo odvisnosti poslovanja, je lahko še tržna vrednost informacijskega sistema ali pa stopnja prispevka sistema k poslovnemu rezultatu podjetja.

Življenjska doba informacijskega sistema je vsebinska značilnost sistema, saj je vrednost sistema odvisna od prihodnje potrebe po uporabi informacijskega sistema. Ta vsebinska značilnost sistema dobi visoko oceno, če se ugotovi, da bo informacijski sistem sposoben podpirati poslovno dejavnost podjetja tudi v prihodnosti. Življenjska doba je kot vsebinska značilnost informacijskega sistema odvisna od sprememb poslovnih procesov v podjetju in prihodnjih poslovnih ciljev podjetja. V kolikor se pričakuje, da bo v poslovanju podjetja prišlo do ključnih sprememb, bo ocenjena življenjska doba obstoječega informacijskega sistema krajša kot bi bila, če do teh sprememb ne bi prišlo oziroma bi bil informacijski sistem te spremembe sposoben podpreti.

Tako kot za skupno oceno tehnične ustreznosti sistema tudi za vsebinsko ustreznost sistema uporabimo izračun tehtane sredine vseh ocen vsebinskih značilnosti informacijskega sistema. Za lažjo predstavitev tehničnih in vsebinskih značilnosti sistema je le-te primerno predstaviti v koordinatnem sistemu, kjer na ordinatni osi označimo tehnično ustreznost sistema, na abscisni osi pa vsebinsko. Informacijski sistemi, ki imajo nizko stopnjo tehnične in visoko stopnjo vsebinske ustreznosti, so primerni kandidati za uvedbo projekta prenove oziroma reinženiringa. V koordinatnem sistemu je tak informacijski sistem predstavljen v desnem spodnjem kvadrantu (glej sliko 5 na str. 51: Ocena tehničnih in vsebinskih značilnosti informacijskega sistema). Informacijski sistemi z visoko tehnično in visoko vsebinsko ustreznostjo niso najbolj primerni kandidati za prenovo, saj verjetno ustrezajo trenutnim in tudi prihodnjim potrebam poslovnih procesov v podjetju. Kljub temu so ti kandidati primerni za nadaljnje raziskovanje, saj lahko ocena tehnične ali pa vsebinske ustreznosti skriva katero od nizko ovrednotenih značilnosti, ki je bistvena za delovanje informacijskega sistema. Sistemi z nizko vsebinsko in visoko tehnično ustreznostjo ravno tako niso primerni kandidati za projekt reinženiringa informacijskega sistema, saj z reinženiringom ne bi uspeli odpraviti nizke vsebinske ustreznosti sistema. Informacijske sisteme z nizko vsebinsko kakor tudi nizko tehnično ustreznostjo pa je najbolje zamenjati s preizkušenim programskim paketom.

SLIKA 5: Ocena tehničnih in vsebinskih značilnosti informacijskega sistema



Vir: Warren, 1999, str. 47

Kot dodatno kakovost ocene obstoječega informacijskega sistema lahko preučimo vpliv tudi nekaterih organizacijskih dejavnikov, ki jih pogosto imenujemo tudi ključni dejavniki uspešnosti. Med te dejavnike vključujemo (Warren, 1999, str. 48):

- tehnološko zrelost podjetja, ki vključuje uporabo sodobne programske opreme, sodobne metode programskega inženirstva in skladnost med načrtovanimi in v uporabo uvedenimi poslovnimi procesi;
- izobraževanje izvajalcev poslovnih procesov, ki je ključni dejavnik uspešnosti, saj podjetja, ki ne izobražujejo svojih zaposlenih tvegajo neuspeh projekta prenove informacijskega sistema;
- izobraževanje informatikov, ki je ravno tako ključni dejavnik uspešnosti, saj morajo biti strokovnjaki, ki izvajajo projekt prenove informacijskega sistema sposobni uporabljati tako tehnologijo informacijske dediščine kot sodobno tehnologijo, ki naj bi jo uporabljal ciljni informacijski sistem;
- odnos do sprememb v podjetju, ki mora biti v prid uvajanju prenovljenega informacijskega sistema, kar je v velikih hierarhičnih organizacijskih strukturah težko doseči.

Omenjeni dejavniki lahko s svojo navzočnostjo ali odsotnostjo odločilno vplivajo na uresničevanje in zaključek projekta prenove informacijskega sistema.

## **4.2. Ocena stroškov, tveganj in koristi**

Na osnovi tehnične in vsebinske ocene obstoječega informacijskega sistema lahko opredelimo več različnih načinov prenove sistema. Vsak izmed načinov prenove verjetno ustreza tako tehničnim kot vsebinskim zahtevam ciljnega informacijskega sistema, zato nadaljnja presoja o ustreznosti in smiselnosti prenove temelji na ekonomskih merilih uvajanja projekta prenove.

Osnova vsake ekonomske presoje določenega projekta, seveda tudi presoje projekta prenove informacijskega sistema, je kakovostna ocena stroškov, ki pri izvajanju tega projekta nastopijo. Ocena stroškov projekta prenove informacijskega sistema zajema obdobje od začetka uvedbe projekta pa tja do konca življenjske dobe prenovljenega informacijskega sistema. Tako je mogoče opredeliti naslednje tri skupine stroškov, ki jih je vredno upoštevati (Warren, 1999, 56):

- stroški prenove informacijskega sistema, ki zajemajo vse nastale stroške v obdobju prenove informacijskega sistema. To so stroški programske in strojne opreme ter stroški kadrov, ki so potrebni za modeliranje, razvoj, testiranje in uvajanje prenovljenega informacijskega sistema;
- stroški vzdrževanja prenovljenega informacijskega sistema, ki zajemajo stroške, povezane z delovanjem sistema, pravicami za uporabo sistema, razvoj programske in strojne opreme ter drugo;
- stroški vzdrževanja obstoječega sistema, ki so neizbežni, saj projekti prenove sistema običajno vključujejo sočasno delovanje tako prenovljenega kot obstoječega informacijskega sistema. Te stroške lahko izključimo šele takrat, ko je projekt prenove zaključen in ni več

potrebe po uporabi starega informacijskega sistema. V določenih primerih, ko projekt prenove predvideva uporabo določenih sestavin obstoječega sistema tudi v okviru prenovljenega sistema, pa lahko omenjeni stroški obremenjujejo poslovanje tudi po končani prenovi.

Ocenjevanje omenjenih stroškov je zaradi njihovega negotovega prihodnjega nastanka podvrženo določenemu tveganju. Ta tveganja lahko do določene mere predvidimo z analizo dejavnikov, ki bi lahko vplivali na izvedbo projekta prenove. Zato lahko dejavnike razvrstimo po stopnji negativnega vpliva na izvedbo projekta prenove in s tem tudi na poslovanje podjetja. Za vsak dejavnik posebej določimo verjetnost nastopa in možnost izogiba oziroma izberemo pristop, ki bi kar v največji meri zmanjšal negativne posledice nastopa tega dejavnika.

Ob upoštevanju dejavnikov tveganja lahko z vrsto različnih tehnik predvidimo višino vsake od zgoraj omenjenih skupin stroškov. Izbira tehnike je odvisna od razpoložljivih virov: kadrov, časa in denarnih sredstev, od dostopnosti dokumentacije in drugih podatkov ter od stopnje natančnosti ocene, ki jo želimo pri tem doseči. Tehnike ocenjevanja stroškov projekta prenove informacijskega sistema razvrščamo v naslednje skupine (Warren, 1999, str. 57):

- mnenje strokovnjakov sloni na izkušnjah ocenjevalca in je primerno za uporabo v tehnično zrelih podjetjih z obširnimi izborom ustreznih strokovnjakov;
- primerjalno ocenjevanje zahteva dobro poznavanje številnih že izvedenih podobnih projektov, kar pa je zaradi svojstvenosti prenove vsakega posameznega informacijskega sistema v večini primerov nemogoče;
- tehnika z vrha navzdol zagovarja oceno osnovnih lastnosti celotnega sistema, ki se nato porazdelijo po ostalih sestavinah informacijskega sistema;
- tehnika od spodaj navzgor zagovarja obraten pristop in sicer oceno stroškov posameznih sestavin, ki jih je potrebno sešteti v oceno stroškov celotnega informacijskega sistema;
- parametrične tehnike običajno slonijo na skrbno izdelanem merskem sistemu in opazovanju kvantitativnih elementov, kot so na primer število funkcij, vmesniških operacij, podatkovnih elementov in podobno. Tovrstna kvantitativna izhodišča so nato v kombinaciji z dopolnilnimi parametri uporabljena za oceno obsega, ki posredno izraža tudi potrebno delo in stroške, občasno tudi tveganja. Omenjene tehnike zahtevajo sistematičen in zato časovno zahteven pristop k ocenjevanju stroškov.

Poleg naštetih tehnik ocenjevanja stroškov projekta prenove informacijskega sistema lahko k zanesljivejšemu vrednotenju prispevajo tudi poznavanje, uvajanje in uporaba modelov za kakovostno izvajanje procesov. Največkrat omenjena modela sta ISO 9000 in Zmožnostno zrelostni model SEI (Skukan et al., 2000, str. 723-729). Tudi ta dva modela spodbujata kvantitativni pristop k vrednotenju postopkov oziroma ga na višji ravni celo zahtevata.

Med tehnikami ocenjevanja stroškov naj podrobneje predstavim parametrične tehnike, med katere sodita tudi model funkcijskih točk in stroškovni model COCOMO (angl. Constructive Cost Model). Kot sem že navedel so parametrične tehnike odvisne od različnih parametrov, med

katere štejemo: velikost programske opreme, razvojni proces, kadre, okolje in zahtevano kakovost sistema. Vse našteje parametre povežemo z naslednjo enačbo (Royce, 1998, str. 22):

$$\text{Napor} = \text{Kadri} * \text{Okolje} * \text{Kakovost} * (\text{Velikost})^{\text{PROCES}}$$

Pri zgornji enačbi je še posebno zanimiva povezava med naporom in velikostjo informacijskega sistema, pri čemer gre za negativne posledice ekonomije obsega, saj je proces v eksponentu večji od ena. V tem primeru je večji informacijski sistem na enoto mere dražji od manjšega informacijskega sistema, kar pa je v nasprotju z večino drugih klasičnih proizvodnih procesov.

Model COCOMO, ki ga je prvi razvil Boehm in njegov naslednik COCOMO II sta v osnovi namenjena ocenjevanju stroškov razvoja nove programske opreme, vendar sta z določenimi prilagoditvami primerna tudi za ocenjevanje stroškov prenove informacijskih sistemov. Stroškovni model COCOMO II teži k ohranjanju odprtosti izvirnega modela, vhode in izhode pa poskuša prilagoditi nivoju razpoložljivih informacij, pri čemer ocene niso več točkovne narave, ampak veljajo v danem razponu. To pomeni, da so v začetku življenjskega cikla grobe, proti koncu tega cikla pa bolj natančne.

Pomembnejša ocenjevalna enačba modela COCOMO II se glasi (Sommerville, 2001, str. 524):

$$\text{Napor} = A * (\text{Velikost})^B * M$$

Oznake pomenijo:

- Napor – število delovnih mesecev;
- A – konstanta;
- Velikost – prilagojeno število vrstic izvirne programske kode, ki se določi na osnovi ocene števila funkcijskih točk programske opreme in s pomočjo standardiziranih tabel za določanje števila vrstic izvirne kode posamezne funkcijske točke v odvisnosti od uporabljenega programskega jezika;
- B – eksponent, ki označuje naraščanje napora s povečevanjem obsega projekta v odvisnosti od upravljanja s tveganjem, prilagodljivosti in učenja ljudi v projektni skupini ter od trajanja projekta prenove;
- M - prilagoditveni faktor napora, ki vključuje sestavljenost in stabilnost informacijskega sistema, stopnjo ponovne uporabe obstoječega sistema, zmožnosti in izkušnje kadrov ter druge zmogljivosti, ki so potrebne pri projektu prenove.

Po opravljeni oceni stroškov je za celovito ekonomsko presojo potrebno oceniti še koristi, ki naj bi jih dosegli s prenovo obstoječega informacijskega sistema. Naslednji korak pri tem početju je torej primerjava ocenjenih stroškov in vrednosti, ki ga ima sistem za podjetje. Za to pa ni dovolj le izračun koristi prenove obstoječega informacijskega sistema, temveč je potreben izračun koristi tudi za druge možne posodobitve sistema, kot je izgradnja novega informacijskega

sistema oziroma nadaljnja uporaba nespremenjenega obstoječega sistema. Medsebojna primerjava izračunanih koristi omogoča izbiro ekonomsko najbolj upravičene možnosti posodobitve informacijskega sistema.

Za izračun teh koristi si lahko pomagamo z opredelitvijo različnih dejavnikov, kot so stroški vzdrževanja in delovanja sistema, ocena vsebinske ustreznosti sistema, pričakovana življenjska doba sistema in drugo (glej tabelo 1 na str. 55: Opis dejavnikov, ki omogočajo izračun koristi prenove informacijskega sistema).

Iz teh dejavnikov je mogoče izračunati koristi za nadaljnjo uporabo obstoječega informacijskega sistema brez vsakršnih sprememb, koristi, dosežene z razvojem novega sistema, in koristi, ki jih lahko dosežemo s prenovo obstoječega informacijskega sistema.

- Koristi nadaljnje uporabe obstoječega informacijskega sistema brez kakršnih koli sprememb:

$$\text{Korist}_O = (D_3 - (D_1 + D_2)) * D_{16}$$

- Koristi, ki jih dosežemo z razvojem novega informacijskega sistema:

$$\text{Korist}_N = ((D_{12} - (D_{10} + D_{11})) * (D_{16} - D_{14}) - (D_{13} * D_{15})) - \text{Korist}_O$$

- Koristi, ki jih dosežemo s prenovo obstoječega informacijskega sistema:

$$\text{Korist}_P = ((D_6 - (D_4 + D_5)) * (D_{16} - D_8) - (D_7 * D_9)) - \text{Korist}_O$$

TABELA 1: Opis dejavnikov, ki omogočajo izračun koristi prenove informacijskega sistema

Oznaka dejavnika	Opis dejavnika
D <sub>1</sub>	Tekoči letni stroški vzdrževanja sistema
D <sub>2</sub>	Tekoči letni stroški delovanja sistema
D <sub>3</sub>	Vrednost sedanje vsebinske ustreznosti sistema
D <sub>4</sub>	Pričakovani letni stroški vzdrževanja po končani prenovi sistema
D <sub>5</sub>	Pričakovani letni stroški delovanja po končani prenovi sistema
D <sub>6</sub>	Pričakovana vrednost vsebinske ustreznosti sistema po končani prenovi
D <sub>7</sub>	Ocenjeni stroški prenove sistema
D <sub>8</sub>	Ocenjeno trajanje prenove sistema
D <sub>9</sub>	Stopnja tveganja pri prenovi sistema
D <sub>10</sub>	Pričakovani letni stroški vzdrževanja na novo razvitega informacijskega sistema
D <sub>11</sub>	Pričakovani letni stroški delovanja na novo razvitega informacijskega sistema
D <sub>12</sub>	Pričakovana vrednost vsebinske ustreznosti novega sistema
D <sub>13</sub>	Ocenjeni stroški razvijanja novega informacijskega sistema
D <sub>14</sub>	Ocenjeno trajanje razvijanja novega informacijskega sistema
D <sub>15</sub>	Stopnja tveganja razvoja novega informacijskega sistema

Vir: Sneed, 1995, str. 24-34

Iz gornjih enačb lahko vidimo, da je pričakovana življenjska doba informacijskega sistema eden ključnih dejavnikov pri ekonomski presoji smiselnosti uvajanja projekta prenove informacijskega sistema. Daljša kot je pričakovana življenjska doba, bolj smiselno je razvijati nov informacijski sistem, saj bo daljša uporaba informacijskega sistema odtehtala visoke stroške, ki bodo nastali z razvojem novega sistema. Pri kratki življenjski dobi sistema pa se pojavi vprašanje smiselnosti nadaljnje uporabe nespremenjenega obstoječega informacijskega sistema. Kdaj je smiselno uvajati projekt prenove obstoječega sistema, je torej odvisno od pričakovane življenjske dobe informacijskega sistema.

Seveda pa ekonomska presoja ni in tudi ne more biti edina merodajna. Za odločitev o prenovi oziroma zamenjavi sistema je potrebno pretehtati tudi druga merila, kot so: tehnične možnosti, vsebinska ustreznost sistema, klima v podjetju in drugi organizacijski dejavniki ter ostale posebne značilnosti podjetja in okolja, v katerem podjetje posluje, saj le-te običajno zahtevajo svoj lasten pristop k posodobitvi informacijskega sistema.

## 5. OPIS OBSTOJEČEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA

V naslednjih treh poglavjih predstavljam praktični primer prenove poslovnega izvajalnega informacijskega sistema, ki je v rabi v več slovenskih in tujih proizvodnih podjetjih.

Programski paket »Control System« je logično povezan sklop systemske in uporabniške programske opreme, ki podpira vse najpomembnejše poslovne procese v podjetju s posebnim poudarkom na proizvodnem procesu. Informacijski sistem je zgrajen modularno, tako da se lahko vsak od modulov uporablja ločeno, hkrati pa je med moduli zagotovljena visoka skladnost, če se le-ti uporabljajo skupaj.

Prvi in najpogosteje uporabljen modul nosi ime Skupni podatki. Sestavljen je iz različnih šifrantov, ki omogočajo lažjo in hitrejšo uporabo pogosto uporabljenih podatkov, hkrati pa zagotavljajo skladnost teh podatkov s sprejetimi pravili poslovanja proizvodnega podjetja. Ostali sklopi oziroma moduli so še (interni viri podjetja RESULT, d.o.o., 2002): glavna knjiga, finančno poslovanje, materialno poslovanje, prodaja, nabava, kosovnice in postopki, nadzor proizvodnje, terminiranje, kalkulacije, neto potrebe, servis vozil in strojev, maloprodaja, blagajna in osnovna sredstva.

Informacijski sistem uporablja osrednji računalnik oziroma strežnik z Unix systemsko programsko opremo, na katerem se nahaja podatkovna baza, in na katerem se hkrati izvaja tudi vsa uporabniška programska oprema, ki jo uporabniki dosežejo preko znakovnega zaslona. Programska oprema, ki uporabnikom omogoča dostop do informacijskega sistema, je lahko

nameščena na različni sistemski programski opremi; običajno se uporablja Microsoft Windows okolje, ki je tudi sicer najbolj razširjeno.

Podatki v podatkovni bazi so na najnižjem fizičnem nivoju shranjeni v obliki indeksno zaporednih (angl. Index Sequential File) datotek. Za celovitost podatkov v bazi skrbi v celoti uporabniška programska oprema, saj podatkovna baza nima sistema za upravljanje s podatkovno bazo. Omenjena pomanjkljivost podatkovne baze zahteva za vzdrževalce in razvijalce sistema veliko dodatnega časa, ki bi bil lahko drugače kakovostno porabljen za povečan obseg uporabniških lastnosti informacijskega sistema.

## **5.1. Uporabljeni razvojna orodja**

Osnovno razvojno orodje, ki je bilo uporabljeno za razvoj informacijskega sistema, uporablja programski jezik Cobol oziroma tudi že njegovo nadgradnjo - objektni Cobol, le-ta omogoča objektni pristop k razvoju programske opreme (Micro Focus Object COBOL Developer Suite, 2002).

Izvajalni informacijski sistem zahteva danes tudi zaradi neizkoriščanja vseh značilnosti osnovnega razvojnega orodja, veliko več vzdrževanja, kot bi ga sicer. Pri razvoju informacijskega sistema je bila namreč zanemarjena možnost uporabe razvoja uporabniških vmesnikov, ki omogočajo osamitev logike izrisovanja zaslonov in vnašanja podatkov od izvajanja ostale poslovne logike v uporabniške programske opreme ter možnost povezljivosti in dostop do vseh pomembnejših objektno relacijskih podatkovnih baz.

Informacijski sistem tako za fizično predstavitev podatkovne baze uporablja množico samostojnih indeksno zaporednih datotek brez kakršnega koli sistema za upravljanje s podatkovnimi bazami. Množico datotek, ki trenutno predstavljajo v jeziku modela entitet-povezav skoraj petsto tabel, od katerih je na fizičnem nivoju vsaka tabela predstavljena z dvema datotekama, (datoteko podatkov in datoteko indeksov), je potrebno nadzorovati in upravljati v kodi uporabniške programske opreme. To predstavlja velik problem v primeru sprememb in prilagoditev tabel za potrebe novih uporabniških lastnosti informacijskega sistema, saj so potrebne spremembe na več mestih v programski kodi sistema.

Prenova uporabniškega vmesnika je z vidika prenove informacijskega sistema v primerjavi s prenovo podatkovne baze še nekoliko bolj zahteven poseg. Uporabniški vmesnik je bil razvit s pomočjo posebnega orodja, ki je namenjeno razvijalcem programske opreme za razvoj uporabniških vmesnikov na osnovi znakovnih zaslonov (DSP, 1989). To orodje omogoča enostavno oblikovanje zaslona, pisanje na zaslon, vnos podatkov, izpis vsebine zaslona v datoteko, nadzor vnosa ter programsko obravnavo napak. Vse informacije o obliki zaslona ter nadzor vrstnega reda izpisa so vsebovani v samem programu. Orodje omogoča tudi uporabo okvirjev oziroma oken, ki omogočajo izpis dodatnih informacij na zaslon ter obnavljanje zaslona, kakor je bil pred izpisom teh dodatnih informacij. Orodje je prirejeno za razvoj uporabniške programske opreme v programskem jeziku Cobol.



Z vidika razvoja uporabniške programske opreme, ki uporablja znakovne zaslone, omogoča omenjeno orodje razvoj preglednih in na enostaven način vzdrževanih zaslonov, hkrati pa omogoča veliko svobode in prilagodljivosti na različne uporabniške zahteve pri kodiranju programske opreme. Ravno ta prilagodljivost v kodiranju uporabniške programske opreme omogoča izdatno prepletanje logike oblikovanja zaslonov in druge poslovne logike v programski opremi informacijskega sistema. Vse to pa zelo otežuje možnost izgradnje grafičnih uporabniških vmesnikov brez izdatnih posegov v poslovno logiko informacijskega sistema.

Za izdelavo poročil in raznih drugih izpisov se uporablja orodje za izdelavo izpisov, ki na osnovi zgoščenega opisa tabele samodejno tvori cobolske izpisne programe (Generator izpisnih programov - GIP, 1994). GIP izdelava program, ki tvori razred podobnih tabel, omejenih z območjem ali pa naborom oziroma spiskom vrednosti podatkov v datotekah. Te omejitve določajo zapise, ki se upoštevajo pri izpisu, pri čemer je vrstni red sortiranja določen z različnimi sortnimi pojmi. Omejitve in sortne pojme določene tabele iz danega razreda določi končni uporabnik tabele. Omejitve so lahko shranjene na posebni datoteki ali pa jih uporabnik določi neposredno pred tvorbo tabele.

Edina večja pomanjkljivost orodja za izdelavo izpisov je sklop za opisovanje izgleda tabele, ki omogoča le znakovni opis, ne pa tudi grafičnega opisovanja izgleda tabele.

Za razvoj informacijskega sistema je končno uporabljena tudi obsežna programska oprema, ki je dostopna v Unix okolju in v glavnem omogoča povezovanje raznih delov uporabniške programske opreme med seboj ter povezovanje informacijskega sistema z okoljem in drugimi sistemi, ki jih proizvodno podjetje lahko tudi že uporablja. V ta sklop razvojnih orodij sodijo predvsem razne oblike skript ukaznih lupin in druga podobna orodja systemske programske opreme ter ostala lastna programska oprema, razvita s pomočjo programskega jezika C, ki omogoča dostop do virov strojne opreme na mnogo nižjem nivoju kot programski jezik Cobol.

## **5.2. Ugotovljene potrebe po prenovi informacijskega sistema**

Iz zgornjih poglavij lahko sklepamo na razmeroma visoko vsebinsko ustreznost v primerjavi z dokaj nizko tehnično ustreznostjo obstoječega informacijskega sistema. Tako ocenjen informacijski sistem je, kot sem že navedel, primeren kandidat za uvedbo projekta prenove obstoječega sistema. Iz nadaljnje podrobnejše preučitve tako vsebinskih kot tehničnih lastnosti se uvedba projekta prenove izkaže za najbolj ustrezen način posodobitve tega informacijskega sistema.

Poslovni procesi, ki so podprti s tem informacijskim sistemom, zajemajo celoten obseg poslovanja proizvodnega podjetja. Informacijski sistem podpira tudi določene posebnosti poslovanja, ki so predpisane s slovensko normativno ureditvijo oziroma z notranjimi poslovnimi dokumenti proizvodnih podjetij, ki ta sistem uporabljajo. Zamenjava obstoječega informacijskega sistema z drugim na trgu dostopnim sistemom, ki teh posebnosti neposredno ne

podpira, bi lahko povzročila precejšen negativen vpliv na poslovanje podjetja in visoke dodatne stroške za dopolnitve oziroma prilagoditve sistema.

Druga pomembna značilnost, ki bistveno zaznamuje vsebinsko ustreznost sistema je pričakovana življenjska doba informacijskega sistema oziroma prihodnja potreba po uporabi obstoječega sistema. Ocenjuje se, da bo prihodnja potreba po uporabi obstoječega informacijskega sistema prisotna vsaj še v naslednjem srednjeročnem obdobju. V tem obdobju ni pričakovati večjih sprememb v načinu poslovanja proizvodnih podjetij. Večji mejnik, ki bi lahko prinesel določene spremembe in bi lahko povzročil določene težave pri uporabi obstoječega informacijskega sistema, bi bila lahko vključitev Slovenije v gospodarske in politične tokove združene Evropske unije. Neustreznost uporabe obstoječega informacijskega sistema bi se v tem primeru pojavila samo ob obsežnih in nepredvidenih spremembah v načinu poslovanja proizvodnih podjetij. Večina teh podjetij pa že v tem trenutku uspešno posluje na omenjenem tržišču in nima nikakršnih težav z vsebinskimi značilnostmi informacijskega sistema.

Kljub razmeroma visoki vsebinski ustreznosti obstoječega informacijskega sistema pa se pri njegovi uporabi pojavljajo določene zahteve, ki še vedno niso ustrezno rešene. Med temi zahtevami bi izpostavil tiste, ki se nanašajo predvsem na proizvodni del poslovnih procesov v proizvodnem podjetju. Te so: omogočanje sledljivosti in ugotavljanja porekla izdelkov, načrtovanje zasedenosti proizvodnih zmogljivosti, podpora računalniško avtomatizirani proizvodnji in naročanje izdelkov preko svetovnega spleta. – Omogočanje sledljivosti in ugotavljanja porekla izdelkov je zahteva, ki jo do neke mere predpisujejo tuja tržišča, med njimi tudi Evropska unija, medtem ko so ostale zahteve bolj tehnične narave.

V nasprotju z vsebinskimi značilnostmi obstoječega informacijskega sistema tehnične značilnosti sistema ne ustrezajo vsem zahtevam sodobnih informacijskih sistemov. To dejstvo lahko podkrepimo z navedbo nekaterih tehničnih značilnosti sistema, ki zelo dvigujejo stroške vzdrževanja. Prva taka značilnost je velikost sistema, ki je v svoji življenjski dobi narasel do te mere, da se je zabrisala preglednost nad uporabniškimi lastnostmi, ki jih ponuja. S tem je otežen učinkovit nadzor nad razvojem dodatnih uporabniških lastnosti. Nadzor nad sistemom otežuje tudi pomanjkljiva dokumentacija, ki je posledica pomanjkanja časa oziroma kadrov zaradi velikega obsega tekočega vzdrževanja. Med največjimi tehničnimi pomanjkljivostmi pa sta podatkovna baza in uporabniški vmesnik za dostop do uporabniških lastnosti informacijskega sistema. Podatkovna baza ne uporablja sistema za upravljanje s podatkovnimi bazami, zato za podatkovno celovitost skrbi uporabniška programska oprema. Zaradi velikosti sistema pa je podatkovno celovitost težko vzdrževati; še posebno ob pogostih spremembah podatkovne strukture, kar pa je pri uvajanju novih uporabniških lastnosti sistema večkrat neizbežno.

Uporabniški vmesnik je pogosto odločilen dejavnik o priljubljenosti informacijskega sistema, zato ima njegova prilagodljivost vsem oblikam uporabniških zahtev velik pomen. V obstoječem informacijskem sistemu se uporablja uporabniški vmesnik v obliki znakovnih zaslonov, ki so krmiljeni iz uporabniške programske opreme, kar pa močno otežuje njihovo posodobitev, še posebno pretvorbo v zelo priljubljen grafični uporabniški vmesnik.

Vse tehnične pomanjkljivosti obstoječega informacijskega sistema so take narave, da jih je z ustreznim pristopom k prenovi sistema mogoče uspešno odpraviti. Pri tem je v veliko pomoč uporabljena sistemska programska oprema in struktura informacijskega sistema, ki sloni na arhitekturi odprtih sistemov; le-ta pa omogoča nadaljnji razvoj sistema v smeri sodobnih pristopov k izgradnji informacijskih sistemov.

## **6. VSEBINSKA PRENOVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA**

Vsebinska prenova informacijskega sistema, ki je opisan v prejšnjem poglavju, se nanaša na prenavo nekaterih poslovnih procesov proizvodnega podjetja, ki lahko postanejo neučinkoviti in v breme poslovanju zaradi novo nastalih poslovnih razmer. Ustrezne spremembe, prilagoditve in dopolnitve informacijskega sistema v smislu podpore novih aktivnosti prenovljenega procesa so potrebne tudi zaradi vse večje uporabe sodobnih tehnologij v poslovanju. V današnjem času je možna uporaba novih tehnologij, ki omogočajo brezžično povezavo in neprestan stik tako med kupci in ponudniki proizvodov in storitev kot tudi med udeleženci poslovnih procesov znotraj istega podjetja. Te in druge novosti prinašajo spremembe v načinu poslovanja, ki jih mora informacijski sistem predvideti in ustrezno podpreti.

V poslovanju proizvodnega podjetja se pojavlja več poslovnih procesov, ki jih lahko opredelimo na različne načine. V proizvodnem podjetju potekajo ravno tako kot v drugih podjetjih procesi, ki poudarjajo stike z zunanjimi uporabniki (sprejemanje naročil, dostava, spremljanje plačil, poprodajne aktivnosti, marketing), procesi, ki poudarjajo vodenje podjetja, ter procesi, ki se ukvarjajo z razvojem izdelkov in storitev (raziskave in razvoj, proizvodnja ter drugi logistični procesi). V tem delu so poudarjeni procesi, ki se ukvarjajo z izdelavo naročenih izdelkov ter dostavljanjem le teh. Obravnavana prenova zajema proizvodno podjetje v prehrambeni industriji.

Na osnovi več meril je kot prvi primeren proces za preučitev in morebitno prenavo izbran proces izpolnjevanja naročil kupcev. Izbran proces je razmeroma široko opredeljen in zajema prenavo treh do sedaj precej ločenih in nepovezanih poslovnih funkcij proizvodnega podjetja. Prva poslovna funkcija se ukvarja z opravi, povezanimi s sprejemanjem naročil, druga funkcija je planiranje proizvodnje in izdelava naročenih izdelkov, zadnja pa dostava izdelkov na naročnikovo želeno lokacijo. Razlog za izbiro procesa izpolnjevanja naročil je predvsem njegovo mesto, ki ga zavzema med ostalimi kandidati za prenavo. Proces izpolnjevanja naročil je z vidika uresničevanja osnovne dejavnosti proizvodnega podjetja osrednji proces, na katerem sloni poslovanje celotnega podjetja. Izhodi iz tega procesa uresničujejo cilje, ki so opredeljeni v poslanstvu podjetja. Drugi razlog, ki je omogočil začetek prenavo, pa je bila potreba po povečanju učinkovitosti in posledično ustrezna klima ter pripravljenost za iskanje inovativnih rešitev.

### **6.1. Opis izbranega procesa**

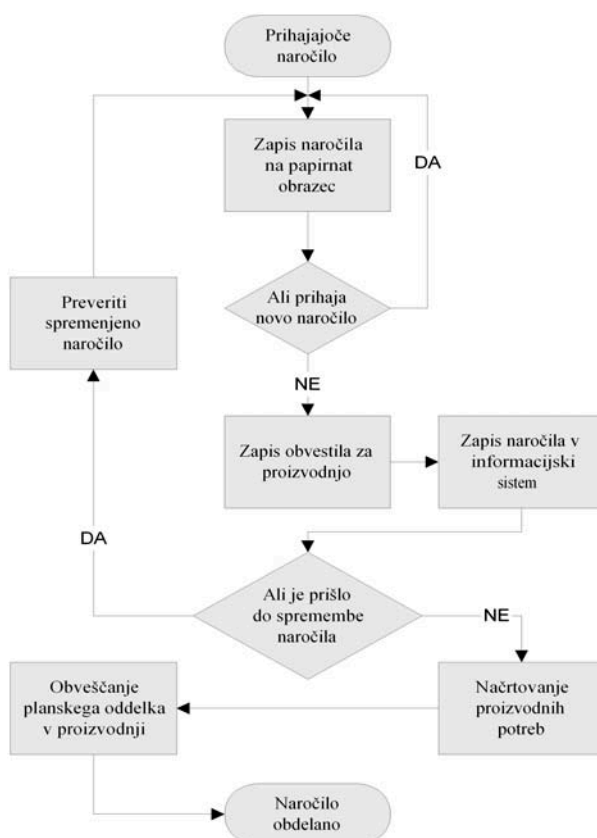
Proces Izpolnjevanja naročil kupcev je določen s pomočjo treh ožje opredeljenih procesov, ki združeni predstavljajo osnovno dejavnost proizvodnega podjetja. Ožje opredeljeni procesi se izvajajo v razmeroma ločenih in nepovezanih poslovnih funkcijah neprocesno usmerjenega proizvodnega podjetja. Te poslovne funkcije so:

- prodaja in sprejemanje naročil;
- planiranje proizvodnje in izdelava naročenih izdelkov;
- dostava naročenih izdelkov.

### 6.1.1. Sprejemanje naročil

Prodaja je poslovna funkcija, ki v proizvodnem podjetju prevzema večino sporazumevanja in drugih opravil, povezanih z zunanjimi uporabniki proizvodov. Z vidika procesa izpolnjevanja naročil kupcev se znotraj prodaje opravlja tudi sprejemanje naročil kupcev (glej sliko 6: Diagram poteka aktivnosti pri prevzemanju naročil pred prenovo procesa). Osnovna dejavnost je tako sprejemanje naročil, ki pa jih je nato potrebno še uskladiti z zunanjimi uporabniki oziroma proizvodnjo in šele nato potrditi, začeti z izdelavo naročenih izdelkov ali njihovo dostavo.

SLIKA 6: Diagram poteka aktivnosti pri prevzemanju naročil pred prenovo procesa



Vir : Interna gradiva podjetja JATA, d.d.

Proizvodno podjetje sprejema vsa naročila preko telefonskih aparatov oziroma preko telefaks naprav. Udeleženci procesa sprejeta naročila sicer beležijo v skupno podatkovno bazo, vendar jih ne beležijo sproti, ampak v paketu ob koncu dneva oziroma v najboljšem primeru dvakrat dnevno.

Podatkovna baza vsebuje podatke, ki niso sveži in zaradi tega neprimerni za uporabo pri časovno kritičnih opravilih. Izpolnjevanje naročil z razmeroma kratkim rokom dobave na račun manjkajočih podatkov lahko zaostaja in dviguje stopnjo nezadovoljstva zunanjih uporabnikov. Manjkajoče podatke v podatkovni bazi nadomestijo ročni zapisi na papirnatih obrazcih, ki se pripravijo ob vsakem telefonskem klicu oziroma naročilu zunanjega uporabnika. Papirnati obrazci s podatki o naročilu zunanjega uporabnika so osnova za paketni zapis podatkov v skupno podatkovno bazo kot tudi za pripravo dodatnih papirnatih obrazcev primernih za obveščanje proizvodne poslovne funkcije o zahtevanih izdelkih.

Neprimerna uporaba informacijskega sistema za spremljanje poslovanja pri sprejemanju naročil kupcev od udeležencev procesa zahteva večjo obremenitev, kot bi bila sicer potrebna. Vsako naročilo kupca se v procesu zapiše večkrat, kot bi bilo to potrebno ob dosledni uporabi informacijskega sistema. Nepotrebno večkratno zapisovanje naročil se lahko ob morebitnem reševanju reklamacij oziroma spremembah prvotnega naročila celo podvoji. Primerna uporaba informacijske tehnologije omogoča enkratno vnašanje podatkov o naročilu in njihovo poljubno izpisovanje v primerni obliki za različne namene.

Kot je razvidno iz opisa, uporabljajo udeleženci procesa podatke, zbrane v skupni podatkovni bazi, precej nesrečno pri vsakodnevnih opravilih, povezanih s sprejemanjem naročil kupcev. Uporabnost teh podatkov pa še dodatno naraste pri spremljanju in analiziranju preteklih naročil za napovedovanje obnašanja kupcev v prihodnosti. Proizvodno podjetje izkorišča analize in podatke preteklih naročil za lažje načrtovanje prihodnjih potreb kupcev. Potrebe kupcev se ocenjuje za prihodnji teden oziroma za prihodnji mesec. Tedenske oziroma mesečne načrtovane potrebe se zapisuje v preglednice in pošilja v plansko službo proizvodne poslovne funkcije.

### **6.1.2. Planiranje proizvodnje in izdelava naročenih izdelkov**

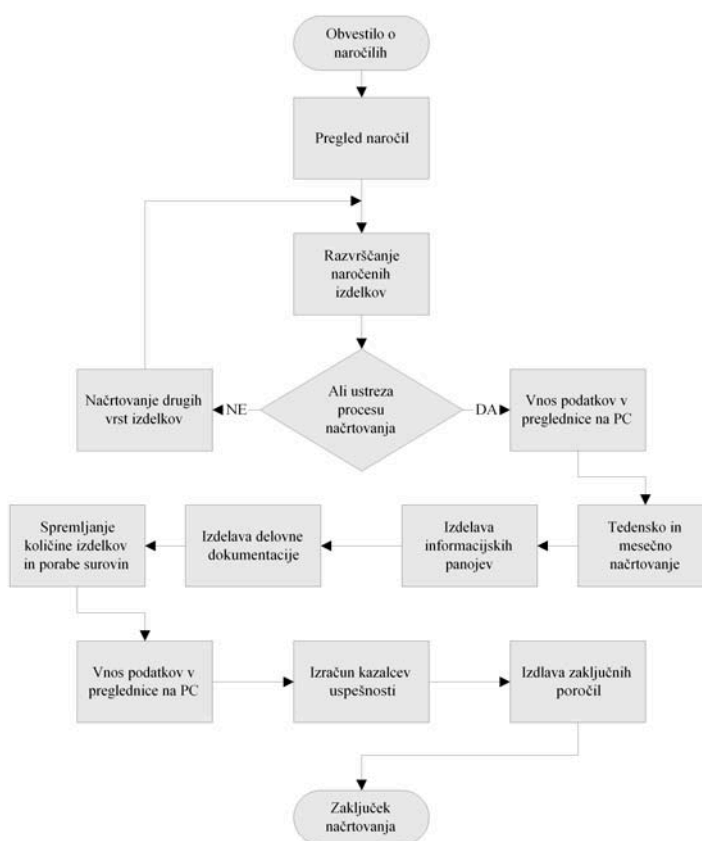
Vse načrtovane potrebe kupcev sprejema planska služba proizvodne poslovne funkcije, ki skrbi za pravilno zasedenost zmogljivosti kadrovskega potenciala in proizvodnih sredstev v proizvodnih dvoranah. V plansko službo so pred časom prihajala naročila, zapisana na posebej v ta namen pripravljenih papirnatih obrazcih (glej sliko 7 na str. 63: Diagram poteka aktivnosti v planski službi pred prenovo procesa). Z vpeljavo in uporabo elektronske pošte na delovnih mestih pa se naročila pošilja v preglednicah kar na elektronski poštni naslov planske službe.

V planski službi prejete preglednice prebirajo in sortirajo glede na vrsto zahtevanega procesa. Za ta namen je bilo potrebno ponovno ročno vnašanje podatkov, prejetih preko elektronske pošte, v nove preglednice na lokalnem osebem računalniku. Ročno vnašanje podatkov v preglednice z drugačno predstavitvijo teh podatkov je bilo pred prenovo procesa neizbežno. Razpršeni in

neenotni podatki na naročilih niso dovoljevali samodejne in avtomatizirane pretvorbe v potrebne dokumente, ki so jih v planski službi zaradi posebnosti izdelave posameznega izdelka potrebovali za določitev načrta proizvodnje. Načrt izdelave vsebuje glede na vrsto izdelka več posebnih proizvodnih procesov (hrana za domače živali, proizvodnja sendvičev, proizvodnja klobas in zunanje storitve).

Prenova proizvodnega procesa ni bila začeta v vseh posebnih proizvodnih procesih istočasno, pač pa samo v enem (izdelava hrane za domače živali). V tem posebnem procesu je bilo možno uvesti in izvajati inovativne rešitve s pomočjo računalniško podprtega spremljanja proizvodnje razmeroma enostavno in z ne prevelikim tveganjem, ob tem je bilo morebitne napake ali nove ideje, ki so se pojavile pri prenovi tega posebnega procesa, mogoče upoštevati in uporabiti tudi pri prenovi ostalih posebnih procesov.

SLIKA 7: Diagram poteka aktivnosti v planski službi pred prenovo procesa



Vir: Interna gradiva podjetja JATA, d.d.

Pri izbranem posebnem procesu v planski službi proizvodnje je bilo pred prenovo, kakor tudi pri ostalih posebnih procesih, veliko ročnega prepisovanja nekoč že zapisanih in vnesenih podatkov. Podatki so bili zapisani v nezdržljivih preglednicah ali pa na papirnatih obrazcih. V obeh primerih je bilo porabljenega veliko časa za delo, ki ni imelo neposrednega vpliva na učinkovitost in kakovost načrtovanja proizvodnje. V nasprotju s tem naj omenim primer ročnega izrisovanja informacijskih papirnatih panojev, ki prispevajo k izboljšanju preglednosti in učinkovitosti procesa. Papirnate panoje se izrisuje na osnovi tedenskega oziroma mesečnega

načrtovanja proizvodnje. Služijo pa tako delovodjem kot planerjem za vir informacij pri vsakodnevnih operativnih opravilih.

Spremljanje porabljenih surovin in količine gotovih izdelkov se v proizvodnih dvoranh dnevno zapisuje na pripravljene papirnate obrazce. Te obrazce planska služba zbira in zopet prepisuje v samo za ta namen pripravljene preglednice na osebnem računalniku. Podatki v teh preglednicah so ločeni od podatkov o trenutnih količinah uskladiščenih surovin in izdelkov, tako da so za popolno sliko stanja porabljenih surovin potrebne še dodatne dejavnosti in zbiranje ustreznih podatkov.

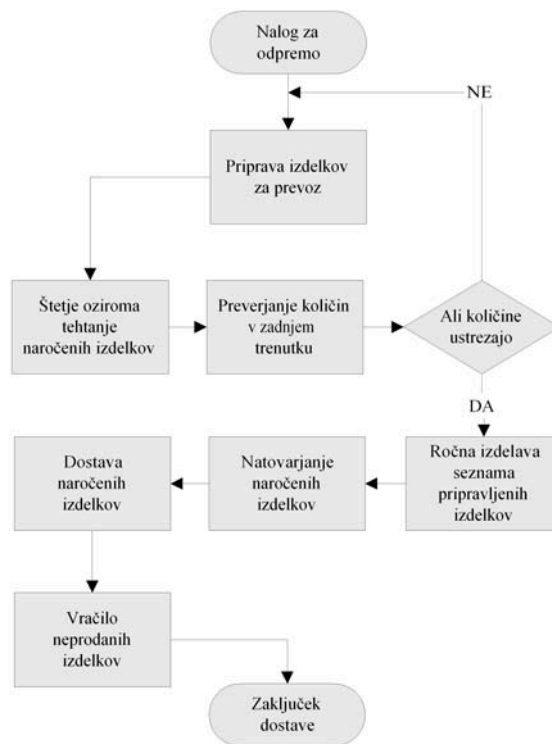
Kot primer beleženja porabe surovin v proizvodnji hrane naj omenim uporaba začimb. Začimbe je potrebno pred izdajo v proizvodnjo natančno stehtati. Zaradi ročnega načina spremljanja tehtanih količin se je večkrat pripetilo, da resnično porabljene količine začimb niso bile znane. V takih primerih je planska služba uporabila povprečje porabljenih količin v preteklosti in tako zbrisala resnično porabo.

Ob vseh uspešno zbranih potrebnih podatkih so preglednice omogočale izračun raznih kazalcev uspešnosti proizvodnega procesa (razmerje med načrtovanim in porabljenim izdelovalnim časom, razmerje med načrtovanimi in porabljenimi količinami, izplen). Omenjeni izračuni in poročila na osnovi teh izračunov so eden glavnih izhodov procesa načrtovanja in spremljanja proizvodnje v planski službi.

### **6.1.3. Dostava naročenih izdelkov**

Logično nadaljevanje proizvodnje predstavlja dostavljanje izdelkov na želeni kupčev naslov. V ta namen je najprej potrebna primerna priprava gotovih izdelkov v skladiščih odpreme. Gotove izdelke je potrebno opremiti z zaščitno embalažo in jih razvrstiti nadaljnjim operativnim opravilom primerno (glej sliko 8: Diagram poteka aktivnosti pri dostavi izdelkov pred prenovo procesa).

SLIKA 8: Diagram poteka aktivnosti pri dostavi izdelkov pred prenovo procesa



Vir: Interna gradiva podjetja JATA, d.d.

Razvrščeni in pripravljene gotovi izdelki zmanjšujejo nepotrebno čakanje voznikov tovornjakov na natovarjanje naročenih izdelkov. Vsak voznik tovornjaka ima predhodno določeno progo, na kateri dostavlja izdelke več različnim kupcem. Skupaj s količinami izdelkov in dodatnimi podatki o naročilih kupcev se tvori nalog o nalaganju na tovornjake. Pred prenavljanjem procesa so skladiščniki ročno preštevali oziroma tehtali izdelke, ki so jih naložili na tovornjake, in količine zapisovali na pripravljene papirnate obrazce. Tako pripravljene sezname izdelkov dobijo tudi vozniki za svojo lastno evidenco. Omenjeni dokument voznike obremeni, saj tako prevzamejo odgovornost o prodanih in neprodanih oziroma vrnjenih izdelkih. Zamudna je tudi ročno vodena izdelava ostale dokumentacije, kot so na primer dobavnice posebej za vsakega kupca na progi.

Pomanjkljivosti ročnega spremljanja opravil pri dostavi izdelkov postanejo še očitnejše pri številnih naročilih, ki prispejo v podjetje tik pred odpremo. V takem primeru je brez podpore informacijske tehnologije skoraj nemogoče vključiti naročene izdelke na progo, ki vodi do kupca. Čeprav je izdelkov na zalogi dovolj, lahko postane organizacijski problem iskanja ustreznega voznika oziroma dovolj razpoložljivega tovornega prostora pretežak.

Po odpremi iz podjetja vozniki dostavljajo naročene izdelke in pri tem beležijo prodane količine, po opravljeni poti pa se vračajo v podjetje, kjer vrnejo neprodane izdelke. Pri tem se izvajajo podobna opravila kot pri odpremi naročenih izdelkov. Odvija se prevzem artiklov nazaj na skladišče in priprava ustreznih dokumentov ob tem procesu.

V opisu vseh treh poslovnih funkcij je prihajajoče naročilo kupca opredeljeno kot eden glavnih vhodov v proces izpolnjevanja naročil. Ostali vhodi v proces so še informacije iz okolja, ki so



povezane s kupcem, podatki o lastnih predhodnih dobavah temu kupcu in izhodi drugih procesov v podjetju kot na primer gotovi izdelki iz proizvodnega procesa. Najpomembnejši izhod iz procesa izpolnjevanja naročil kupcev je izpolnjeno naročilo skupaj z dodatnimi storitvami, kot je na primer dostavljanje naročenih izdelkov na zeleni naslov.

## 6.2. Postavitev meril prenove procesa

Postavitev meril zagotavlja ustrezno usmerjanje prenove procesa med njeno izvedbo ter možnost ocenjevanja in ugotavljanja njene uspešnosti zaključku. Nekateri avtorji pred prenovo procesa poudarjajo potrebo po postavitvi visokih meril s predpostavko, da se jih tako ali tako nikdar ne doseže. V primeru visokih meril bo zaradi večje motiviranosti udeležencev procesa dosežena prenova boljša kot v primeru nizko postavljenih meril (Davenport, 1993, str. 129). Kljub tem trditvam menim, da je merila potrebno postaviti v dosegljive okvire, saj lahko v nasprotnem primeru zaradi predolgega čakanja na prve rezultate obstaja nevarnost neuspeha celotnega projekta prenove poslovnega procesa. Še pomembneje od nivoja postavljenih meril pa je njihova pravočasna opredelitev. Izvajanje prenove brez vnaprej določenih meril oziroma njihova nepravočasna opredelitev vodi prenovo iz želene smeri in pri tem zahteva trošenje dragocenih virov za neplodne napore. Merila prenove je tako potrebno določiti dovolj zgodaj; običajno je to takoj po izbiri primernega poslovnega procesa za prenovo.

Pri prenovi procesa izpolnjevanja naročil kupcev so opredeljena naslednja merila, na katerih temelji ocena uspešnosti prenove:

- skrajšanje potrebnega časa za izvedbo procesa;
- natančnejši pregled nad dogajanjem v procesu;
- ponudba novih storitev zunanjim uporabnikom in
- povečanje zadovoljstva zunanjih uporabnikov oziroma kupcev.

Skrajšanje potrebnega časa za izvedbo procesa je mogoče oceniti z merjenjem časa, ki poteče od prihoda naročila pa do dostave naročenih izdelkov. V omenjeni čas je všteto tudi trajanje zbiranja in dokumentiranja vseh podatkov, potrebnih za odločanje. Zbiranje teh podatkov je bilo pred prenovo procesa zaključeno tudi pozno po opravljeni dostavi naročenih izdelkov. Ob prenovi procesa izpolnjevanja naročil je načrtovano skrajšanje izvedbenega časa, vendar ne pri vseh opravilih v enakem razmerju. Največji prihranek časa se načrtuje pri prenovi opravil povezanih s sprejemanjem naročil in njihovim posredovanjem v plansko službo proizvodnje. Pomembnejši prihranek časa je mogoč tudi pri prenovi proizvodnih aktivnosti ter dostavljanju naročenih izdelkov na naročnikov naslov. Sprememba potrebnega časa za opravljanje aktivnosti v procesu se lahko navzven izrazi tudi na drugačen način - v spremenjenem številu udeležencev v procesu. Za določena opravila je ob prenovi procesa potrebno manjše število udeležencev, medtem ko je v določenih primerih možno vpeljati vzporedna opravila. Pri tem pa ni izključena potreba po povečanju števila udeležencev v procesu. V primeru prenove izpolnjevanja naročil kupcev je potreben izvedbeni čas pri sprejemanju naročil in njihovi obdelavi v planski službi

mogoče celo prepoloviti. Prav tam je mogoče tudi zmanjšanje števila potrebnih udeležencev procesa, medtem ko je v delu procesa, ki se ukvarja z dostavo naročenih izdelkov, mogoče le skrajšanje izvedbenega časa brez zmanjšanja števila udeležencev procesa.

Spremljanje dogajanja v procesu in s tem povezanih kazalcev učinkovitosti procesa je pomembno pri zgodnjem odkrivanju napak v procesu in preprečevanju morebitnih negativnih vplivov na izhode iz procesa ter posledično na slabšanje poslovnega rezultata podjetja. Potreba po natančnejšem pregledu nad dogajanjem v procesu izpolnjevanja naročil kupcev se je pojavila zaradi neprimernega postopka zbiranja podatkov o opravih v procesu. Ustrezni podatki o procesu so na voljo prepozno ali pa jih celo ni mogoče dobiti. Priložnosti za izboljševanje procesa in s tem zniževanje stroškov procesa, višanje kakovosti izdelkov ter krepitev tržnega položaja v primerjavi s konkurenco so tako zamujene. Odkrivanje morebitnih napak v procesu je zelo oteženo, zato se pri prenovi procesa poleg skrajšanja izvedbenega časa načrtuje tudi kakovostnejše zbiranje in dokumentiranje vseh podatkov, ki so potrebni za odločanje. Zbiranje teh podatkov je načrtovano v skupni podatkovni bazi, iz katere je mogoče dobiti vse podatke, ki natančno opisujejo vhode, dogajanje in izhode iz procesa izpolnjevanja naročil. S pomočjo omenjene baze je mogoče - poleg že pripravljenih poročil in ostalih potrebnih informacij - na hiter in enostaven način pripraviti tudi druge preglede, za katere se potreba pojavi kasneje. Čas, potreben za pridobitev ustreznih informacij, se tako skrajša skoraj na nič, podatke je mogoče dobiti v vsakem trenutku.

Ponudba novih storitev zunanjim uporabnikom se v največji meri nanaša na izkoriščanje možnosti, ki jih ponujajo nove sodobne tehnologije pri vzpostavljanju stikov med zunanjimi uporabniki in udeleženci procesa izpolnjevanja naročil. Zunanji uporabniki naj bi začeli izkoriščati neposreden in neprestan dostop do informacijskega sistema proizvodnega podjetja, ker bi na ta način imeli svežo informacijo o stanju naročenih izdelkov. S pomočjo neposrednega dostopa lahko kupci naročajo izdelke v trenutku, ko se za njih pojavi potreba, spremljajo potek njihovega izdelovanja in dostave. Druge vrste storitev, ki jih proizvodno podjetje lahko ponudi, so povezane s posebnimi željami in zahtevami kupcev. Pričakuje se, da se v okviru razvoja novih storitev te posebne želje in zahteve nanašajo na dopolnitev izbire izdelkov v ponudbi proizvodnega podjetja. Izpolnjevanje želja in zahtev je ravno tako odvisno od prilagodljivosti udeležencev v procesu kot od tehnoloških zmožnosti proizvodnega procesa.

Načrtuje se tudi povečanje zadovoljstva kupcev in s tem nove možnosti pridobivanja le teh, saj dobro ime podjetja in njegova prepoznavnost olajša navezovanje stikov z novimi kupci. Povečanje zadovoljstva kupcev temelji na spremljanju njihovih zahtev in želja ter izpolnjevanju le-teh. Zadovoljstvo kupcev je možno povečati tudi z zelo majhnimi spremembami v procesu. Manjše prilagoditve procesa lahko udeleženci, ki imajo s kupci največ stikov, izvajajo samoiniciativno. Na povečanje zadovoljstva kupcev naj bi proizvodno podjetje vplivalo tudi z novimi storitvami, ki bi jih kupci lahko izkoriščali. Njihovo zadovoljstvo pa je kasneje ocenjeno na podlagi razgovorov in opravljenih anket z njimi ter na osnovi vsakodnevnih stikov z udeleženci procesa.

### 6.3. Pregled primerne tehnologije

Trenutno uporabljena informacijska tehnologija, ki podpira opravila v procesu izpolnjevanja naročil kupcev, je zelo raznovrstna. Visoka stopnja neenotnosti informacijske tehnologije zahteva obilico ponovnega vnašanja podatkov, ki bi ga bilo z enotno programsko opremo in skupno bazo podatkov mogoče odpraviti. Za opravila, povezana s sprejemanjem naročil, je smiselno uporabiti tehnologije, ki slonijo na uporabi svetovnega spleta ter druge telekomunikacijske tehnologije. Tako bi kupcem dali časovno in prostorsko neomejeno možnost tvorjenja naročil. Vzpostavitev naročniškega klicnega centra, ki omogoča sprotno spremljanje preteklih kupčevih naročil še pred dvigom telefonske slušalke, lahko pripomore k boljšemu vtisu podjetja na kupca; hkrati pa omogoča ta tehnologija tudi povezovanje kupčevega telefonskega klica z osebo v naročniškem centru, ki je sprejela prvi kupčev klic v proizvodno podjetje. Kupec oziroma odjemalec se lažje odloči za klic in novo naročilo, če ima občutek, da za njegova naročila skrbi vedno ista oseba, ki pozna tudi vse podrobnosti njegovih prejšnjih naročil. Precej manj osebna, vendar pa bolj učinkovita, so naročila poslana preko svetovnega spleta. Odjemalec ima možnost naročilo poslati, spremljati izdelavo naročenih izdelkov in dostavo le teh ob vsakem času. Prednost na strani ponudnika take storitve pa je v zmanjšani potrebi po številu udeležencev procesa, saj je zaradi samodejnega sprejemanja in obdelovanja naročil človeška prisotnost potrebna le kot nadzor.

Uspešnost začrtane prenove planiranja proizvodnje in izdelave naročenih izdelkov narekuje uporabo računalniško integrirane proizvodnje – CIM (angl. Computer Integrated Manufacturing). Med bistvene tehnologije CIM spadajo (Čižman, 1994, str. 625-642):

- računalniško podprto načrtovanje – CAD (angl. Computer Aided Design);
- računalniška avtomatizacija proizvodnje – CAM (angl. Computer Aided Manufacturing);
- računalniško podprto preizkušanje - CAT (angl. Computer Aided Testing);
- planiranje in nadzor proizvodnje;
- tehnologija procesa;
- robotika;
- avtomatska strega;
- komunikacijsko povezovanje prenosa podatkov.

S tesnejšo povezavo dela v posameznih oddelkih in funkcionalnih enotah poslovnega sistema se z uvajanjem CIM skuša prispevati k doseganju postavljenih ciljev prenove poslovnega procesa. Primere tehnologije, povezane s CIM, so: uvajanje grafičnega uporabniškega vmesnika za načrtovanje in nadzor proizvodnje, uporaba prenosnih ročnih terminalov in uporaba raznih avtomatiziranih proizvodnih sredstev, kot so na primer stroji za avtomatsko pakiranje, tehtanje, sortiranje, strežba in drugo.

V veliko pomoč pri načrtovanju zasedenosti kadrovske in proizvodne zmogljivosti je programska oprema z grafično predstavitvijo zasedenosti. Grafična programska oprema, s katero

je mogoče prikazati, spreminjati in na novo načrtovati zasedenost zmogljivosti, je lahko vzrok za hitrejšo izdelovalne časa naročenih izdelkov, manjše število ozkih grl v proizvodnji in izdelavo izdelkov višjih kakovostnih stopenj. Spremljanje proizvodnje je mogoče še dodatno analizirati in primerjati z načrtovanim potekom proizvodnje, primerna pa je tudi za vpogled v začasno stanje porabljenih surovin in ostalih virov ter gotovih izdelkov.

Učinkovito spremljanje porabe in stanja v skladiščih gotovih izdelkov omogoča uporaba prenosnih ročnih zaslonov z možnostjo branja črtnih kod, ki so lahko brezžično povezani s podatkovno bazo. Vnesene podatke je nato možno s pomočjo primerne programske opreme povezati z uporabo proizvodnih sredstev, kot so na primer tehtnice ali pa naprave za pakiranje izdelkov. Sledljivost izdelkov z uporabo računalniških povezav na ta način skokovito naraste.

Koristi uporabe prenosnih ročnih zaslonov lahko najdemo tudi v povezavi s spremljanjem dostavljanja naročenih izdelkov na odjemalčev zeleni naslov. Prav tako je s pomočjo prenosnih ročnih zaslonov mogoče spremljati količine prevzetih artiklov iz skladišča, dostavljenih artiklov na zeleni naslov in količino vrnjenih artiklov v skladišče. Za spremljanje teh količin pa bi bilo možno uporabljati tudi prenosne računalnike oziroma dlančnike z neposredno povezavo do podatkovne baze preko svetovnega spleta. Na ta način bi bilo mogoče odjemalcem preko svetovnega spleta ponuditi tudi storitev spremljanja dostave njihovih naročenih izdelkov.

## **6.4. Pregled organizacijskih sprememb**

Prenovljen proces izpolnjevanja naročil zahteva primerno organizacijsko strukturo podjetja skupaj z ustrezno kadrovske zasedbo. Organizacijska struktura se ob uvajanju procesno usmerjenega poslovanja običajno splošči, hierarhične plasti v podjetju, ki nemalokrat povzročijo nepotrebno zavlačevanje pri sprejemanju odločitev, pa se skrčijo. Udeleženci procesa sprejemajo večino odločitev v trenutku, ko je odločitve potrebno sprejeti, in na mestu, kjer se za to pojavi potreba. Funkcijske oddelke, ki sodelujejo v istem procesu, je potrebno povezati v enoten tok aktivnosti. Oseba, ki vodi in upravlja enoten tok aktivnosti v procesu, je skrbnik oziroma lastnik procesa. Skrbnika procesa v funkcijski organizacijski strukturi proizvodnega podjetja ne poznajo. Njegovo vlogo lahko prevzame dosedanji upravljaec v procesu sodelujoče poslovne funkcije podjetja.

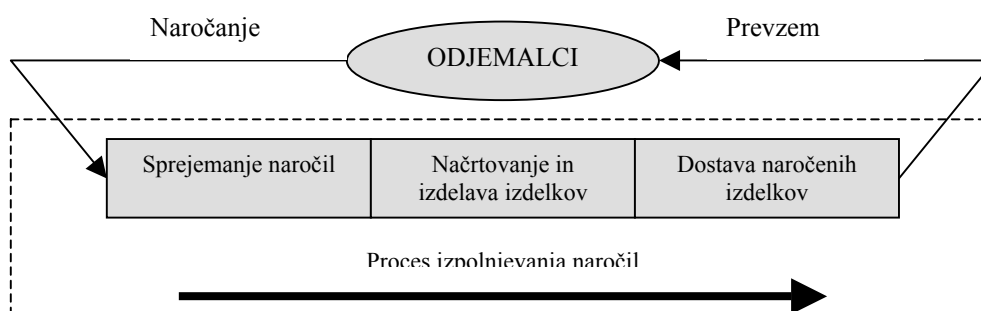
V primeru prenove procesa izpolnjevanja naročil kupcev je smiselno vpeljati skrbnika oziroma odgovorno osebo za posameznega odjemalca. Skrbniki imajo pregled nad naročili njim dodeljenih odjemalcev, nad stanjem izdelave naročenih izdelkov in po potrebi odjemalcem posredujejo podatke o dostavi gotovih izdelkov. Bistvo skrbnika odjemalcev je v obstoju osebe, na katero se lahko odjemalec obrne v vsakem trenutku in od nje dobi vsakršno informacijo o svojih naročenih izdelkih. Za vzdrževanje omenjene storitve na visokem nivoju je potrebno dobro sodelovanje med udeleženci procesa, še posebej pa je pomembno sodelovanje med člani različnih skupin, ki delujejo pri različnih opravilih v procesu.

Najprimernejši kandidati za skrbnike odjemalcev so verjetno člani skupine, ki skrbi za sprejemanje naročil. Prvi razlog za njihovo primernost je v tem, da večino prvih stikov z odjemalci prevzamejo ravno v tej skupini, drugi pa je v številu stikov, ki jih imajo člani te skupine z odjemalci. Udeleženci procesa, ki sodelujejo pri sprejemanju naročil, imajo z odjemalci največ stikov in jih zato tudi najbolj poznajo. Informacije in znanje o odjemalcih, pridobljeno pri sprejemanju naročil, je potrebno posredovati tudi ostalim udeležencem procesa. Prenova procesa izpolnjevanja naročil zahteva podiranje preprek med skupinami ljudi, ki so bolj ali manj zaprti v funkcijske oddelke podjetja. Ravno tako se zdi načrtno zbiranje informacij na terenu in njihovo posredovanje skrbniku odjemalcev enako pomembno kot posredovanje informacij v obratni smeri. Pri tem lahko gremo še korak dalje. Prevoznikom, ki dostavljajo naročene izdelke in so pogosto pri odjemalcih, dovolimo sprejemati za njih sicer tradicionalno neobičajne odločitve, kot sta na primer preverjanje kreditne sposobnosti odjemalca ali pa analiziranje logističnih problemov dostave naročenih izdelkov.

## 6.5. Opredelitev prenovljenega procesa

Prenovljen proces izpolnjevanja naročil odjemalcev sledi merilom prenove opredeljenim v prejšnjem poglavju. Opredeljene cilje prenove je mogoče doseči z izkoriščanjem tehnoloških in organizacijskih možnosti, ravno tako opredeljenih v prejšnjem poglavju. Kot sem že omenil, se opravila znotraj procesa prepletajo preko treh poslovnih funkcij podjetja (glej sliko 9: Tok procesa preko različnih poslovnih funkcij). Nov proces izpolnjevanja naročil bo poskušal zabrisati meje teh poslovnih funkcij in ustvariti primerno okolje za učinkovito izpolnjevanje opravil, povezanih z izpolnjevanjem naročil odjemalcev.

SLIKA 9: Tok procesa preko različnih poslovnih funkcij



Vir: Interna gradiva podjetja RESULT, d.o.o.

Kot ena pomembnejših organizacijskih sprememb v procesu izpolnjevanja naročil je vpeljava skrbnika odjemalcev. Pričakovati je, da bo njegova dejavnost v procesu izpolnjevanja naročil pripomogla k doseganju dveh od štirih zastavljenih meril prenovljenega procesa. Skrbnik odjemalcev bo imel natančnejši pregled nad dogajanjem v procesu, saj mu bodo dostopne vse

informacije o naročilu odjemalca, trenutnem stanju izdelave naročenih izdelkov in podatki o dostavi naročenih izdelkov na želeni naslov. Kot posledico boljšega pregleda nad dogajanjem v procesu lahko pričakujemo tudi dvig zadovoljstva odjemalcev.

V podporo enostavnejšemu in predvsem učinkovitejšemu izpolnjevanju opravil znotraj procesa je potrebna tudi uporaba primerne informacijske tehnologije. Prenova informacijskega sistema in s tem povezana uporaba tudi drugih ne le sodobnih informacijskih tehnologij, bo neposredno pripomogla k doseganju vseh ostalih postavljenih meril prenovljenega procesa. Z dosledno uporabo enotne podatkovne baze informacijskega sistema lahko pričakujemo znatno skrajšanje potrebnega časa za izvedbo opravil v procesu. Na tak način odpravimo tudi vsako ponovno zapisovanje enkrat že prej zapisanih podatkov. Skrajšanje potrebnega časa za izvedbo opravil v procesu dopušča udeležencem procesa več časa za ukvarjanje z drugimi dejavnostmi, med katerimi je tudi iskanje novih storitev in ponudba le-teh odjemalcem. Primerna uporaba sodobnih tehnologij lahko ponudbo novih storitev še znatno poveča.

Enoten prenovljen proces izpolnjevanja naročil odjemalcev se prične s sprejemom naročila v eni od naslednjih oblik (glej sliko 10 na str. 72: Poenostavljen diagram toka podatkov prenovljenega procesa izpolnjevanja naročil) sprejema govornega naročila preko telefonskega klica, sprejema pisnega naročila preko telefaks naprave in visoko avtomatiziranega sprejema naročila preko svetovnega spleta. Skrbnik odjemalca poskrbi za zapis naročil, sprejetih preko telefonskega klica in telefaks naprav v podatkovno bazo. V ta namen ima na voljo programsko rešitev za samodejno identifikacijo kličočega odjemalca, kar poenostavi vnos podatkov o naročilu in skrajša za to potreben čas. Odjemalci imajo možnost pošiljanja naročil tudi preko svetovnega spleta. Naročila, prispela na ta način so avtomatsko obdelana in shranjena v podatkovno bazo. Naloga skrbnika odjemalca je v tem primeru le seznanitev z naročili, prispelimi preko svetovnega spleta, in njihovo spremljanje skozi proces izpolnjevanja naročil.

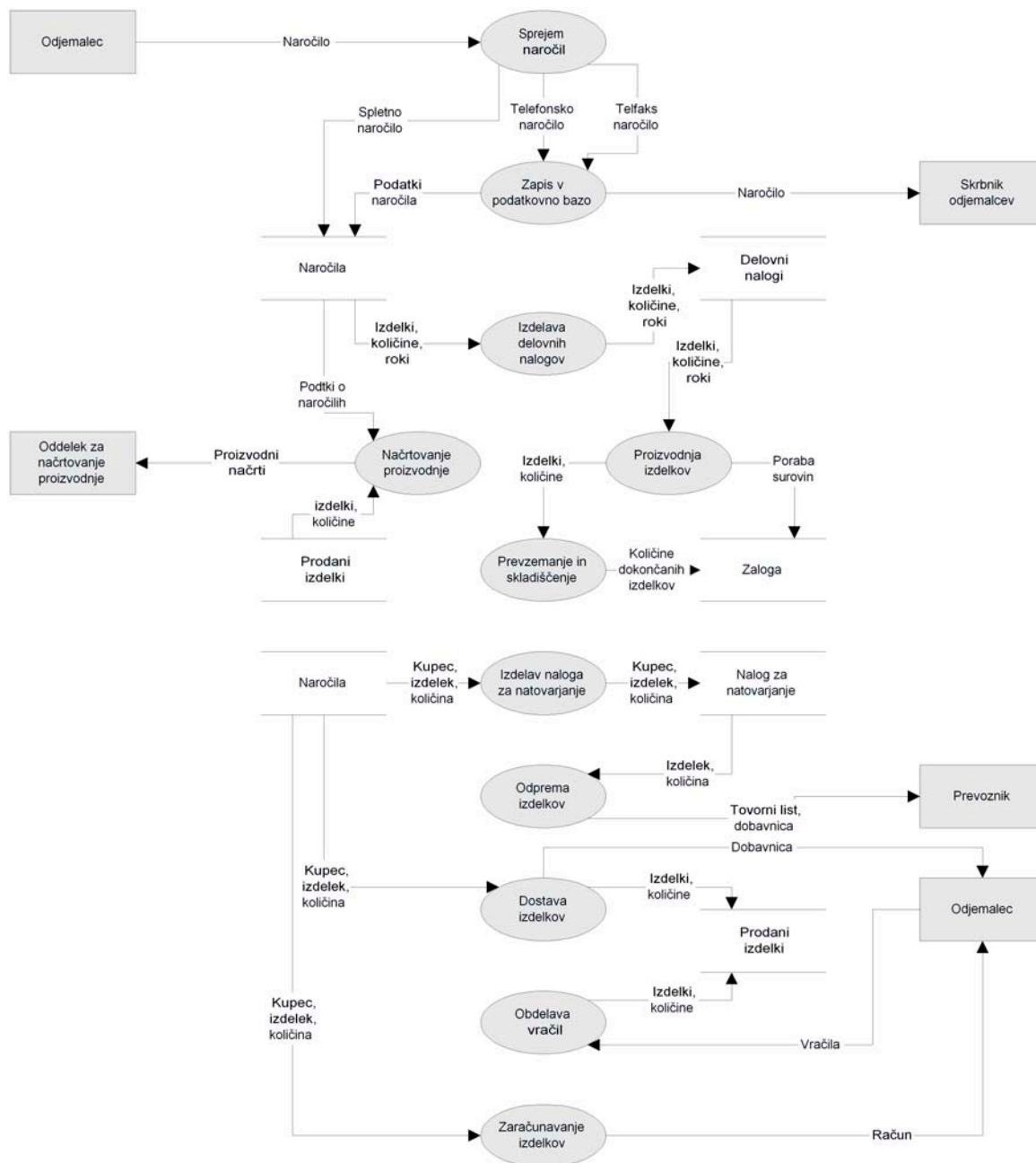
Obveščanje planske službe v proizvodnji oziroma skladišča gotovih izdelkov o dobaviteljevih naročenih izdelkih poteka preko računalniških povezav oziroma avtomatsko. Posredovanje skrbnika odjemalcev je potrebno le ob pojasnjevanju nejasnosti oziroma ob spremembah količin naročenih izdelkov. V proizvodnji oziroma skladišču gotovih izdelkov imajo udeleženci možnost spremljanja tako trenutnih potreb po izdelkih kot načrtovane potrebe za naslednji teden oziroma mesec.

V planski službi proizvodnje imajo udeleženci procesa ravno tako možnost zajemanja podatkov o vseh naročenih izdelkih neposredno iz informacijskega sistema oziroma skupne baze podatkov. Skupna baza podatkov se posodablja z vnašanjem prispelih odjemalčevih naročil oziroma samodejno z zajemom naročil preko svetovnega spleta. Poleg količin naročenih izdelkov je za potrebe načrtovanja proizvodnega procesa potrebno pridobiti tudi podatke o količinah prodanih izdelkov v preteklosti, ki so prav tako dostopni v informacijskem sistemu. Na osnovi vseh zbranih podatkov je mogoče lažje predvidevati bodoče povpraševanje po določenem izdelku in temu primerno načrtovati zasedenost proizvodnih kapacitet ter kadrovskega potencialov. Z neposredno uporabo informacijskega sistema in skupne baze podatkov tudi v

planski službi proizvodnje odpade potreba po večkratnem vnašanju podatkov iz preglednic na enem osebnem računalniku v preglednice na drugi osebni računalnik, istočasno pa lahko z zmanjševanjem števila zapisovanj - ravno tako kot pri sprejemanju naročil - pričakujemo skrajšanje potrebnega časa za izvedbo procesa.

Učinkovito spremljanje količin in vrst porabljenih surovin ter gotovih izdelkov omogoča uporaba ročnih prenosnih zaslonov z možnostjo uporabe čitalca črtne kode. Ročni prenosni zasloni so primerni za uporabo v procesu izdelave naročenih izdelkov, ker so brezžično povezani s podatkovno bazo in od udeležencev procesa ne zahtevajo zadrževanja pred samostoječimi zasloni, ki so v mnogih primerih zaradi motenja proizvodnega procesa ali pa nevdržljivosti strojne opreme odmaknjeni od dogajanja v proizvodnih dvoranah. Za uporabo čitalca črtne kode je potrebna primerna predpriprava embalaže surovin, ki vstopajo v proizvodni proces, saj mora biti vsaka enota oziroma sarža načrtovane surovine opremljena s črtno kodo, ki jo lahko udeleženci procesa s čitalcem prečitajo in v podatkovni bazi zabeležijo njeno porabo. Na tak način ni več potrebno zamudno ročno izpolnjevanje papirnatih obrazcev in njihovo prepisovanje v informacijski sistem.

SLIKA 10: Poenostavljen diagram toka podatkov prenovljenega procesa izpolnjevanja naročil



Vir: Interna gradiva podjetja JATA, d.d. in podjetja RESULT, d.o.o.

Planska služba proizvodnega procesa ima tako na voljo sveže podatke o količinah potrošenih surovin in gotovih izdelkov. Na osnovi teh podatkov lahko v planski službi brez zamud sprejemajo odločitve o morebitnem spremenjenem dodeljevanju proizvodnih sredstev in kadrovskih potencialov v proizvodnem procesu. Sveži podatki omogočajo tudi hiter izračun kazalcev uspešnosti proizvodnega procesa, saj uporaba vnaprej pripravljenih izpisov informacijskega sistema ne zahteva ponovnega vnašanja podatkov v ločene preglednice na osebnih računalnikih.

Gotove izdelke prevzamejo skladiščniki v skladiščih odpreme, kjer jih pripravijo in opremijo z zaščitno embalažo ter razvrstijo primerno nadaljnjim operativnim opravilom. Razdeljevanje in dostavljanje izdelkov poteka po vnaprej predvidenih progah, ki vključujejo določeno število



odjemalcev. Na osnovi odjemalčevega naročila tvori informacijski sistem nalog za nalaganje na tovornjak. Informacijski sistem namreč prepozna odjemalca in glede na datum naročila poišče ustreznega voznika, ki dostavlja izdelke na progi, kjer se nahaja odjemalec. Sprejemanje naročila odjemalca je tako tesno povezano z odpremo naročenih izdelkov.

Nalog za nalaganje usmerja skladiščnika v skladišču gotovih izdelkov pri natovarjanju na tovornjak, ki je namenjen na progo, kjer se nahaja odjemalec. Pri natovarjanju so v rabi prenosni ročni zasloni, ki so brezžično povezani z informacijskim sistemom. Brezžični zasloni imajo vgrajen čitalec črtnih kod, s katerim skladiščnik beleži izdajo izdelkov iz skladišča. Izdane izdelke in izdelke, ki so opredeljeni na nalogu za nalaganje, lahko skladiščnik preko ročnih zaslonov ves čas nadzoruje in v primeru neskladja, temu primerno ukrepa. Podatki o natovorjenih izdelkih so tako takoj dostopni v podatkovni bazi, kjer jih je mogoče obdelati za uporabo pri naslednjih opravilih.

Vozniki tovornjakov pri razdeljevanju izdelkov odjemalcem uporabljajo prenosne računalnike s programsko opremo primerno za beleženje količin prodanih izdelkov. Pri natovarjanju na tovornjake programska oprema omogoča zajem vseh potrebnih podatkov o izdelkih, ki jih skladiščniki v skladišču odpreme pripravijo za voznika. Vozniki, natovorjeni in opremljeni s podatki, dostavljajo izdelke odjemalcem na progi, pri čemer s pomočjo programske opreme in čitalca črtne kode na prenosnih računalnikih beležijo količine prodanih izdelkov. Odjemalcu se samodejno izpiše tudi dokument o dobavi izdelkov. Ob zaključku vožnje na progi je potrebno podatke o prodaji izdelkov in morebitne neprodane izdelke vrniti nazaj v podjetje. Informacijski sistem podjetja zajame v prenosnih računalnikih zbrane podatke in jih primerno obdela.

Prenosni računalniki preko svetovnega spleta omogočajo brezžično povezavo neposredno s podatkovno bazo in informacijskim sistemom podjetja. V primeru uporabe brezžične povezave je možna še nadaljna avtomatizacija opravil pri dostavljanju naročenih izdelkov. Podatki o dostavljenih in prodanih izdelkih so lahko skrbniku odjemalcev na voljo takoj po zaključeni dostavi izdelkov posameznemu odjemalcu na progi. S tem je v mnogih primerih odpravljena pot voznika tovornjaka nazaj v podjetje samo zaradi oddaje podatkov o dostavljenih in prodanih izdelkih, poleg tega pa se s sprotno obdelavo podatkov za vsakega odjemalca na progi posebej zmanjšuje tudi nevarnost pojavljanja ozkih grl, še posebno ob istočasnem vračanju voznikov v podjetje.

## **6.6. Vsebinsko prenovljeni informacijski sistem**

Pred opredelitvijo novih storitev informacijskega sistema je smiselno poudariti obstoječe storitve sistema, ki v proizvodnem podjetju niso v celoti izkoriščene oziroma se jih ne uporablja. Razlogi za zanemarjanje zmogljivosti, ki jih nudi obstoječi informacijski sistem, so v globoki zakoreninjenosti v preteklosti običajnega opravljanja del. Najvišjo stopnjo neizkoriščenosti sistema je zaznati v planski službi proizvodnega procesa, kjer lahko z dosledno uporabo vseh

lastnosti informacijskega sistema postanejo skoraj vsa večkratna vnašanja in zapisovanja istih podatkov odvečna in nepotrebna. Vseh pomanjkljivosti poslovnega procesa pa le ni mogoče odpraviti z uporabo že vgrajenih lastnosti informacijskega sistema, zato je potrebna opredelitev dodatnih novih storitev.

### **6.6.1. Opredelitev novih storitev informacijskega sistema**

Nove storitve informacijskega sistema proizvodnega podjetja so tesno povezane z vsebinsko prenovljenim poslovnim procesom, hkrati pa zajemajo uporabo sodobnih informacijskih in drugih tehnologij, ki nudijo podporo novim načinom poslovanja. Med novimi storitvami informacijskega sistema, ki se neposredno nanašajo na prenovljeni proces izpolnjevanja naročil, so naslednje :

- omogočanje sledljivosti in ugotavljanja porekla izdelkov;
- načrtovanje zasedenosti proizvodnih zmogljivosti;
- podpora računalniško avtomatizirani proizvodnji;
- naročanje izdelkov preko svetovnega spleta,

Omogočanje sledljivosti in ugotavljanja porekla izdelkov sta pomembna pogoja za konkurenčno trženje na zunanjih trgih, zlasti v Evropi. S pojmom **sledljivost** označujemo možnost dokumentiranega sledenja kakovosti in izvora sestavin izdelka in značilnosti postopkov, po katerem so bili izdelani. Pravila za dokumentiranje sledljivosti so okvirno določena s standardi, v podjetju pa določajo pravila predpisi za zagotavljanje kakovosti izdelkov. – Izraz **poreklo** opredeljuje gospodarsko nacionalno pripadnost izdelka. V kolikor je izdelek sestavljen iz sestavin, ki izvirajo iz različnih držav, je potrebno določiti strukturo porekla po nastopajočih carinskih tarifnih skupinah (Bauman, 2000, str. 268–279). Podpora sledljivosti in določanje porekla izdelkov zahtevata temeljit poseg v informacijski sistem proizvodnega podjetja. Dopolniti je potrebno podatkovne zapise s katerimi je mogoče po številkah pošiljk, sarž ali serij spremljati nabavljanje, trošenje, prevzemanje iz proizvodnje, dobavljanje, zaračunavanje in zaloge izdelkov.

Celovit grafični uporabniški vmesnik za **načrtovanje zasedenosti proizvodnih zmogljivosti** je nova storitev informacijskega sistema, ki omogoča grafično predstavitev proizvodnih opravil in načrtovanje le-teh. Prednosti, ki jih prinaša uporabniški vmesnik, izhajajo iz prednosti grafične upodobitve težko predstavljenih številčnih podatkov. Uporabniški vmesnik zajema več različnih gantogramov, drevesnih diagramov in diagramov toka, ki združeni predstavljajo enostavno berljiv model proizvodnega procesa. Na osnovi teh diagramov lahko v planski službi proizvodnega procesa spremljajo izdelavo naročenih izdelkov, njihovo stopnjo dokončanja ter vrste in količine porabljenih surovin. Dodatno vrednost uporabniškemu vmesniku daje tudi možnost grafičnega načrtovanja proizvodnega procesa. Udeleženci v procesu načrtovanja proizvodnje dopolnjujejo ali v celoti na novo oblikujejo omenjene diagrame glede na dane

proizvodne zmogljivosti in s tem določajo načrtovano zasedenost proizvodnih sredstev oziroma kadrovskega potencialov.

Grafični uporabniški vmesnik za načrtovanje zasedenosti proizvodnih zmogljivosti sloni na podatkovnem modelu, ki ga uporablja obstoječi informacijski sistem, vendar je zasnovan kot samostojna aplikacija, ki nadgrajuje uporabnost informacijskega sistema.

Del **podpore računalniško avtomatizirani proizvodnji** predstavljajo tudi brezžični prenosni zaslonov. Uporaba brezžičnih prenosnih zaslonov je v proizvodnem podjetju primerna pri opravljanju mnogih del znotraj različnih poslovnih procesov. Dobrodošli so povsod tam, kjer je potrebno veliko gibanja in vnašanja velikih količin enostavnih podatkov. Primerna mesta so proizvodne dvorane, kjer je potrebno beleženje porabljenih surovin v proizvodnem procesu, skladišča, kjer je potrebno beleženje vhodov in izhodov oziroma opravljanje inventure, ali pa dostava in prodaja izdelkov, kjer je potrebno beleženje dostavljenih in prodanih količin. Prilagoditve informacijskega sistema se nanašajo na način opravljanja del, ki so svojstvena za vsak določen primer uporabe posebej. Večina potrebnih opravil je v informacijskem sistemu že podprtih, vendar prihaja do posebnosti in sprememb zaradi uporabe nove tehnologije. Pri tem je potrebno paziti na hitrosti prenosa podatkov med zaslonom in podatkovno bazo, še posebej pri opravilih, ki so prostorsko zelo oddaljena od skupne podatkovne baze. Neposredna povezava s podatkovno bazo je tako lahko dejavnik, ki omejuje uporabnost prenosnih zaslonov, drugi dejavnik, ki zahteva prilagoditve informacijskega sistema oziroma njegovih zaslonov, pa je velikost uporabljenih brezžičnih prenosnih zaslonov. Zasloni morajo biti prilagojene enostavnemu črpanju vseh potrebnih informacij, ki so preko informacijskega sistema dostopne v podatkovni bazi; prav tako pa mora biti omogočen tudi enostaven vnos podatkov s pomočjo čitalca črtnih kod ali preko preproste tipkovnice.

Uporabniški vmesnik za **naročanje izdelkov preko svetovnega spleta** je del enotnega uporabniškega vmesnika prenovljenega informacijskega sistema, ki omogoča uporabnikom z uporabo primerne tehnologije dostop do storitev informacijskega sistema nepretrgoma in z nedoločenega kraja. Večina storitev, dostopnih preko spleta, zahteva primerno strogo zaščito dostopanja do informacijskega sistema, medtem ko je uporabniški vmesnik za naročanje izdelkov namenjen vsem, ki se primerno predstavijo in izrazijo resnično voljo po sodelovanju s prodajalcem izdelkov, ponujenih preko spleta. Koristi uporabe svetovnega spleta lahko pričakujejo tako odjemalci izdelkov kot ponudnik le-teh. Odjemalci izdelkov imajo ob uporabi svetovnega spleta v vsakem trenutku na voljo sveže podatke o zalogi, razpoložljivosti in ceni izdelkov, podatke o stanju naročila ter možnost spremljanja vseh dogodkov ob izpolnjevanju naročila. Odjemalec se ob uporabi vseh naštetih podatkov lažje odloči za pravilen nakup in ne troši sredstev za zamudno iskanje njemu potrebnih izdelkov. Na strani ponudnika izdelkov lahko pričakujemo predvsem ugodnosti, ki izvirajo iz avtomatizirane obdelave naročil, prejetih preko svetovnega spleta, saj avtomatizirana obdelava naročil zmanjšuje sredstva, ki so v obratnem primeru potrebna, in s tem pripomore k skrajšanju izvedbenega časa ter povečanju števila prejetih in obdelanih naročil.

Prenovljeni informacijski sistem nudi tudi druge dodatne storitve, ki niso neposredno povezane s procesom izpolnjevanja naročil. Enoten uporabniški vmesnik, dostopen preko svetovnega spleta, sem že omenil, kot dodatno izkoriščanje spleta pa naj navedem možnost samodejnega sprejema in odpošiljanja najrazličnejših podatkov ali celotnih dokumentov. Ustrezni standardi za kodiranje omenjenih podatkov in dokumentov, kot je XML, že obstajajo in odpirajo dodatne možnosti za zmanjševanje stroškov poslovanja (Dečman, 2000, str. 51-56).

Druga nova storitev, ki prav tako ni neposredno povezana s procesom izpolnjevanja naročil in jo pri obstoječem informacijskem sistemu pogrešajo predvsem vodstveni delavci oziroma skrbniki procesov, je **sistem za podporo odločanju**. Sistem, ki omogoča v procesih zbrane podatke predstaviti na način primeren za sprejemanje odločitev, dodaja novo vrednost informacijskemu sistemu. Upravljalci ne potrebujejo množice nepreglednih podatkov, ki se vsakodnevno zbirajo in beležijo ob izvajanju poslovnih procesov, temveč na osnovi le-teh izračunane različne kazalce in iz njih izpeljane informacije. Zaželeno je grafična predstavitev kazalcev v obliki raznih grafov, ki so dosegljivi skozi enostaven in razumljiv uporabniški vmesnik.

### **6.6.2. Opredelitev prenovljenega podatkovnega modela**

Prenova podatkovnega modela je potrebna zaradi uvajanja novih storitev informacijskega sistema. Obstoječi podatkovni model ustreza večini poslovnih procesov, tudi tistim, pri katerih se uvaja nove tehnologije. Kljub temu pa zahtevajo zaradi sprememb v poslovanju podjetja nekatere nove storitve informacijskega sistema prilagoditve oziroma dopolnitve podatkovnega modela.

Nova storitev informacijskega sistema, ki ne zahteva niti sprememb niti dopolnitev podatkovnega modela, je nov grafični uporabniški vmesnik za načrtovanje zasedenosti proizvodnih zmogljivosti. Obstoječa struktura podatkovnega modela je povsem primerna za grafično predstavitev in načrtovanje opravil v proizvodnem procesu. Uporabniški vmesnik za dostop do informacijskega sistema preko svetovnega spleta je v splošnem ravno tako primer nove storitve, pri kateri je obstoječa struktura podatkovnega modela ustrezna in ne zahteva sprememb. Nov uporabniški vmesnik oziroma nove zaslonske maske, ki jih zahtevajo različne naprave, s katerimi se dostopa do informacijskega sistema v splošnem ne zahtevajo sprememb podatkovnega modela, saj je potrebna le drugačna predstavitev podatkov iz podatkovne baze.

Povsem drugačno vlogo igra uporabniški vmesnik za naročanje izdelkov preko svetovnega spleta. Tu ne gre samo za spremenjene zaslonske maske, temveč za nov način poslovanja, ki zahteva ustrezno podporo informacijskega sistema. Za skrbnike odjemalcev je pomembno, da ločijo spletna naročila od ostalih prispelih naročil, saj na osnovi tega ločevanja lahko sklepajo o odjemalčevih posebnih nagnjenjih in ga temu primerno obravnavajo. Za uresničitev sprejemanja naročil preko svetovnega spleta je tako potrebna prenova podatkovnega modela. Podatkovna baza na osnovi prenovljenega podatkovnega modela mora biti sposobna shraniti vse podatke, ki jih uporabniki ob novem načinu poslovanja potrebujejo. Spremembe relacijskega podatkovnega modela zajemajo tako spremembe obstoječih tabel kot tudi tvorjenje popolnoma novih tabel in

relacij med njimi. Podobne spremembe so potrebne tudi pri dodatni programski opremi in uporabniškemu vmesniku za uporabo brezžičnih prenosnih zaslonov.

Sistem za podporo odločanju zahteva zaradi velikega števila podatkov in hitre obdelave le-teh nekoliko drugačen pristop pri strukturiranju podatkovnega modela. Sistemi za podporo odločanju temeljijo na podatkovnih skladiščih (Lahajnar, Rožanec, 2000, str. 5-13). Potreba po izgradnji podatkovnih skladišč izhaja iz številnih pomanjkljivosti klasičnih izvajalnih sistemov, kakršen je tudi v tem delu obravnavan informacijski sistem. Klasični izvajalni sistemi so namenjeni predvsem zbiranju podatkov in ne njihovi analizi. V izvajalnih sistemih je velika količina podrobnih podatkov, katerih točnost in medsebojna skladnost je vedno vprašljiva. V večjih sistemih z več sto tabelami in z dnevno več tisoč zabeleženimi dogodki lahko količina podatkov hitro preseže obvladljive meje, rezultat česar so zapletene, posledično pa tudi počasne poizvedbe. V nasprotju z izvajalnimi sistemi hranijo podatkovna skladišča - običajno v obliki relacijske podatkovne baze podatkov - velike količine prečiščenih in združenih podatkov ter so na ta način primeren podatkovni vir tako za klasična poročila, kot tudi za zapletene analize preteklega poslovanja in napovedovanja prihodnosti.

## **6.7. Uvajanja prenovljenega poslovnega procesa**

Kot je razvidno iz predhodnih poglavij se vsebinska prenova informacijskega sistema tesno veže na tehnološke možnosti, ki obstajajo v danem trenutku prenove. V takem primeru je brez sočasne tehnološke podpore v uporabo nemogoče uvesti tudi vsebinske novosti informacijskega sistema. Pri uvajanju prenovljenega informacijskega sistema imajo lahko uporabniki obilo težav, saj se morajo spopadati tako s spremenjenim načinom poslovanja kot z novo, neznano tehnologijo. Uvedba vsebinsko prenovljenega informacijskega sistema na celotnem spektru poslovnih dejavnosti zapleteno sestavljenega poslovnega sistema, lahko zaradi širokega obsega uvajanja in nezadostnih sredstev, pripelje do neželenih rezultatov in celo zaustavitve projekta prenove. Tako, kakor ni smiselno uvajati prenove vseh poslovnih procesov podjetja hkrati, je v obravnavanem primeru vsebinske prenove informacijskega sistema smiselno postopno uvajanje le-tega in pri tem zagotoviti gladek ter stabilen prehod na nov način poslovanja. Uvajanje prenovljenega informacijskega sistema v uporabo mora namreč slediti prenovi ustreznega poslovnega procesa, saj v obratnem primeru od prenovljenega sistema, ker ni mogoče izkoriščati njegovih novih lastnosti, ne moremo pričakovati izpolnitve ciljev, opredeljenih pred začetkom prenove.

Prenova procesa izpolnjevanja naročil ne zahteva sočasnega uvajanja vseh novih storitev informacijskega sistema. Brez ogrožanja toka opravil v procesu dopušča kasnejšo uvedbo nekaterih novosti, ki niso nujno potrebne za običajno poslovanje. Pri prenovi procesa izpolnjevanja naročil lahko na primer brez podpore prenovljenega informacijskega sistema uvedemo skrbnike odjemalcev. Skrbniki lahko opravljajo zadolžitve, opredeljene ob prenovi poslovnega procesa, brez uporabe novih storitev informacijskega sistema, čeprav bi bilo njihovo delo ob podpori prenovljenega informacijskega sistema neprimerno lažje.

Večina ostalih rešitev pa pri uvajanju prenovljenega poslovnega procesa vendarle zahteva podporo novih storitev informacijskega sistema. Namen uvajanja informacijskega sistema je čimprejšnja učinkovita uporaba novih storitev sistema, pri čemer je potrebno najti ustrezno razmerje med časom, potrebnim za uvajanje, in učinkovitostjo oziroma kakovostjo uporabe prenovljenega sistema po končanem uvajanju. K hitrejšemu dokončanju uvajanja pripomore hkratno uvajanje različnih storitev sistema, ki pa ni vedno najbolj učinkovito. Učinkovito hkratno uvajanje je mogoče tam, kjer pričakujemo, da se novosti med seboj ne prepletajo in s tem ne zmanjšujejo uporabnosti oziroma izkoriščenosti prenovljenega informacijskega sistema. Po drugi strani pa se ob prepletanju lahko zgodi, da je hkratno uvajanje neizogibno in potrebno za kakovostno podporo poslovnemu procesu. To se zgodi v primeru velike medsebojne odvisnosti novih storitev sistema, kjer prve novosti ni mogoče uvajati brez sočasnega uvajanja druge. V obeh primerih je potrebno zagotoviti primerno razmerje med hitrostjo oziroma časom, potrebnim za uvajanje, in kakovostjo kasnejše podpore poslovnemu procesu, ki jo prenovljeni informacijski sistem lahko nudi ob dokončanju uvajanja.

V procesu izpolnjevanja naročil je na primer smiselno hkratno uvajanje spletne trgovine za naročanje izdelkov, uporabe brezžičnih prenosnih zaslonov v proizvodnem procesu, dlančnikov oziroma prenosnih računalnikov pri dostavljanju naročenih izdelkov ter uvajanje sistema za podporo odločanju. Omenjene nove storitve informacijskega sistema uporabljajo različni udeleženci procesa tako, da ne prihaja do njihove preobremenjenosti, hkrati pa je obseg uvajanja sistema v uporabo še vedno obvladljiv, saj so omenjene novosti precej ločene in neodvisne druga od druge. Neodvisnosti pa ne moremo pripisati uvajanju naročniškega klicnega centra v povezavi s spletno trgovino. Avtomatizirana uporaba spletne trgovine lahko pripomore k zmanjšanju obsega poslovanja preko naročniškega klicnega centra in tako poenostavi uvajanje le-tega. Zato je smiselno najprej zaključiti z uvajanjem spletne trgovine in šele nato začeti z uvajanjem naročniškega klicnega centra.

Še pred začetkom uvajanja omenjenih novosti pa se zdi najprimerneje začeti z izkoriščanjem na stranski tir postavljenih storitev obstoječega informacijskega sistema. Z uvajanjem teh storitev se zaradi že razvite in v proizvodnem podjetju nameščene programske opreme lahko prične brez odlašanja ter se nato, glede na trenutne potrebe udeležencev procesa, z uvajanjem nadaljuje ves čas trajanja projekta.

Šele ob dokončanju uvajanja novih storitev, ki resnično dvigujejo uporabnost informacijskega sistema (naročanje preko spletne trgovine, uporaba prenosnih ročnih zaslonov, uporaba dlančnikov oziroma prenosnih računalnikov, sistem za podporo odločanju) je smiselno pričeti še z ostalimi izboljšavami, ki v glavnem nudijo z uporabo sodobno oblikovanih uporabniku prijaznih zaslonskih mask nov način dostopa do informacijskega sistema.

## **7. TEHNIČNA PRENOVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA**

Pri današnjem razvoju sodobnih informacijskih sistemov ni več pomembno, v katerem programskem jeziku je uporabniška programska oprema kodirana in niti ni več pomembno,

kakšna strojna oprema je pri tem uporabljena. Kot sem predstavil v poglavju o prenovi strukture informacijskega sistema, lahko porazdeljeni informacijski sistem uporablja različna razvojna orodja, različne programske jezike in različno strojno opremo. Vse to pa z namenom čim bolj zadovoljiti zahteve uporabnikov.

Pri tehnični prenovi obstoječega informacijskega sistema se bom poskušal osredotočiti na tri področja: na prenavo podatkovne baze, prenavo uporabniškega vmesnika in na povezovanje obstoječega sistema v okolje sodobnih tehnologij, ki že oblikujejo ali pa šele nakazujejo prihodnjo vlogo informacijskih sistemov v poslovanju proizvodnih podjetij. Ocenjujem, da so ta področja najpomembnejša v smislu zagotavljanja pogojev za nadaljnji razvoj sistema pri prenovi obstoječega informacijskega sistema. Prenove vseh ostalih sestavin obstoječega informacijskega sistema, kot so uporabljene metode, kontrolni blok in izobraževanje udeležencev v informacijskem procesu, pa so neposredno odvisne in do neke mere že vključene v omenjena tri področja.

Metode informacijskega sistema so izvedene nad podatki, ki so shranjeni v podatkovni bazi in katerih ustrezna podatkovna struktura med drugim zagotavlja tudi možnost enostavnih sprememb ter dopolnitev uporabljenih metod v informacijskem sistemu. Tudi učinkovitost kontrolnega bloka informacijskega sistema je lahko v veliki meri odvisna od uporabe kakovostnega sistema za upravljanje s podatkovno bazo. Poleg sistema za upravljanje s podatkovno bazo pa lahko nadzor nad sistemom in vzdrževanje le-tega olajšata tudi uporabljeni informacijska tehnika in tehnologija. Informacijska tehnika in tehnologija imata lahko velik vpliv tudi na zmožnost povezovanja sistema z okoljem in drugimi sistemi, ki so v podjetju že v uporabi. Na udeležence v informacijskem sistemu, ki jim je informacijski sistem končno tudi namenjen, ima - kot sem že nekajkrat poudaril - največji vpliv uporabniški vmesnik informacijskega sistema. Uporabniški vmesnik mora biti prilagodljiv in mora zadostiti mora vsem zahtevam uporabnikov, kar še posebej velja v času uporabe cele vrste različnih naprav z različnimi značilnostmi vnosa in izpisovanja podatkov.

Z vidika omenjenih treh področij preнове obstoječega informacijskega sistema in zahtevnosti projekta prenovе lahko opredelim več možnih pristopov:

- delna prenova podatkovne baze in uporabniškega vmesnika;
- celostna prenova podatkovne baze;
- celostna prenova uporabniškega vmesnika;
- povezovanje obstoječega sistema v okolje sodobnih tehnologij.

V vseh pristopih k prenovi obravnavanega informacijskega sistema je vodilo čim večja uporabljivost obstoječih sestavin sistema z namenom ohranjanja obstoječih uporabniških lastnosti sistema in omogočanje nadaljnjega razvoja sistema v smeri uporabe sodobnih pristopov k razvoju informacijskih sistemov.

## 7.1. Delna prenova podatkovne baze in uporabniškega vmesnika

Prvi možen korak k prenovi obstoječega informacijskega sistema je lahko delna prenova podatkovne baze, pri čemer imam v mislih predstavitev obstoječe baze s pomočjo relacijskega podatkovnega modela in morebitne dodatne prilagoditve tega modela. V povezavi s tako predstavljeno podatkovno bazo je za oblikovanje raznih poročil in drugih izpisov mogoče uporabiti nepostopkovne programske jezike četrte generacije. V skrajni obliki pa bi lahko na osnovi takega načina dostopa do podatkovne baze oblikovali tudi povsem nov grafični uporabniški vmesnik.

Osnova tega pristopa je omogočanje ODBC dostopa (angl. Open DataBase Connectivity) do podatkovnih datotek, ki v osnovi ne podpirajo relacijskega podatkovnega modela. ODBC je standardiziran in močno priljubljen način dostopa do različnih relacijskih podatkovnih baz. Tehnologija, ki omogoča predstavitev indeksno zaporednih datotek v obliki relacijskega podatkovnega modela, uporablja dvoslojno predstavitev podatkovnega slovarja (U/SQL Configure & Use Manual, 1998):

- splošni podatkovni slovar - UDD (angl. Universal Data Dictionary) zagotavlja predstavitev podatkov v obliki relacijskega podatkovnega modela;
- splošni datotečni slovar – UFD (angl. Universal File Dictionary) pa opisuje fizično predstavitev podatkov v indeksno zaporednih datotekah, ki jih želimo predstaviti s pomočjo relacijskega podatkovnega modela.

S takšno predstavitevjo podatkovnega slovarja in s pomočjo mehanizma za nadzor zaklepanja indeksno zaporednih datotek, ki je tesno povezan z obstoječim informacijskim sistemom, je dana možnost skupne uporabe istih podatkov - tako za obstoječo uporabniško programsko opremo kot za novo programsko opremo zgrajeno na osnovi ODBC standarda. To omogoča izkoriščanje preizkušene obstoječe uporabniške programske opreme z nadgradnjo v smeri sodobnih grafičnih uporabniških vmesnikov.

Pri tvorjenju splošnega podatkovnega slovarja si lahko pomagamo z avtomatiziranimi orodji, kljub temu pa moramo biti pri tem pozorni na določene posebnosti podatkovnih opisov programskega jezika Cobol. Sam postopek tvorjenja podatkovnega slovarja lahko strnemo v naslednje korake:

- priprava na izdelavo splošnega podatkovnega slovarja;
- priprava potrebnih virov za opis tabel v splošnem podatkovnem slovarju;
- izdelava novega splošnega podatkovnega slovarja;
- dopolnitve in prilagajanje izdelanega splošnega podatkovnega slovarja.

Pred samo tvorbo splošnega podatkovnega slovarja je potrebno določiti namen in cilje uporabe novega podatkovnega slovarja. V skladu s tem je potrebno izbrati indeksno zaporedne datoteke,



ki vsebujejo želene podatke, saj se za različne namene uporabe lahko tvori več različnih splošnih podatkovnih slovarjev, ki uporabljajo iste ali pa različne datoteke. Opredeliti je potrebno vire podatkovnih zapisov programskega jezika Cobol - odseke izvorne programske kode, ki vsebujejo opise indeksno zaporednih datotek in v njih vsebovanih podatkov. Poleg tega pa je potrebno izbrati tudi ustrezno obliko predstavitve podatkov kot na primer imena stolpcev v tabelah relacijskega modela, oblike datumskih in časovnih polj, cobolskih nizov in večdimenzionalnih tabel podatkov (angl. Cobol Occurs), ponovno opredeljenih oziroma prekritih podatkov (angl. Cobol Redefines) in drugo. Po končanem načrtovanju splošnega podatkovnega slovarja sledi priprava potrebnih virov za opis tabel v relacijskem podatkovnem modelu.

Potrebni viri za opis tabel v splošnem podatkovnem slovarju so podatkovni zapisi programskega jezika Cobol oziroma odseki izvorne programske kode, ki vsebujejo opise indeksno zaporednih datotek in podatkov. Brez teh opisov je iz indeksno zaporednih datotek praktično nemogoče razbrati obliko podatkovnih zapisov. Za to je seveda potreben dostop do izvorne kode uporabniške programske opreme, kar pa v nadaljevanju omogoča samodejno tvorjenje splošnega podatkovnega slovarja.

Izdelava novega splošnega podatkovnega slovarja se lahko avtomatizira s pomočjo cobolskih opisov datotek in podatkov v njih. Pri tem moramo biti pozorni na način shranjevanja podatkov, saj je zapis podatkov odvisen od prevajalnika programske kode in od vrednosti določenih parametrov v času zapisa podatkov v datoteke. Orodje za samodejno tvorbo splošnega podatkovnega slovarja omogoča nadzor nad opisom datotek, nad podatki v teh datotekah ter nad osnovnimi in pomožnimi ključi teh datotek. Ob zaključku osnovne tvorbe podatkovnega slovarja je potrebno preveriti še nazive polj oziroma stolpcev v tabelah, tako da jih je mogoče uporabljati v SQL (angl. Structured Query Language) stavkih.

Samodejna tvorba splošnega podatkovnega slovarja pa običajno ne zadošča vsem zahtevam, ki se pojavijo pri predstavitvi indeksno zaporednih datotek v obliki relacijsko podatkovnega modela. Obstoječim tabelam podatkovnega slovarja lahko priredimo določene sprožilce, dodatne navidezne vrstice in dodajamo celo nove navidezne tabele. Obliko predstavitve stolpcev v tabelah lahko dodatno priredimo uporabnikovim zahtevam. To še posebej velja za stolpce z datumskimi in časovnimi vrednostmi.

## **7.2. Celostna prenova podatkovne baze**

V prejšnjem poglavju je bila podatkovna baza spremenjena samo z vidika zasnovega oziroma notranjega modela podatkov. Nobene spremembe ni bilo niti v fizični predstavitvi podatkovne baze niti v uporabi sistema za upravljanje s podatkovno bazo. Celostna prenova podatkovne baze pa zagotavlja poleg prenove podatkovne baze z vidika zasnovega in notranjega modela tudi uporabo sodobnih sistemov za upravljanje s podatkovnimi bazami, ki običajno zahtevajo svojo lastno fizično predstavitev podatkov na podatkovnih nosilcih strojne opreme.

Cilj celostne prenove podatkovne baze je torej tvorba zasnovnega modela podatkovne baze, njegova pretvorba v notranji model izbranega sistema za upravljanje s podatkovno bazo in prenos podatkov iz obstoječih datotek v fizični zapis izbranega sistema za upravljanje s podatkovno bazo. Omenjena prenova podatkovne baze ne sme vplivati na obstoječo uporabniško programsko opremo, kar pomeni, da po končani prenovi obstoječa uporabniška programska oprema ne sme zaznati spremembe pri dostopanju do podatkov, oziroma da lahko obstoječa programska oprema dostopa do relacijske podatkovne baze na osnovi standardiziranih ukazov programskega jezika Cobol.

Tudi za ta namen že obstojijo avtomatizirana orodja, ki omogočajo poleg dostopa do sistema za upravljanje z relacijskimi podatkovnimi bazami celo sočasen dostop do indeksno zaporednih datotek (Relational Language & Database Technology, 2001). Združitev konceptov programskega jezika Cobol z osnovnimi gradniki relacijske podatkovne baze je - podobno kot v primeru delne prenove podatkovne baze - opravljena s pomočjo podatkovnega slovarja, ki opisuje podatkovno bazo skupaj z vsemi njenimi elementi. V primeru sočasne uporabe več različnih podatkovnih baz se za vsako od njih uporablja svoj podatkovni slovar. Tudi v tem primeru je - na osnovi cobolskih opisov datotek in podatkov - mogoča samodejna izdelava podatkovnega slovarja. Tega lahko kasneje dopolnimo tudi s polji, ki v cobolskih opisih ne obstajajo.

Podatkovni slovar se skupaj z ustrežno programsko opremo tega orodja ugnezdi med delujoč sistem cobolske uporabniške programske opreme in ustrezen sistem za upravljanje s podatkovno bazo. Na ta način so vsi klici cobolske uporabniške programske opreme prestreženi in posredovani sistemu za upravljanje relacijske podatkovne baze. Z vidika relacijske podatkovne baze je tako cobolska uporabniška programska oprema le eden od različnih možnih odjemalcev. Na ta način je mogoča sočasna uporaba običajnih cobolskih datotek in relacijske podatkovne baze, pri čemer ima cobolski sistem za upravljanje z datotekami še vedno osnovni nadzor nad vsemi zahtevami za branje, pisanje in spreminjanje podatkov v podatkovni bazi.

Postopek prehoda na uporabo sistema za upravljanje relacijske baze podatkov lahko opišemo v naslednjih korakih:

- izbiri datotek, ki so primerne za uporabo v relacijski bazi podatkov;
- izdelavi podatkovnega slovarja in relacijske podatkovne baze;
- prenosu podatkov v relacijsko podatkovno bazo in
- uporabi prenovljene podatkovne baze.

Ob prehodu na uporabo relacijske podatkovne baze je v začetni fazi smiselno izbrati le tiste datoteke oziroma tabele, ki se najpogosteje uporabljajo in so ključne za pravilno delovanje informacijskega sistema. Tako lahko na primer izpustimo datoteke z začasno vsebino, saj jih lahko znova tvorimo z izvajanjem predhodno določenih operacij informacijskega sistema. Prvi korak celostne prenove podatkovne baze je torej izdelava seznama datotek, ki jih bomo pretvorili

v tabele relacijske podatkovne baze in do katerih bo mogoče dostopati tudi s pomočjo programskih jezikov četrte generacije.

S pomočjo tega seznama lahko orodje na osnovi cobolskih opisov datotek in podatkov samodejno tvori podatkovni slovar, ki je v tej fazi še splošen in ni odvisen od notranjega podatkovnega modela uporabljenega sistema za upravljanje podatkovnih baz. Ta splošni podatkovni slovar oziroma vmesnik za opis podatkov kasneje omogoča tvorjenje relacijske podatkovne baze s pomočjo različnih sistemov za upravljanje relacijskih podatkovnih baz. Na tej stopnji ni potrebno znanje programskega jezika določene relacijske podatkovne baze, saj je ves postopek samodejen.

Uporabnik orodja za pretvorbo datotek v tabele relacijske podatkovne baze mora poznati le značilnosti teh datotek, tako da lahko v primeru določenih posebnosti cobolskega opisa podatkov, kot je na primer prekrivanje zapisov, ustrezno ukrepa. V določenih primerih je potrebno tem tabelam dodati tudi nove indekse, saj se na tak način lahko bistveno izboljša dostop do podatkov v relacijski podatkovni bazi. Samo orodje prepozna vse oblike predstavitve podatkov, ki so značilne za programski jezik Cobol in jih prilagodi opisom, ki so značilni za izbrano relacijsko podatkovno bazo.

Kot sem že omenil se na osnovi cobolskih opisov datotek in podatkov samodejno tvori vmesnik za opis podatkov. Cobolske opise datotek in podatkov je pri tem potrebno dodatno opremiti z določenimi kazalci, ki se za prevajalnik cobolske programske opreme obnašajo kot opombe in ne vplivajo na obnašanje obstoječe uporabniške programske opreme. Na osnovi tako tvorjenega vmesnika za opis podatkov je nato mogoče izdelati relacijsko podatkovno bazo z vsemi potrebnimi tabelami, indeksi in ostalimi značilnostmi, ki so potrebne za relacijske podatkovne baze različnih dobaviteljev.

Izdelana relacijska podatkovna baza je v tem trenutku že pripravljena na uporabo z obstoječo uporabniško programsko opremo. Potrebno je le še prenesti podatke, shranjene v indeksno zaporednih datotekah. Tudi za ta namen lahko uporabimo razpoložljivo orodje, pri čemer ni potrebno prenesti vseh podatkov istočasno, saj je uporaba starih datotek še vedno zagotovljena. Tako lahko tudi pri prenosu podatkov uporabimo prototipni pristop in prenesemo najprej tiste podatke, ki jih ne uporabljamo zelo pogosto, in šele ob zadovoljivih rezultatih prenesemo celotno podatkovno bazo.

### **7.3. Celostna prenova uporabniškega vmesnika**

Narava programskega kodiranja uporabniškega vmesnika, ki je bila opisana v podpoglavju o uporabljenih razvojnih orodjih obstoječega informacijskega sistema, preprečuje enostaven prehod na uporabo kakovostnega in z nizkimi stroški vzdrževanega grafičnega uporabniškega vmesnika. V obravnavanem primeru prenove informacijskega sistema je tako prenova uporabniškega vmesnika zagotovo najzahtevnejše opravilo.

Pred celotno prenovo uporabniškega vmesnika obstoječega informacijskega sistema je zato potrebno pretehtati ali je prenova uporabniškega vmesnika sploh smiselna in če je, v kakšnem obsegu naj se izvede. Z vidika razvijalca in vzdrževalca obstoječega informacijskega sistema je prenova uporabniškega vmesnika potrebna, vendar v sprejemljivih stroškovnih okvirih, ki pa so vedno težko dosegljivi. Z vidika obstoječih uporabnikov informacijskega sistema ni zaznati večjih zahtev po spremembi uporabniškega vmesnika, razen na področju grafične predstavitve poročil in drugih izpisov. Z vidika bodočih uporabnikov informacijskega sistema pa lahko trdim, da je prenova uporabniškega vmesnika nujno potrebna.

Glede na različne potrebe in s tem zahteve predvsem uporabnikov informacijskega sistema je potrebna in tudi razmeroma enostavno dosegljiva vsaj delna prenova uporabniškega vmesnika. Z delno prenovo uporabniškega vmesnika imam v mislih uporabo grafičnih orodij za izdelavo poročil in drugih izpisov, ki jih uporabniki potrebujejo v poslovanju znotraj in izven podjetja. Prenova znakovnih zaslonov za izvajalni informacijski sistem, kot je obravnavan v tem delu, v prvi fazi ni tako pomembna, saj je večina vnosov v informacijski sistem tako ali drugače povezana s tipkovnico. Z vpeljavo grafičnega uporabniškega vmesnika se v tem primeru način vnosa podatkov ne bi bistveno spremenil, obvezna uporaba dodatnih kazalnih naprav, kot je miška, pa bi lahko vodila v bolj zapleteno in zato počasnejše vnašanje podatkov.

Seveda se z uporabo sodobnih tehnologij in pristopov k razvoju informacijskih sistemov uporaba tipkovnice lahko zelo zmanjša. Tak primer v proizvodnem procesu je na primer uporaba čitalcev črtnih kode ali pa v poslovanju podjetja splošno uporabna elektronska izmenjava dokumentov. V teh primerih je pri zajemu velike količine podatkov običajno potrebno le potrditi ali zavreči predlagane zapise. Znakovni zasloni lahko postanejo v primerjavi z grafičnim uporabniškim vmesnikom nezanimivi in v določenih primerih celo neuporabni. – Drugi primer uporabe grafičnih uporabniških vmesnikov so uporabniki informacijskega sistema, ki jih bolj ali manj zanimajo le izpeljane informacije. V ta namen je v uporabi nadgradnja v obliki sistema za podporo odločanju z enostavnim in razumljivim grafičnim uporabniškim vmesnikom.

K prenovi uporabniškega vmesnika obstoječega informacijskega sistema je tako mogočih več različnih pristopov, ki jih glede na zahtevnost lahko razdelimo v dve skupini. Prva skupina pristopov je s stališča uvajanja grafičnega uporabniškega vmesnika razmeroma nezahtevna, z vidika vzdrževanja sistema pa lahko kasneje predstavlja precejšen strošek. Obratno lahko trdimo za drugo skupino pristopov, ki zahtevajo visok začetni vložek ob kasnejšem enostavnem vzdrževanju. Glede na zgornjo razvrstitev predlagam dva pristopa, od katerih je prvi podprt tudi z ustreznim orodjem za samodejno pretvorbo znakovnih terminalov v sodoben grafični uporabniški vmesnik:

- uporaba kombiniranih orodij za posodobitev zaslonских mask;
- prenova zasnove uporabniškega vmesnika.

Kombinirana orodja za posodobitev zaslonских mask zagotavljajo sodoben grafični uporabniški vmesnik, visoko povezljiv z namizjem odjemalca, ki zagotavlja dodatne uporabniške lastnosti

informativnega sistema. Sistemska programska oprema, ki se v tem primeru uporablja na strani odjemalca je Microsoft Windows; možna pa je tudi izdelava spletnih strani, ki omogočajo dostop do informativnega sistema preko svetovnega spleta. Brez spreminjanja uporabniške programske opreme informativnega sistema, je grafični uporabniški vmesnik mogoče doseči s pomočjo dveh sklopov (Visual Legacy Group, 2002). Prvi sklop se nanaša na samodejno izdelavo grafičnega uporabniškega vmesnika, medtem ko se drugi sklop nanaša na možnost osebne prilagoditve grafičnega uporabniškega vmesnika. Samodejna izdelava grafičnega uporabniškega vmesnika temelji na samodejnem prepoznavanju zaslonskih mask, osebne prilagoditve grafičnega uporabniškega vmesnika pa temeljijo na razvojnem okolju, ki omogoča nadgradnjo uporabniškega vmesnika z dodatnimi uporabnimi lastnostmi.

Predstavljeno orodje za izdelavo celovitega grafičnega uporabniškega vmesnika zahteva sistematično ureditev znakovnih zaslonov. Glede na vlogo, ki jo imajo pri uporabljanju informativnega sistema, lahko znakovne zaslone razvrstimo v naslednje skupine (WinFAST, 1998):

- zaslon za vnos uporabniškega imena in gesla, se običajno kot prvi zaslon uporablja za ugotavljanje istovetnosti. Lahko pa ga uporabimo tudi za izpis določenih drugih informacij, kot so na primer podatki o podjetju in programski opremi ali pa za izpis dnevnih obvestil;
- izbirni zaslonski, ki uporabnikom omogočajo celovit pregled nad uporabniškimi lastnostmi informativnega sistema ter zagon izbranih modulov oziroma uporabniških programov;
- zaslonski za vnos podatkov, ki so običajno najpogosteje uporabljeni zaslonski, omogočajo vnos ter zapis podatkov v podatkovno bazo ter druge za ta namen podporne funkcije, kot je na primer iskanje podatkov po različnih šifrantih;
- zaslonski za pregledovanje poročil in drugih izpisov, ki se običajno uporabljajo za predogled tiskanja, dodatno pa lahko omogočajo prenos izpisov v druge urejevalnike besedil, ki jih imajo uporabniki nameščene na svojem namizju;
- zaslonski z ukazno vrstico, ki se pogosto uporabljajo v primerih, ko so izbirni zaslonski oziroma zaslonski za vnos podatkov neprimerni. Zaslonski z ukazno vrstico so primerni za nadzorovanje izvajanja različnih procesov sistemske programske opreme, kot je na primer nameščanje popravkov oziroma nove verzije uporabniških programov ali pa izbira primernega tiskalnika za tiskanje izpisov.

Vsaka izmed naštetih skupin znakovnih zaslonov se na osnovi pravil, ki jih lahko uporabnik določi sam, pretvori v grafični zaslon z vsemi grafičnimi gradniki, ki se odzivajo tudi na kazalne naprave, kot je miška.

Za razliko od zgornjega pristopa k prenovi uporabniškega vmesnika je pri drugem možnem pristopu nujna sprememba izvorne kode uporabniške programske opreme. To je potrebno zaradi obstoječega načina programiranja, ki prepleta klice funkcij DSP orodja z ostalo poslovno logiko uporabniške programske opreme (DSP, 1989).

Kot primerno okolje za prenovo uporabniškega vmesnika se zaradi uporabljene systemske programske opreme ponujajo X okna (X Window System, 2002). Ta programska oprema uporabnikom omogoča uporabo grafičnih uporabniških vmesnikov na njegovem oddaljenem namizju. To je običajno dvoslojna struktura informacijskega sistema, kjer ostajata aplikacijski in podatkovni nivo še vedno na skupnem strežniku. Posnemanje tega sistema oken je mogoče tudi na sistemski programski opremi različnih odjemalcev, tako da je možna sočasna uporaba velikega števila različnih odjemalcev.

Postopek pri prehodu na uporabo grafičnega uporabniškega vmesnika v tem primeru zahteva dvoje: prilagoditev oziroma izdelavo novega DSP orodja in prilagoditev obstoječe uporabniške programske opreme za uporabo funkcij novega DSP orodja.

## **7.4. Povezovanje s sodobno tehnologijo**

Osnovni cilj povezovanja obstoječega informacijskega sistema s sodobno tehnologijo ni spreminjanje obstoječih sestavin informacijskega sistema, temveč ohranjanje njihovih uporabnih lastnosti skozi dopolnitve, ki omogočajo izkoriščanje vseh pozitivnih lastnosti sodobne tehnologije. Programska in strojna oprema je danes razvita do te mere, da omogoča uporabo informacijske dediščine v novi preobleki z razmeroma majhnimi odstopanji v primerjavi z informacijskimi sistemi, razvitimi s pomočjo najsodobnejših orodij. Obseg zadoščanja uporabniških zahtev in hitrost odzivanja nanje, ki jo je mogoče doseči s pomočjo povezovanja informacijske dediščine in sodobne tehnologije, je zadovoljiva; za uporabnika pa ne predstavlja večjih ovir.

Najprimernejšo povezavo je mogoče doseči s pomočjo orodij za izdelavo komponent, ki se uporabljajo v porazdeljeni objektni strukturi informacijskega sistema. Komponente so izdelane na osnovi obstoječega informacijskega sistema, pri čemer je zagotovljena ohranitev poslovne logike, zajete v uporabniški programski opremi. Na ta način je mogoče prenoviti različne sestavine informacijskega sistema, med katerima sta tudi uporabniški vmesnik in podatkovna baza (Holland, Baker, 2001, str. 2).

Metodologijo, ki se naslanja na porazdeljeno objektno strukturo in je podprta tudi z ustreznim orodjem za avtomatizacijo postopka prenove informacijskega sistema, lahko predstavimo z naslednjimi koraki (Integrating Your Business with the Internet, 1999):

- sistemska inventura;
- načrtovanje in ocenjevanje projekta prenove;
- rudarjenje znanja;
- rudarjenje dogodkov uporabniškega vmesnika;
- prenos poslovne logike in
- modeliranje podatkov.

**Sistemska inventura** zajema iskanje in zbiranje vseh potrebnih obstoječih sestavin informacijskega sistema, ki vključujejo procedure in funkcije v izvorni kodi programov, opise podatkov, različne datoteke, opise zaslonov in drugo. Sledi ji **načrtovanje in ocenjevanje projekta prenove** in zajema predvidevanje obsega, ki ga bo prenova zajela z namenom zagotavljanja potrebnih virov, kot so kadri, čas in finančni viri. Po osnovnem seznanjanju s sistemom in izdelanem načrtu prenove sledi natančnejša obdelava sestavin informacijskega sistema. **Rударjenje znanja** zagotavlja osnovno razumevanje povezav in delovanja sestavin, ki so bile zbrane v koraku sistemske inventure. Povezave se predstavi z diagrami toka podatkov in diagrami toka aktivnosti. Avtomatizacija tega procesa je mogoča na osnovi sklopa različnih matematičnih algoritmov, ki izluščijo bistvena poslovna pravila, skrita v teh sestavinah.

**Rударjenje dogodkov uporabniškega vmesnika** omogoča analizo celotnega sistema s poudarkom na povezavi med uporabniškim vmesnikom in poslovno logiko, zajeto v programski kodi. Na osnovi te analize je mogoče avtomatsko zgraditi grafični uporabniški vmesnik, ki ga lahko uporabimo v različnih okoljih oziroma za različne tipe programske in strojne opreme na odjemalcih.

V zaključnih korakih prenove sledi izvedba ugotovitev prejšnjih korakov. **Prenos poslovne logike** zajema samodejni prevod programske izvorne kode v nove programske jezike, pri čemer je ohranjena vsebinska enotnost sistema oziroma uporabljene proceduralne, logične in matematične metode. **Modeliranje podatkov** pa omogoča pretvorbo obstoječih podatkovnih struktur v sodobne objektno relacijske modele baz podatkov, do katerih je mogoče dostopati s programskimi jeziki četrte generacije.

Pristope k prenovi sestavin obstoječega informacijskega sistema, opisane v zgornjih poglavjih, je mogoče na osnovi različnih zahtev oziroma zmožnosti poljubno sestavljati med seboj, v čemer se poskus doseganja različnih učinkov na uporabnike in vzdrževalce sistema. Najbolj priporočljiva je celostna prenova podatkovne baze skupaj s celostno prenovo uporabniškega vmesnika, ki po končani prenovi omogoča najnižje stroške vzdrževanja ter možnost nadaljnjega razvoja sistema. Izdelava komponent porazdeljenega objektnega modela za dostop do podatkovne baze tako ni potrebna. Komponente uporabniškega vmesnika pa bi bile lahko koristne le v primeru, če njihovo delovanje ne bi slonelo na pretvorbi obstoječih znakovnih zaslonov, ker bi to pomenilo dvojno delo pri vzdrževanju uporabniškega vmesnika. Na drugi strani pa bi izdelava komponent zelo koristila na področju povezave obravnavanega informacijskega sistema z uporabniškimi programi drugih dobaviteljev, kar pomeni izdelavo komponent, ki omogočajo skupno uporabo več različnih programskih jezikov, oziroma skupno uporabo poslovne logike, zajete v različnih programskih jezikih.

Seveda je mogoča tudi drugačna sestava pristopov kot na primer celostna prenova podatkovne baze in delna prenova uporabniškega vmesnika ter obratno, kar pa ne zagotavlja enostavnega nadaljnjega razvoja informacijskega sistema. Delni pristopi k prenovi sestavin informacijskega sistema so lahko le ena od začetnih iteracij pri celostni prenovi sistema.

Kot sem že zapisal, sta prenova podatkovne baze in uporabniškega vmesnika v obravnavanem primeru ključnega pomena za uspeh prenove celotnega informacijskega sistema. Prenovi teh dveh sestavin sistema se ni mogoče izogniti, saj zagotavljata osnovo za prenovo ostalih sestavin. Hkrati pa omogočata tudi povezovanje sistema z obstoječo sodobno tehnologijo - in zagotavljata možnost prihodnjega razvoja informacijskega sistema.

## 8. SKLEP

Že sam naslov magistrskega dela izpričuje, da je osrednji predmet obravnave tega dela informacijski sistem proizvodnega podjetja. Prikazal pa nisem samo tehnične in vsebinske posodobitve informacijskega sistema, temveč tudi prenovo poslovnih procesov proizvodnega podjetja. Prenova obstoječega informacijskega sistema je namreč zelo dobra priložnost za preučitev ustreznosti obstoječih poslovnih procesov, ki se odvijajo v podjetju.

Prevzemanje pobude s strani odjemalcev, oster konkurenčni boj, ki se še krepi, in sprememba, ki je stalnica v poslovanju slehernega podjetja so lastnosti, ki zaznamujejo okolje, v katerem so ali pa se še bodo znašla naša podjetja. Podjetje z zastarelo informacijsko tehnologijo in neustreznimi poslovnimi procesi, ki ne uspejo podpreti novih izzivov v poslovanju podjetja, se lahko kaj hitro znajde v podrejenem položaju. Zato je prenova poslovnih procesov priložnost, ki skupaj s podporo prenovljenega informacijskega sistema zagotavlja ohranjanje ali celo pridobitev konkurenčne prednosti podjetja pred tekmeci.

Prenavljanje poslovnih procesov je vnovični temeljni premislek o poslovnem procesu in njegovo korenito preoblikovanje, da bi tako dosegli izboljšave kritičnih kazalcev uspešnosti, kot so: nižji stroški poslovanja, višja kakovost izdelkov in storitev ter hitrejše opravljanje aktivnosti znotraj poslovnega procesa. Pri tem moramo zavreči obstoječe predpostavke in začeti znova; potrebno se je vrniti na začetek in najti boljši način za opravljanje aktivnosti.

Na prenovo poslovnih procesov se je potrebno dobro pripraviti, saj prenova poslovnih procesov zahteva sodelovanje različnih posameznikov in skupin - tako strokovnjakov iz podjetja kot tudi zunanjih, ki lahko prispevajo sveže zamisli pri oblikovanju novih poslovnih procesov. Eden izmed pogojev za dobro pripravo na projekt prenove poslovnih procesov je tudi izdelava modela že obstoječih poslovnih procesov. Razumevanje in dokumentiranje obstoječih procesov je osnova za vsako spreminjanje poslovnih procesov ali vpeljavo novih poslovnih procesov. Na osnovi razumevanja obstoječih procesov in drugih meril, med katerimi je omenim pomembnost procesa glede na dejavnost podjetja, lahko izberemo proces, ki je najbolj primeren za prenovo. Pred razvojem novega poslovnega procesa je potrebno opredeliti in pretehtati tudi druge dejavnike prenove, kot so: tehnologija, ljudje, organizacijska struktura in podjetniška kultura. Zadnja faza prenove poslovnih procesov je uvajanje novega poslovnega procesa v stvarno okolje.

S prenovljenimi poslovnimi procesi lahko pri poslovanju podjetja dosežemo še boljše rezultate, če uporabljamo primeren informacijski sistem. V času razvite informacijske tehnologije se je



veliko podjetij znašlo v razmerah, ko je njihovo poslovanje postalo močno odvisno od obstoječega, običajno neprimernega informacijskega sistema; stroški vzdrževanja tega sistema pa so izredno narasli. V takih razmerah imajo podjetja ob spremembi obstoječega informacijskega sistema na voljo tri osnovne načine: razvoj novega informacijskega sistema, prenovno obstoječega informacijskega sistema ali uvedbo preizkušene, na trgu dostopne, programskega paketa.

Odločitev o spremembi obstoječega informacijskega sistema lahko sprejmemo na osnovi analize tehnične in vsebinske ustreznosti obstoječega sistema. Prenova obstoječega sistema je smiselna za informacijske sisteme z visoko vsebinsko ustreznostjo in nizko tehnično ustreznostjo. Kljub temu merilu pa lahko na osnovi tehnične in vsebinske ocene obstoječega informacijskega sistema opredelimo več različnih načinov prenove sistema. Vsak izmed načinov prenove verjetno ustreza tako tehničnim kot vsebinskim zahtevam ciljnega informacijskega sistema, zato nadaljnja presoja o ustreznosti in smiselnosti prenove temelji na ekonomskih merilih uvajanja projekta prenove informacijskega sistema. Pričakovana življenjska doba informacijskega sistema je eden ključnih dejavnikov pri ekonomski presoji smiselnosti uvajanja projekta prenove informacijskega sistema. Daljša kot je pričakovana življenjska doba, bolj je smiselno razvijati nov informacijski sistem, saj bo daljša uporaba informacijskega sistema odtehtala visoke stroške, ki bodo nastali z razvojem novega sistema.

Najpomembnejša ovira pri uvajanju preizkušene programskega paketa se nanaša na obstoj precejšnje verjetnosti, da programski paket nima vseh uporabniških lastnosti, ki jih v podjetju potrebujemo, zaradi česar je potrebno paket dodatno prilagajati. Spreminjanje paketa je zahteven proces in je večkrat mogoč le s pomočjo ponudnika takega paketa. Poleg tega pa zaradi daljšega prilagoditvenega obdobja povečuje možnost za nastanek napak in zmanjšuje pričakovane prednosti.

Pri presoji tehnične in vsebinske ustreznosti informacijskega sistema »Control System« je bila ugotovljena primernost uvedbe projekta prenove obstoječega informacijskega sistema. Obstoječi informacijski sistem je potrebno prenoviti tako s tehničnega kot vsebinskega vidika, čeprav je vsebinska ustreznost obstoječega sistema na razmeroma visoki ravni. Na osnovi prenovljenih poslovnih procesov proizvodnega podjetja je mogoče vsebinsko prenovno izpeljati z opredelitvijo novih storitev informacijskega sistema. Poleg novih storitev pa sodi v okvir vsebinske prenove tudi prenova podatkovnega modela podatkovne baze informacijskega sistema.

Tehnična prenova informacijskega sistema »Control System« temelji na prenovi dveh bistvenih sestavin informacijskega sistema - podatkovne baze in uporabniškega vmesnika; pri tehnični prenovi poudarjam tudi povezovanje obstoječega sistema v okolje sodobnih tehnologij. Od različnih možnih pristopov k prenovi obeh bistvenih sestavin je najbolj priporočljiva celostna prenova podatkovne baze skupaj s celostno prenovno uporabniškega vmesnika, ki po končani prenovi omogoča najnižje stroške vzdrževanja ter možnost nadaljnjega razvoja sistema.

V sklepnih mislih magistrskega dela naj poudarim visoko vrednost obstoječih informacijskih sistemov, ki se jo podjetja lahko zavedo šele, ko obstoječega sistema zaradi takih ali drugačnih razlogov ne morejo več uporabljati. V tem delu je predstavljena ustreznost in način posodobitve informacijskega sistema, ki zagotavlja postopen in neboleč prehod na uporabo sodobnih tehnologij ter nadaljnji razvoj in nemoteno uporabo uporabniških lastnosti obstoječega informacijskega sistema.

Menim, da sem cilje iz uvodnega poglavja magistrskega dela dosegel in s tem dodal svoj prispevek k znanstveni predstavitvi celovite prenove informacijskih sistemov za podporo poslovanju ter predlog posodobitve preživetega informacijskega sistema proizvodnega podjetja.

## 9. LITERATURA

1. Baker G.: From the Desktop to the Enterprise: ComponentWare and the Future of Computing. Transoft. [URL: <http://www.transoft.com/white-papers/Componentware.html>], 15.02.2001.
2. Bauman J.: Vključevanje podpore sledljivosti in ugotavljanju porekla izdelkov v informacijski sistem proizvodnega podjetja. Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2000. Portotož: Slovensko društvo INFORMATIKA, 2000, str. 268-279.
3. Blaug M.: An Introduction to the Economics of Education. London: The Penguin Press, 1970. 363 str.
4. Boar B. H.: Strategic Thinking for Information Technology. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997. 270 str.
5. Box D. et al.: Simple Object Access Protocol. [URL: <http://www.w3.org/TR/SOAP>], 8.5.2000.
6. Chikofsky E. J., Cross J. H. II: Reverse Engineering and Design Recovery: A Taxonomy. IEEE Software, Los Alamitos: IEEE, 7 (1990), 1, str. 13-17.
7. Cremer K.: Graph-Based Reverse Engineering and Reengineering Tools. Lecture Notes in Computer Science AGTIVE'99, Kerkrade: Springer, 2000, str. 95-109.
8. Čižman A., Pomembnejši vidiki celovite avtomatizacije proizvodnih podjetij. Organizacija in kadri, Kranj: 27(1994), 7, str. 625-642.
9. Davenport T.: Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology. Boston: Harvard Business School Press, 1993. 337 str.
10. Dečman M.: Elektronsko poslovanje in XML. Uporabna informatika, Ljubljana: VIII (2000), 1, str. 51-56.
11. Dekleva S., Zupančič Janez: Ključne zadeve pri vodenju informatike v slovenskih podjetjih. Organizacija in kadri, Kranj: 27(1994), 3, str. 249-262.
12. Feraud G.: A century of information management. Mastering Information Management, London: Financial Times Prentice Hall, 2000, str. 27-31.
13. Glasson B.C.: EDP System Development Guidelines. Kent: Butterworths, 1984. 268 str.
14. Grad J., Jaklič J.: Baze podatkov. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1996. 254 str.
15. Gradišar M., Resinovič Gortan: Informatika v poslovnem okolju. Ljubljana: Ekonomska fakulteta v Ljubljani, 2001. 508 str.

16. Hamel G., Prahalad C. K.: *Competing for the Future*. Boston: Harvard Business School Press, 1994. 327 str.
17. Hammer M., Champy J.: *Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution*. London: N. Brealey Publishing, 1996. 231 str.
18. Harrington J. H.: *Business Process Improvement*. New York: McGraw-Hill, 1991. 274 str.
19. Holland P.: *Modernizing Legacy Applications using Windows ODBC development tools*. Transoft. [URL: <http://www.transoft.com/white-papers/u-sql-wp.htm>], 15.02.2001.
20. Holland P., Baker G.: *Transoft Suite of Intelligent Integration Adapters*. Atlanta: Transoft, Inc., 2001. 10 str.
21. Kovačič A.: *Projekti prenove in informatizacije poslovanja: ocenjevanje uspešnosti*. Delovni zvezki / Raziskovalni center Ekonomske fakultete št. 77, Ljubljana: Ekonomska fakulteta. 1998. 14 str.
22. Kovačič A.: *Podatkovni prototipni pristop h gradnji informatike*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1992. 193 str.
23. Kovačič A. et al.: *Izvedba prenove poslovnih procesov v slovenskih podjetjih*. *Uporabna informatika*, Ljubljana: VIII (2000), 1, str. 22-27.
24. Krisper M.: *Prenovitev informacijskih sistemov – razvojna priložnost slovenije*. Re 92: *prenovitev informacijskih sistemov*, Maribor: Tehniška fakulteta, Laboratorij za informatiko, 1992, str. 1-20.
25. Lahajnar S., Rožanec A.: *Načrtovanje večdimenzionalnih podatkovnih baz*. *Uporabna informatika*, Ljubljana: VIII (2000), 1, str. 5-13.
26. Lipičnik B.: *Ljudje in organizacija*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1995. 267 str.
27. Lesjak D.: *Načrtovanje in razvijanje IS, metodološki vidik*. Maribor: EPF, 2001. 3 str.
28. Lucas H. C.: *The Analysis, Design, and Implementation of Information Systems*. New York: McGraw-Hill, Inc., 1992. 550 str.
29. Lynch R.: *Corporate Strategy*. Edinburgh: Financial Times, Prentice Hall, 2000. 1014 str.
30. Mohorič T.: *Reinženiring pri načrtovanju podatkovnih baz*. Re 92: *prenovitev informacijskih sistemov*, Maribor: Tehniška fakulteta, Laboratorij za informatiko, 1992, str. 81-101.
31. Možina S. et al.: *Management*. Radovljica: Didakta, 1994. 1072 str.
32. Naiburg E. J., Maksimchuk R. A.: *UML for Database Design*. New York: Addison-Wesley, 2001. 300 str.
33. Natek S.: *Razvijanje poslovnega informacijskega sistema*. Vojnik: Mitos, 1990. 252 str.
34. Olsem M. R.: *Reengineering Technology Report*. Ogden: Software Technology Support Center, 1995. 68 str.
35. Pučko D.: *Strateško poslovodenje in planiranje v podjetju*. Ljubljana: Didakta, 1991. 366 str.
36. Pučko D., Rozman R.: *Ekonomika in organizacija podjetja*, 1. knjiga: *Ekonomika podjetja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1996. 344 str.
37. Ralston A.: *Encyclopedia of Computer Science*. London: Nature, 2000. 2034 str.
38. Royce W.: *Software Project Management*. Reading: Addison Wesley Longman, Inc, 1998. 406 str.

39. Rupnik R., Bajec M., Krisper M.: V katere smeri bosta šla razvoj metodologij razvoja informacijskih sistemov in razvoj CASE orodij?. Zbornik posvetovanja DSI 2000, Portorož: Slovensko društvo INFORMATIKA, 2000, str. 82-89.
40. Senn J. A.: Analysis and Design of Information Systems. New York: McGraw-Hill, 1989. 853 str.
41. Skukan K. et al.: Stroški, vrednost in cena razvoja programske opreme. Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2000. Portotož: Slovensko društvo INFORMATIKA, 2000, str. 723-729.
42. Sneed H. M.: Planning the Reengineering of Legacy Systems. IEEE Software, Los Alamitos: IEEE, 12 (1995), 1, str. 24-34.
43. Sommerville I.: Software Engineering. Edinburgh: Pearson Education Limited, 2001. 693 str.
44. Stanfield V., Smith W. Roderick: Linux. Alameda: Sybex Inc, 2001. 657 str.
45. Taylor M. J., Wade S. J.: System Maintenance and Information Strategy Planning. ReTIS '95, Dunaj: Österreichische Computer Gesellschaft, 1995, str. 129-133.
46. Tilley S.: Perspectives on Legacy System Reengineering. Pittsburgh: Software Engineering Institute Carnegie Mellon University, 1995. 133 str.
47. Tumay K.: Matching Processes with Modeling Characteristics. Enterprise Reengineering. [<http://www.reengineering.com/articles/janfeb96/sptprochr.htm>], 1996.
48. Turk I.: Pojmovnik poslovne informatike. Ljubljana: Društvo ekonomistov Ljubljana, 1987. 446 str.
49. Vežočanik I.: Prenovitev informacijske podpore poslovnemu sistemu. Uporabna informatika, Ljubljana: 5 (1997), 1, str. 16-22.
50. Vintar M.: Informatika. Ljubljana: PACO, 1996. 186 str.
51. Warren I.: The Renaissance of Legacy Systems. London: Springer, 1999. 182 str.
52. Welzer T.: Konfiguracija relacijske baze. Re 92: prenovitev informacijskih sistemov, Maribor: Tehniška fakulteta, Laboratorij za informatiko, 1992, str. 61-65.

## 10. VIRI

1. DSP. Ljubljana: RESULT, d.o.o., 1989, 18 str.
2. Generator izpisnih programov - GIP. Ljubljana: RESULT, d.o.o., 1994, 68 str.
3. Integrating Your Business with the Internet: Effectively Transforming Legacy System Assets into Flexible Business Servers. Framingham: Hurwitz Group, Inc., 1999. 10 str.
4. Interna gradiva podjetja JATA, d.d..
5. Interna gradiva podjetja RESULT, računalniški sistemi d.o.o..
6. Micro Focus Object COBOL Developer Suite. [URL: <http://www.microfocus.com/products/ocds/datasheet.asp?bhcp=1>], 20.3.2002.
7. Microsoft Windows. [URL: <http://www.microsoft.com/windows/default.asp>], 18.1.2002.
8. Relational Language & Database Technology. [URL: <http://www.rldt.fr/howitworks.htm>], rldt, 15.02.2001.

9. Renaissance. [URL: <http://www.comp.lancs.ac.uk/projects/renaissance/>], 04.02.2002.
10. Rezultati ankete Poslovna informatika 2001. Ljubljana: Inštitut za poslovno informatiko - IPI, Ekonomska fakulteta, 2002, 19 str.
11. RIS '00 - Raba interneta v Sloveniji. Ljubljana: Center za metodologijo in informatiko, Fakulteta za družbene vede. [URL: <http://www.ris.org/si/ris2000/infl.htm>], 1.12.2000.
12. Tun EMUL. Lyon: Esker s.a., 1999. 272 str.
13. U/SQL Configure & Use Manual. Langley: Transoft Limited, 1998, 254 str.
14. Visual Legacy Group. [URL: <http://www.gowinfast.com/legacy/product/fundamentals.htm>], 07.01.2002.
15. WinFAST. Conway: Visual Legacy Group, 1998. 84 str.
16. X Window System. [URL: <http://www.x.org/>], 18.1.2002.
17. Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (Uradni list RS, št. 57/2000).



## **Priloga A: Slovarček slovenskih prevodov tujih izrazov**

**Benchmarking** – primerjanje značilnosti

**Brainstorming** – viharjenje možganov

**Business Process Reengineering (BPR)** – prenova poslovnih procesov

**Cobol Occurs** – določilo programskega jezika COBOL s katerim opišemo ponavljanje podatka

**Cobol Redefines** – določilo programskega jezika COBOL za večkraten opis podatka

**Common Object Request Broker Architecture (CORBA)** – primer arhitekture porazdeljenega objektnega modela

**Computer Aided Design (CAD)** - računalniško podprto načrtovanje

**Computer Aided Manufacturing (CAM)** - računalniška avtomatizacija proizvodnje

**Computer Aided Software Engineering (CASE)** – računalniško podprt razvoj programske opreme

**Computer Aided Testing (CAT)** – računalniško podprto preizkušaje

**Computer Integrated Manufacturing (CIM)** – računalniško integrirana proizvodnja

**Constructive Cost Model (COCOMO)** – parametrična tehnika za ocenjevanja stroškov

**Critical Success Factors (CSF)** – ključni dejavniki uspešnosti

**Database Management System (DBMS)** – sistem za upravljanje podatkovne baze

**Distributed Component Object Model (DCOM)** - primer arhitekture porazdeljenega objektnega modela

**Downsizing** – sestopanje

**Entity-Relationship Model (E-R Model)** – model entitet-povezav

**eXtensible Markup Language (XML)** – jezik za opis podatkov (zlasti v svetovnem spletu)

Flowchart – diagram toka

**Forward Engineering** – vnaprejšnji inženiring

**HyperText Markup Language (HTML)** – jezik za opis spletnih strani

**HyperText Transport Protocol (HTTP)** – protokol za prenos spletnih strani

**Incremental Labour – Output Ratio (ILOR)** – metoda za predvidevanje potreb po strokovnih kadrih

**Index Sequential File** – indeksno zaporedna datoteka

**Interface** - vmesnik

**Interface Description Language (IDL)** – jezik za opis vmesnika

**Java Beans** - primer arhitekture porazdeljenega objektnega modela (Java zrna)

**Legacy System** – informacijska dediščina

**Mainframe Computer** – osrednji računalnik

**Manager** - upravljalec

**Massachusetts Institute of Technology (MIT)** – institut za tehnologijo v mestu Massachusetts

**Mediterranean Regional Project (MRP)** – metoda za predvidevanje potreb po strokovnih kadrih

**Message-Oriented Middleware (MOM)** – mehanizem za obveščanje s pomočjo sporočil

**Object Modeling Technique (OMT)** – objektno orientirana modelirna metoda (avtor: J. Rumbaugh)

**Object Oriented Analysis and Design (OOAD)** - objektno orientirana modelirna metoda (avtor: G. Booch)

**Object Oriented Software Engineering (OOSE)** - objektno orientirana modelirna metoda (avtor: I. Jacobson)

**Object Request Broker (ORB)** – posrednik pri sporazumevanju med objekti

**Open DataBase Connectivity (ODBC)** – standard za dostop do podatkovnih baz

**Open Systems Interconnection (OSI)** – standardizacija odprtih sistemov

**Process Improvement** - izboljševanje obstoječih procesov

**Process Innovation** – inovativna prenova obstoječih procesov  
**Remote Procedure Call (RPC)** – klic oddaljenih procedur  
**Renaissance** – preporod  
**Reverse Engineering** – povratni inženiring  
**Semantic Data Model** – semantični podatkovni model  
**Simple Object Access Protocol (SOAP)** – preprost protokol za dostop do objektov  
**Standards Planning and Requirements Committee of American National Standards Institute (ANSI/SPARC)** – standardizacija rabe podatkovnih baz  
**Structured Query Language (SQL)** – nepostopkovni jezik za dostop do relacijske podatkovne baze  
**Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP)** – sklad protokolov svetovnega spleta  
**Unified Modeling Language (UML)** – enotni modelirni jezik  
**Universal Data Dictionary (UDD)** – splošni podatkovni slovar  
**Universal File Dictionary (UFL)** – splošni datotečni slovar  
**View** - pogled  
**Wrapping** - ovijanje