

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

Tomo Sečnik

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**RAZVOJ PROTOTIPNEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA
ZA PODPORO ODLOČANJU NA ZASEBNEM GOZDNEM
POSESTVU**

Ljubljana, marec 2006

Tomo Sečnik

IZJAVA

Študent Tomo Sečnik izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom prof. 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, 27.03.2006

Podpis: _____

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	NAMEN IN CILJI DELA	3
1.2	METODE DELA	4
2	MALA PODJETJA IN LASTNIKI GOZDOV.....	6
3	INFORMACIJSKI SISTEMI.....	9
3.1	OPREDELITEV INFORMACIJSKEGA SISTEMA	9
3.2	OSNOVNI POJMI	10
4	INFORMACIJSKA PODPORA UPRAVLJANJU IN ODLOČANJU.....	13
4.1	UPRAVLJANJE.....	13
4.2	ODLOČANJE	14
4.3	INFORMACIJSKI SISTEMI ZA PODPORO POSLOVANJA	16
4.3.1	<i>Vrste informacijske podpore poslovanju</i>	<i>17</i>
4.3.2	<i>Managerski informacijski sistemi</i>	<i>19</i>
4.3.3	<i>Sistemi za podporo odločanju</i>	<i>20</i>
5	PROCES NAČRTOVANJA, RAZVOJA IN UVAJANJE INFORMATIZACIJE.....	24
5.1	STRATEŠKO NAČRTOVANJE PRENOVE	25
5.2	PRENOVA POSLOVANJA IN RAZVOJ INFORMACIJSKE ARHITEKTURE	25
5.3	RAZVOJ IN UVEDBA INFORMACIJSKIH REŠITEV	27
5.4	METODOLOGIJE RAZVOJA INFORMACIJSKEGA SISTEMA	28
5.4.1	<i>Prototipni pristop.....</i>	<i>28</i>
5.5	MODELIRANJE.....	31
5.5.1	<i>Modeliranje poslovnih procesov</i>	<i>32</i>
5.5.2	<i>Podatkovno modeliranje</i>	<i>34</i>
6	OSNOVNI GRADNIKI INFORMACIJSKIH SISTEMOV ZA PODPORO ODLOČANJU.....	36
6.1	BAZE PODATKOV	36
6.1.1	<i>Relacijska baza podatkov.....</i>	<i>38</i>
6.2	PODATKOVNA SKLADIŠČA.....	39
6.3	OLAP	45
7	IZDELAVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA ZA PODPORO ODLOČANJU NA GOZDNEM POSESTVU	49
7.1	OCENA USTREZNOSTI DOSEDANJEGA IZVAJANJA POSLOVNIH PROCESOV IN NJIHOVE INFORMATIZACIJE	49
7.2	PRENOVA POSLOVANJA IN RAZVOJ INFORMACIJSKE ARHITEKTURE	53
7.2.1	<i>Spremljave stanja in razvoja gozdnega ekosistema.....</i>	<i>53</i>
7.2.2	<i>Proces priprave, spremljave in izvajanja proizvodnje</i>	<i>54</i>
7.2.3	<i>Proces prodaje</i>	<i>56</i>
7.3	GLOBALNI PODATKOVNI MODEL	58
7.4	MICROSOFT SQL SERVER 2000	59
7.4.1	<i>Izgradnja tabel (relacij)</i>	<i>60</i>
7.4.2	<i>Definicija povezav med tabelami</i>	<i>61</i>
7.4.3	<i>Microsoft Access</i>	<i>62</i>
7.5	IZGRADNJA PODATKOVNEGA SKLADIŠČA	65

7.5.1	<i>Data Transformation Services</i>	66
7.6	OLAP IN MICROSOFT ANALYSIS SERVICES	68
7.7	IZDELAVA KOCK.....	69
7.7.1	<i>Kocka prodaje</i>	69
7.7.2	<i>Kocka spremljave stanje gozdov</i>	72
7.7.3	<i>Izdelava agregatov in procesiranje kocke</i>	73
7.8	MICROSOFT PROCLARITY	75
8	SKLEP	82
9	LITERATURA	85
10	VIRI	89

KAZALO SLIK

Slika 1: Model poslovno informacijskega sistema	9
Slika 2: Povezanost informacijskega, odločitvenega in izvedbenega procesa	14
Slika 3: Proces odločanja	15
Slika 4: Elementi sistema za podporo odločanju	21
Slika 5: Razvoj informacijskih rešitev	27
Slika 6: Postopek razvoja prototipne rešitve	30
Slika 7: Osnovni gradniki tehnike diagramov poteka	33
Slika 8: Struktura baze podatkov	36
Slika 9: Koncept podatkovnega skladiščenja	40
Slika 10: Primer kocke prodaja	47
Slika 11: Princip rezanja z opredelitvijo kriterijev	48
Slika 12: Ključni poslovni procesi	50
Slika 13: Koncept izgradnje rešitve in uporabljena orodja	52
Slika 14: Proces priprave, spremljave in izvajanje proizvodnje	55
Slika 15: Proces prodaje in odpremljanje okroglega lesa	57
Slika 16: Izsek globalnega podatkovnega modela	59
Slika 17: Osnovno grafično orodje SQL Server, Enterprise Manager	60
Slika 18: Izgradnja tabele	61
Slika 19: Grafična predstavitev povezanih tabel	61
Slika 20: Obrazec za vnos podatkov	64
Slika 21: Poročilo – Pregled neplačanih računov	65
Slika 22: Paket transformacije podatkov	67
Slika 23: Načrt posodabljanja skladišča podatkov	67
Slika 24: Microsoft Analysis Services	69
Slika 25: Izdelava snežinkaste sheme - Orodje Cube Editor	72
Slika 26: Izbira načina procesiranja kocke	74
Slika 27: Dostop do podatkov kocke s pomočjo Analysis Services	75
Slika 28: Grafični vmesnik programa Proclarity	77
Slika 29: Prikaz dekompozicijskega drevesa za iskanje odgovora	79
Slika 30: Perspektivni pogled razmerja med premerom in ceno sortimenta	80

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vrste informacijskih sistemov	17
Tabela 2: Značilnosti podatkovnih baz za transakcijske ali analitične namene	19
Tabela 3: Prednosti in slabosti prototipnega pristopa k razvoju informacijskega sistema	29
Tabela 4: Dimenzije kocke Prodaja in njihov opis	71
Tabela 5: Dimenzije kocke Spremljava stanja gozdov in njihov opis	73

1 UVOD

V Sloveniji je danes skoraj 60% površine pokrite z gozdom. Tri četrtine gozdov je zasebnih, kar je posledica spremenjenih družbenih in gospodarskih razmer po letu 1990, ki so slovenskemu gozdarstvu prinesle veliko sprememb. Ena bistvenih sprememb je ta, da lastnik gozda postane samostojen in se v okviru gozdnogospodarskega in gozdnogojitvenega načrtovanja ter v sodelovanju z javno gozdarsko službo odloča o gospodarjenju s svoji gozdom, ki običajno obsega odločanje o izvajanju gozdne proizvodnje in prodaje lesa, ki je bil poprej v pristojnosti gozdarskih podjetij. Tako so se predvsem večji lastniki gozdov, ki presežke lesa plasirajo na trg, obenem pa jim ti prihodki predstavljajo pomemben del skupnih prihodkov, znašli v gospodarskem poslovnem okolju v katerem so prisiljeni s svojimi gozdovi upravljati na način, ki kljub nekaterim posebnostim bistveno ne odstopa od pristopov k upravljanju ostalih podjetij.

Današnje poslovno okolje se nahaja v obdobju stalnih in hitrih sprememb zaradi globalizacije poslovanja, tehnoloških inovacij, političnih sprememb in povečanega zavedanja in zahtev kupcev. Te spremembe se izražajo v visoko konkurenčnem okolju v katerem mnoga podjetja ne bodo uspela preživeti. Zato morajo podjetja, tako javna kot zasebna, sprejemati ukrepe za dvig njihove produktivnosti, kvalitete storitve in konkurenčnih sposobnosti. Vse bolj se odraža zahteva po novih managerskih pristopih za obvladovanje novih izzivov. Glavna gonilna sila mnogih novih pristopov je informacijska tehnologija, ki se pojavlja tudi v središču večine inovacij podjetij v boju za uspeh oziroma preživetje.

V razvijajočih se družbah sveta v zadnjih letih vedno bolj izstopa naraščajoči pomen s sodobno informacijsko tehnologijo podprtih informacijskih sistemov. Število vedno zmogljivejših računalniških sistemov in uporabniških rešitev v praktično vseh družbenih dejavnostih – gospodarstvu, zdravstvu, šolstvu, upravi, ipd. izredno hitro narašča. Poslovnega okolja brez informacijske tehnologije si ni mogoče več predstavljati oziroma to ne more več uspešno delovati. Globalno usmerjeno poslovanje in številni novi dosežki na področju informacijske tehnologije postavljajo podjetja pred neodločljive izzive in zahteve po sprotnem prilagajanju njihovega delovanja – poslovanja, ter prenovi, ki v večini primerov temelji na podpori informacijske tehnologije. To pa pomeni, da je obvladovanje ustrezne informacijske tehnologije (snovanje, gradnja, raba in vzdrževanje) za uspešno poslovanje podjetij temeljnega pomena. Pravočasno in pravilno vključevanje sodobne informacijske tehnologije v poslovni proces omogoča podjetjem pridobivanje strateških prednosti pred konkurenčnimi podjetji. Te prednosti se odražajo v hitrejšem razvoju, večji produktivnosti in kakovosti proizvodov, boljšemu trženju, komuniciranju s partnerskimi podjetji, kupci in dobavitelji ter v hitrem prestrukturiranju in prenovi (Grad, Jaklič, 2000, str. 169).

Ker so organizacije izpostavljene nenehnemu pritisku okolice, to zahteva hitre in učinkovite poslovne odločitve na vseh organizacijskih nivojih. Hitreje ko se poslovne aktivnosti odvijajo, pomembneje je, da se odločevalci odločajo na osnovi kar najbolj kakovostnih informacij. Informacijski sistemi pridobivajo strateško vlogo, saj omogočajo hitro iskanje, obdelovanje in posredovanje informacij vsem managerskim ravnam v organizaciji in tako podpirajo proces odločanja. Današnja komunikacijska in informacijska tehnologija v podjetjih omogoča hitro in kakovostno obdelavo podatkov ter hkraten prenos teh podatkov na poljubno mesto. Hitra, učinkovita in zanesljiva informacijska podpora procesa odločanja je kritičen dejavnik, ki v dobi nove ekonomije omogoča managerjem sprejemanje pravih odločitev (Dimovski et al., 2002, str. 273).

Napredna informacijska tehnologija zagotovo nudi dobro podporo odločanju. Trije dejavniki, ki vplivajo na potrebo po vsestranskih sistemih za podporo odločanju, so: pomembnost informacij za sprejemanje odločitev, neustrezno ravnanje s tekočimi informacijami ter naraščajoča uporaba osebnih računalnikov posameznikov pri odločanju (Dimovski et al., 2002, str. 163). Kakovost odločitve je v veliki meri odvisna od razumevanja določenega problema in izbire ustrezne strategije. Čim boljša informacija, tem boljša je odločitev, ker boljša informacija pomeni manjše tveganje in negotovost.

Majhna in srednje velika podjetja imajo realne možnosti za uspeh, če bodo le znala izpolniti dva osnovna pogoja: hitro odzivanje na spremembe in veliko mero inovativnosti na vseh ravneh poslovanja. Zaradi njihove pomembnosti jim je treba pomagati predvsem na področjih, ki so povezana z novimi informacijskimi tehnologijami in elektronskim poslovanjem. Dejstvo je, da praktično polovica majhnih podjetij nima zaposlenega niti enega informatika. Le majhen odstotek teh podjetij uporablja neke vrste elektronsko poslovanje, ki pa največkrat ni integrirano z njihovim informacijskim sistemom. Glavna težava je v pomanjkanju informacijskih znanj, nizki ozaveščenosti o možnostih informacijske tehnologije in v slabi informiranosti o možnostih pomoči in izobraževanj, ki so na voljo (Hribar, 2002, str. 936).

Podjetja ne le, da že vrsto let zbirajo operative podatke, ampak se hitrost in količina zbranih podatkov z močjo transakcijskih podatkovnih baz povečuje. Zato podjetja skušajo z uvedbo podatkovnih skladišč, ki so namenjena zbiranju, združevanju, organiziranju in povzemanju teh podatkov in posledično podpora odločanju za managerje ter dimenzijskim modeliranjem, ki predstavlja temelj izgradnje podatkovnega skladišča, ki organizira podatke za enostavno in intuitivno predstavitev s pomočjo katerega želijo managerji pregledovati in analizirati podatke, doseči, da managerji več svojega časa porabijo za modeliranje in napovedovanje kakor prej, ko so porabili več svojega časa za zbiranje podatkov ter preverjanje njihove pravilnosti.

1.1 Namen in cilji dela

Namen dela je na podlagi proučevanja strokovne literature s področja informacijskih sistemov, sistemov za podporo odločanju in podatkovnih baz ter s pomočjo praktičnih izkušenj pri spremljanju stanja gozdov, izvajanju in spremljanju proizvodnje ter prodaje lesa izdelati prototip informacijskega sistema za podporo odločanju pri opravljanju omenjenih dejavnosti. Zasebni lastniki gozdov, katerim prihodki od gozdov predstavljajo pomemben del prihodkov, upravljajo s svojo lastnino na način, ki v veliki meri spominja na vodenje malih podjetij. Pri opravljanju vodstvene funkcije se neizbežno soočajo s poplavo podatkov, ki ne izvira le iz proizvodnih aktivnosti na posestvu, temveč v enaki meri iz osnovnega sredstva samega. Gozdni ekosistem ima namreč lastnosti nedeterminiranega sistema in kot tak predstavlja velik izziv za upravljanje. Upravljanje tovrstnih sistemov je vedno do neke mere nepredvidljivo, pa vendar lahko s povečanim znanjem (informacijami) o takem sistemu z določeno stopnjo verjetnosti sledimo ciljnemu stanju sistema.

Z magistrsko nalogo želim izgraditi prototip informacijskega sistema. Filozofija izdelave prototipnih informacijskih sistemov je zelo blizu filozofiji delovanja podjetnikov oziroma v našem primeru lastnikov gozdov. Oboji namreč nimajo razvite organizacijske strukture podjetja, ki bi vsebovala službo informatike in jim narekovala razvoj informacijskega sistema. S sodobnimi informacijskimi orodji je izgradnja informacijskih sistemov precej olajšana in uporabniško prijazna ter od razvijalcev sistema zahteva vse manj specialističnega znanja, kar vse govori v prid vpeljavi sodobnih orodij v mala podjetja. Treba pa je poudariti, da je takšen »podjetniški« pristop, ki ga narekuje omenjena uporabniška naravnost informacijskih orodij, pri izgradnji informacijskih sistemov primeren le za spoznavanje informacijskih potreb in tehnologij, ter le redko zadošča za končno vpeljavo sistemov v poslovanje, kjer običajno potrebujemo pomoč strokovnjakov informatikov.

Cilje, ki jih želim doseči z magistrskim delom lahko povzamem v naslednjih alineah:

- na podlagi strokovne literature predstaviti teoretske osnove informacijskih sistemov, sistemov za podporo odločanju, njihovega razvoja in lastnosti,
- izdelati zasnovo razvoja informacijskega sistema, opredeliti informacijske potrebe pri upravljanju gozdnega posestva za namene proizvodnje, prodaje in spremljanja stanja ter razvoja gozdov,
- izdelati, praktično preizkusiti in kritično ovrednotiti informacijski sistem za podporo operativnemu delu in odločanju na gozdnem posestvu.

1.2 Metode dela

Delo temelji na analitično-teoretičnem proučevanju literature s področja poslovne informatike in praktični izdelavi informacijskega sistema za podporo odločanju na gozdnem posestvu. V magistrskem delu skušam najprej s pomočjo domače in tuje literature na teoretični ravni predstaviti informacijske sisteme, pomen informacijskih sistemov v poslovnem okolju in njihove bistvene lastnosti, ki so pomembne z vidika podpore procesom odločanja v podjetjih. Za potrebe predstavitve sestavnih delov informacijskih sistemov za podporo odločanju sem se naslonil predvsem na različno literaturo, vire, prispevke in članke na medmrežju ter pomoč, ki jo vsebujejo posamezna programska orodja za izdelavo sistemov za podporo odločanju.

Magistrsko delo bom pričel z opredelitvijo razmerja med malim podjetjem, podjetništvom, zasebnim lastnikom gozda in gozdom kot ekosistemom. Čeprav specifične razmere zasebnih gozdnih posestnikov v Sloveniji v povprečju ne vzpodbujajo aktivnega upravljanja lastnikov s svojo lastnino, je nekaj primerov večjih zasebnih lastnikov gozdov, ki s svojimi gozdovi aktivno gospodarijo, kar daje možnost preučevanja zanimivega razmerja med potrebami lastnikov gozdov po podatkih o poslovanju in podatkih o stanju in razvoju njihovih gozdov.

V nadaljevanju bom opredelil informacijske sisteme in osnovne pojme, ki se pojavljajo v okviru teorije sistemov. Za izdelavo informacijskih sistemov za podporo odločanju bo v naslednjem poglavju opredeljeno upravljanje in odločanje v podjetjih, kar predstavlja teoretsko podlago za opredelitev vrst informacijskih sistemov za podporo poslovanju, managerskih informacijskih sistemov in sistemov za podporo odločanju.

Naslednje poglavje opredeljuje proces načrtovanja, razvoja in uvajanja informatizacije v podjetje. Teoretske osnove načrtovanja so bistvenega pomena za uspešno izgradnjo in razvoj informacijskih sistemov, saj korakoma vodijo razvijalca skozi proces izgradnje sistema, obenem pa preprečujejo, da bi prišlo do grobih pogrškov pri razvoju sistema, ki bi v najslabšem primeru pripeljali do propada projekta izgradnje informacijskega sistema. V okviru poglavja bo predstavljen prototipni pristop razvoja sistemov, katerega filozofija še posebno ustreza malim podjetjem, ki nimajo ne kadrov ne finančnih sredstev, da bi informacijski sistem razvijali po isti poti kot to počno velika podjetja, obenem pa jih ta pristop najhitreje pripelje do vsaj delno delujoče rešitve, ki jo v nadaljevanju lahko dogradijo ali pa jo v primeru neustreznosti brez večjih finančnih posledic za podjetje tudi zavržejo.

Osnovni gradniki informacijskih sistemov so naslednji korak pri teoretičnem opredeljevanju izgradnje informacijskega sistema. V okviru podatkovnih baz so s teoretičnega vidika opredeljene relacijske baze podatkov, ki so danes

najpogostejši gradniki podatkovnih baz za informacijsko podporo operativnemu delu. Podatkovna skladišča in tehnologija sprotne analitične obdelave podatkov (angl. On-Line Analytical Processing, OLAP) sta predstavljena kot nadgradnja operativnih podatkovnih baz, ki sta namenjena omogočanju učinkovitega analiziranja podatkov in tvorjenju informacij na njihovi podlagi.

Druga polovica naloge se nanaša na praktično izdelavo prototipnega informacijskega sistema za podporo odločanju na gozdnem posestvu. V okviru poglavja bodo na konkretnem primeru uporabljeni vsi koraki opredeljeni v predhodnih poglavjih, od načrtovanja prenove in informatizacije poslovanja, razvoja prototipne podatkovne baze s pomočjo orodja SQL Server 2000 na strežniški strani in Microsoft Accessa kot odjemalca na uporabniški strani, izgradnje podatkovnega skladišča z uporabo orodja Data Transformation Services, ki je del SQL Serverja, izdelave večdimenzionalnih kock s pomočjo Analysis Services za potrebe analitične obdelave podatkov, do uporabe OLAP odjemalca Microsoft ProClarity kot enega od možnih odjemalcev, s katerim si uporabnik na sebi enostaven in pregleden način prilagaja pogled na podatke.

V sklepnem delu magistrskega dela bom kritično ocenil primernost prototipnega pristopa pri izdelavi informacijskih sistemov za potrebe malih podjetij, njihovo uporabnost za podporo tako operativnemu delu na gozdnem posestvu, kot analitično podporo lastniku gozda pri upravljanju posestva.

2 MALA PODJETJA IN LASTNIKI GOZDOV

Merila za razvrščanje podjetij na mala, srednja in velika niso enotna in splošno veljavna ter se prilagajajo trenutnim ciljem uporabnika. Na splošno lahko govorimo o kvantitativnih in kvalitativnih skupinah meril, ki se najpogosteje uporabljajo za razvrščanje podjetij po velikosti. Kvantitativna merila temeljijo na podatkih, ki jih je mogoče izraziti v številčni obliki, kvalitativna pa temeljijo na podatkih, ki jih je mogoče izraziti samo pisno.

Najpogosteje uporabljana kvantitativna merila za delitev podjetij po velikosti so (Žabkar, 1995, str. 4):

- *število zaposlenih,*
- *vrednost prihodkov,*
- *bilančna vsota,*
- *panoga dejavnosti.*

Kljub determiniranosti kvantitativnih meril pa se glede na vir klasifikacije podjetij razlikuje tako število razredov v katere razvrščamo podjetja kot njihova velikost.

Najpogosteje uporabljana kvalitativna merila za delitev podjetij po velikosti so (Duh, 1998, str. 104):

- *Neodvisnost podjetja:* malo podjetje je v neodvisni lasti in ga upravlja ter vodi lastnik.
- *Stil vodenja:* lastnik upravlja malo podjetje na poosebljen način.
- *Tržni delež:* malo podjetje ima majhen tržni delež in ne prevladuje na svojem geografskem območju.

Medved (Medved, 2003, str. 348) definira zasebno gozdno posest kot skupno površino gozda v lasti ene ali več fizičnih oseb, ki je v naravi in katastru omejena s parcelno mejo ter v zemljiškem katastru vpisana na enem ali več posestnih listih. Zasebno gozdno posest lahko sestavlja več sosednjih ali prostorsko ločenih parcel.

Zasebni lastnik gozda je vsaka fizična oseba, ki ima gozd v samostojni ali skupni lasti in ima lastnino vpisano na njegovo ime oziroma kot solastniški delež v zemljiški knjigi. Solastništvo (idealni delež) je vpisano pri posameznih parcelah. Če je solastnikov več, z gozdno posestjo običajno gospodari le eden izmed njih – pooblaščenec. Zasebna gozdna posest in zasebni lastnik gozda sta termina, ki se v praksi pogosto uporabljata kot sinonim, a imata enako vsebino le takrat, ko je lastnik celotne gozdne posesti posameznik.

Na podlagi kvalitativnega opisa lastnosti malih podjetij je možno potegniti vzporednice z zasebno gozdno posestjo in zasebnimi lastniki gozdov :

- *Neodvisnost*: Zasebna gozdna površina je v lasti lastnika gozdov in mu daje pravico do upravljanja, rabe in razpolaganja. Upravljanje z gozdovi daje njihovim lastnikom pravico odločanja o ciljih gospodarjenja, poteh za uresničevanje teh ciljev in o uporabi ustvarjenega dobička, ki jo lastnik lahko nameni za dodatna vlaganja v gozd, za druge investicijske potrebe ali za osebno uporabo. Za razliko od drugih upravljalcev so pri določanju ciljev gospodarjenja in poteh za uresničevanje teh ciljev vendarle vezani na gozdnogospodarski načrt in gozdnogojitveni načrt (Winkler, 2003, str. 188). Obveznosti pri rabi gozdov lastniku določena Zakon o gozdovih (Uradni list RS, št. 30-1677/93), po katerem je lastnik obvezan upoštevati standarde glede varstva in gojenja gozdov, obvezne obnove pogorišč in sanacije poškodovanih gozdov, prepovedi golosečnje. Upoštevati mora gozdnogojitveni načrt in na njegovi podlagi izdano odločbo javne gozdarske službe. Pri razpolaganju s svojim gozdom je lastnik načeloma samostojen, omejen je le s sistemom prednostih pravic pri nakupu gozdov, ki pa je vezan na enake pogoje ponudbe.
- *Stil vodenja*: Lastnik gozda je ob upoštevanju zgoraj omenjenih omejitev prepuščen lastni presoji o kvantitativnih in kvalitativnih ukrepih v svojem gozdu.
- *Tržni delež*: S sprejetjem Ustave in z uveljavitvijo Zakona o denacionalizaciji (Uradni list RS, št. 27-1093/91) se je pričel proces vračanja nacionaliziranega premoženja nekdanjim lastnikom. Povečevati se je začel delež zasebnih gozdov, povprečna velikost zasebnega gozda pa se v večini primerov ni bistveno spreminjala, dobili pa naj bi nekaj velikih zasebnih lastnikov gozdov (Winkler, Medved, 1994), katerih posamezni tržni delež bo le redko presegal 1%.

Gozdno posestvo vodi lastnik sam in podobno kot v malih podjetjih se v eni osebi združuje lastniška in managerska funkcija, v dogajanja na posestvu je neposredno vpleten in je praktično nenadomestljiv. Ima omejeno znanje o vodenju, veliko improvizira in se odloča na podlagi intuicije, značilna je preobremenjenost z informacijami. Tudi v organizaciji del pri zasebnih lastnikih gozdov ni zaznati kompleksnejših organizacijskih oblik, saj je njihova organizacija v večini primerov do skrajnosti poenostavljena, z nizko stopnjo formalizacije. Le pri večjih gozdnih posestvih prihaja do določene stopnje formalizacije, delegiranja, oblikovanja oddelkov in delitev dela.

Poleg omenjenih podobnosti med malimi podjetji in zasebnimi gozdnimi posestvi, pa je nekaj pomembnih razlik, zaradi katerih se gozdna proizvodnja in gozdarstvo bistveno razlikujeta od drugih gospodarskih dejavnosti (Winkler, 2003, str. 20):

- Velike površine z različnimi ekološkimi in gospodarskimi razmerami zahtevajo posebno gospodarsko razdelitev.
- Naravne razmere, ki narekujejo in pogojujejo obseg gozdne proizvodnje.
- Dolg proizvodni cikel, zaradi česar z različnimi načini gospodarjenja zagotavljamo redne letne donose iz gozdov po količini in vrednosti v okviru trajnostnega gospodarjenja na določeni površini. Napake pri gozdnem gospodarjenju se pokažejo šele po več letih.
- Izračunavanje oziroma prikazovanje denarne vrednosti in cene specifičnih sredstev gozdnega gospodarstva (gozdna zemljišča, sestoji) je iz več razlogov težko (npr. nedoločena obrestna mera).
- Lastniki gozdov so pri gospodarjenju s svojimi gozdovi omejeni in imajo številne eksplicitne odgovornosti glede ravnanja v gozdu (maksimalna višina sečnje, strokovna izbira drevja za posek, obvezna gojitvena in varstvena dela in podobno).
- Pri trajnostnem gozdnem gospodarjenju dajejo gozdovi družbi poleg neposrednih ekonomskih koristi tudi posredne, tako imenovane splošne koristi.

Povzamemo lahko, da je zasebni gozd razpet med javnim interesom za gozd in gospodarskim interesom lastnika, ki pa ga ta lahko uveljavlja le na podlagi poznavanja stanja ter razvoja gozdov, gospodarskih in prodajnih trendov na eni strani, ter omejitev, ki mu jih narekujejo predpisi, upravni akti in načrti za gospodarjenje, na drugi.

3 INFORMACIJSKI SISTEMI

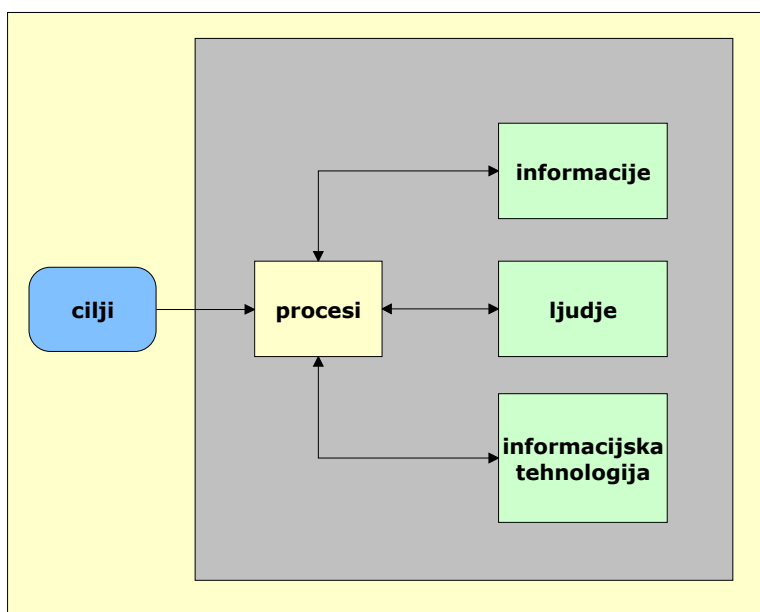
3.1 Opredelitev informacijskega sistema

Turban (Turban et al., 2004, str. 18) opredeljuje informacijske sisteme kot sisteme, ki zbirajo, obdelujejo, hranijo, analizirajo in širijo informacije za vnaprej določen namen (npr. podatki rešitev za določen poslovni problem).

Podobno informacijski sistem definira Damij (Damij, 2004, str. 30), saj o informacijskem sistemu govori takrat, ko lahko definiramo množico ljudi, strojev, idej, aktivnosti, podatkov in postopkov, ki skupaj omogočajo pridobivanje koristnih informacij.

Možina (Možina et al., 2002, str. 625) opredeljuje informacijski sistem kot celoto sestavin, ki zagotavljajo podatke, informacije in povezave med temi sestavinami v organizaciji in njenem okolju, medtem ko Alter (Alter, 1992, str. 7) opredeli poslovni informacijski sistem kot kombinacijo delovnih procesov, informacij, ljudi in informacijske tehnologije, ki je organizirana na način za optimalno zadovoljevanje ciljev organizacije (slika 1).

Slika 1: Model poslovno informacijskega sistema



Vir: Alter, 1992, str. 8

Gradišar s sodelavci (Gradišar et al., 2005, str. 3) opredeljuje informacijski sistem kot sistem v katerem se shranjujejo, obdelujejo ter pretakajo informacije in podatki za določen namen, sestavljen pa je iz računalnikov, uporabniških programov in

podatkov, ki vanj vstopajo z namenom, da bi se v njem hranili in v postopku obdelave preoblikovali ter se prenesli k uporabniku kot informacija, raznih postopkov in ljudi, ki se delijo na informatike in na uporabnike, ki jim je informacijski sistem tudi namenjen. Informacijski sistem omogoča učinkovito izvajanje poslovnih procesov, poleg tega pa zagotavlja tudi informacije za uspešen management podjetja .

Informacijski sistemi vplivajo na izvajanje temeljne dejavnosti organizacije ter posredno usklajujejo njeno delovanje z omogočanjem boljšega načrtovanja in nadzorovanja ter večje povezanosti podsistemov. Informacijski sistem je lahko le podsistem ali del sistema, ki omogoča izvajanje in opravljanje temeljne dejavnosti organizacije in s tem doseganje njenih ciljev (Gradišar, Resinovič, 1996, str. 61).

Informacijski sistem rešuje tri vrste težav, ki se pojavljajo v zvezi s podatki. Podatke hrani, s čimer rešuje težavo premostitve časovne pregrade, saj pogosto podatki ob nastanku niso potrebni. Podatke obdela, s čimer pridobimo koristne informacije, poleg tega pa informacijski sistem preko komunikacijske opreme poskrbi, da so informacije na voljo tam, kjer se jih potrebuje in tako premosti tudi prostorske pregrade (Gradišar, Resinovič, 1993, str. 72).

3.2 Osnovni pojmi

V teoriji informacij in v prejšnjem poglavju navedenih definicijah se pojavljajo pojmi, ki zahtevajo natančnejšo opredelitev, saj bodo uporabljeni skozi celotno magistrsko delo (Turban et al., 2004, str. 51), (Gašperšič, 1995, str. 61-85), (Dimovski et al., 2002, str. 282), (Emblay et al., 1992, str. 1), (Možina et al., 2002, str. 619-625), (Gradišar, Resinovič, 1993, str. 39), (Gričar, 2002, str. 3):

- *Sistem*: Emblay sistem opredeli kot množico objektov, ki vplivajo eden na drugega. Popolnejšo definicijo podaja Gašperšič, ki v definicijo sistema vplete tudi njegovo okolje, saj pod sistemom razume izdvojeno in urejeno skupnost elementov poljubne vrste, ki so med seboj vzajemno povezani in soodvisni (so v interakciji) ter predstavljajo celoto, meja med sistemom in njegovim okoljem pa je večkrat nejasna. Medsebojni vplivi med elementi so različne narave in so lahko enostranski, obojestranski, neposredni in posredni.
- *Podatki*: Predstavljajo elementarni opis stvari, dogodkov in aktivnosti, ki se zapisujejo in shranjujejo, vendar niso organizirani na način, da bi izražali določen pomen. Podatek je skupek števil, črk ali drugih znakov, ki imajo sicer nek pomen, vendar se iz njih ne vidi smoter, imajo nevtralni značaj. Podatek nima namenske vloge, je pa podlaga za formiranje informacij.

- *Informacije*: Informacije so podatki, ki so predstavljeni na način, da imajo za uporabnika pomen in vrednost. Informacije so podatki (sporočila) s čisto določenim smotrom, so namensko natančno orientirano znanje o nekih predmetih, pojavih, procesih. Medtem ko se podatki nanašajo le na preteklost in sedanost, se informacije nanašajo tudi na prihodnost in imajo časovno omejeno vrednost, saj se nanašajo na dinamične sisteme, ki so podvrženi stalnemu razvoju in spreminjanju. S spreminjanjem v razvoju informacija izgubi svojo prvotno vrednost. Dimovski opredeljuje informacije kot podatke v obliki, ki je primerna za odločanje in reševanje problemov. Možina dodaja, da mora biti informacija izražena s sintaktično pravilnimi znaki, imeti nedvoumno (semantično) vsebino o pojavu na katerega se nanaša in biti uporabna za začetek akcije (pragmatičnost). Beseda informacija ima v teoriji informacije izrazito kvalitativni značaj. Dobiti informacijo pomeni spoznati karkoli novega, ali spoznati več od tistega, kar že vemo. Namen vsakega informacijskega sistema so kakovostne informacije. Informacijo, njeno kakovost in s tem uporabnost določajo njene dimenzije.
- *Informacijska vsebina*: Je karakteristika, ki loči informacijo od podatka. Izraža se z uporabno vrednostjo informacije. Vrednost, ki jo informacija vsebuje, imenujemo čista uporabna vrednost. Posamezni uporabniki pa lahko izkoristijo le del uporabne vrednosti informacije. Tako izkoriščeno vsebino informacije imenujemo dejanska vrednost informacije. Pri tem moramo sam informacijski sistem načrtovati in vzpostaviti tako, da bo nudil posameznim uporabnikom čim večjo uporabno vrednost. V okviru informacijskih sistemov za podporo odločanju moramo težiti k čim večji prilagojenosti informacij informacijskim zahtevam uporabnika.
- *Informacijska vrednost*: Je časovna funkcija uporabne vrednosti informacije, katere uporabna vrednost se s časom manjša. Vrednost informacije se razdeli na tri časovne intervale: na časovno obdobje pred nastopom dogodka, na obdobje dogajanja in na obdobje po dogodku. Glede na omenjene intervale govorimo o prediktivni, operativni in deskriptivni vrednosti informacije. Pri tem ugotovimo, da se informacijska vrednost s časom zmanjšuje, iz česar sledi, da je učinkovit informacijski sistem treba vzpostaviti tako, da bo zajemal potrebne podatke na mestih, kjer jih je mogoče najprej dobiti, po drugi strani pa, da bo podatke kakor hitro obdelal in jih čimprej posredoval uporabnikom. Gre za funkcijo odzivnosti informacijskega sistema.
- *Informacijska količina*: Količina informacije, ki jo dobimo, je tem večja, čim več novega pove.
- *Popolnost*: Popolna informacija daje uporabniku vse potrebne elemente za odločanje. Največ je vredna informacija, ki v celoti odpravi negotovost v procesu odločanja (popolna informacija). Le redko imamo na voljo popolne informacije, zato so potrebne dodatne informacije. Pri tem se moramo

odločati, ali je strošek dodatne informacije skladen z njeno vrednostjo. Vrednost informacije lahko presojamo tudi po razmerju med vlaganji, ki so potrebna za njeno pridobitev, in koristnostjo odločitve v procesu odločanja v katerem je bila informacija pridobljena.

- *Točnost*: Izraža jo stopnja zanesljivosti, ki je razmerje med številom točnih informacij in številom vseh informacij.
- *Zgoščenost*: Težnja k čim večji popolnosti skriva nevarnosti, da bo uporabnik zasičen s preveliko količino podrobnosti, ki jih ne bo uspel niti pregledati.
- *Objektivnost*: Oseba, ki informacije oblikuje in posreduje, mora te oblikovati čim bolj nepristransko.
- *Znanje*: Je sestavljeno iz podatkov in (ali) informacij, ki so bili organizirani in predstavljeni tako, da izražajo novo razumevanje in izkušnje in so lahko uporabljeni na novih problemih. Pomeni zaključke, ki jih napravimo iz informacij v povezavi z drugimi informacijami in ugotovitve primerjamo z že znanim. Glavni cilj informacijskih sistemov je v hitri in kakovostni spremembi podatkov v informacije in znanje.
- *Informacijska tehnologija*: Predstavlja tehnološko osnovo informacijskih sistemov. Omogoča shranjevanje podatkov, pridobivanje informacij, komunikacijo med zaposlenimi, s strankami, dobavitelji, itd. Ljudje z uporabo informacijske tehnologije pridobivajo in posredujejo podatke, da si z njimi oblikujejo informacije v zvezi s procesi. V ta namen rabijo informacijsko tehnologijo kot sredstvo za obvladovanje podatkov prek katerih obvladujejo procese. Podatki nastanejo v procesih in na njihovi podlagi si ljudje lahko ustvarjajo informacije o problemih v zvezi s stanjem in delovanjem procesov ter se ustrezno odločajo. Informacijska tehnologija je posrednik med ljudmi in procesi. Omogoča, da so uporabni podatki pri ljudeh in procesih ob pravem času in v takšni obliki, da jih je mogoče uporabiti s čim manj dodatnega dela.

4 INFORMACIJSKA PODPORA UPRAVLJANJU IN ODLOČANJU

4.1 Upravljanje

Upravljanje je aktivno delovanje na strukturo dinamičnega sistema z namenom, da bi sprožili, pospešili ali usmerili neke njegove procese, t.j. povzročili v sistemu notranjo preobrazbo in s tem usmerili njegov razvoj k nekemu cilju (Gašperšič, 1995, str. 103).

Upravljanje brez informacij ni mogoče. Potrebujemo jih že pred odločitvijo za upravljalvske akcije. Da bi izbrali pravilne odločitve za upravljalvske akcije, je treba o sistemu marsikaj vedeti, skratka, imeti je treba zadostne informacije. Da bi nek sistem smotrno upravljali v njegovem razvoju, so potrebni trije pogoji:

- Poznavanje lastnosti upravljanega sistema in njegovega okolja.
- Obstoj določenega cilja je pogoj in hkrati vodilo upravljanja. Cilj upravljanja je neko novo želeno, vendar tudi realno dosegljivo stanje, v katero je treba usmeriti razvoj sistema.
- Sistem spravimo iz začetnega v ciljno stanje s smotrno izbiro upravljalvskih akcij. Obstajati mora torej strategija upravljanja s pripravljenim programom upravljalvskih akcij.

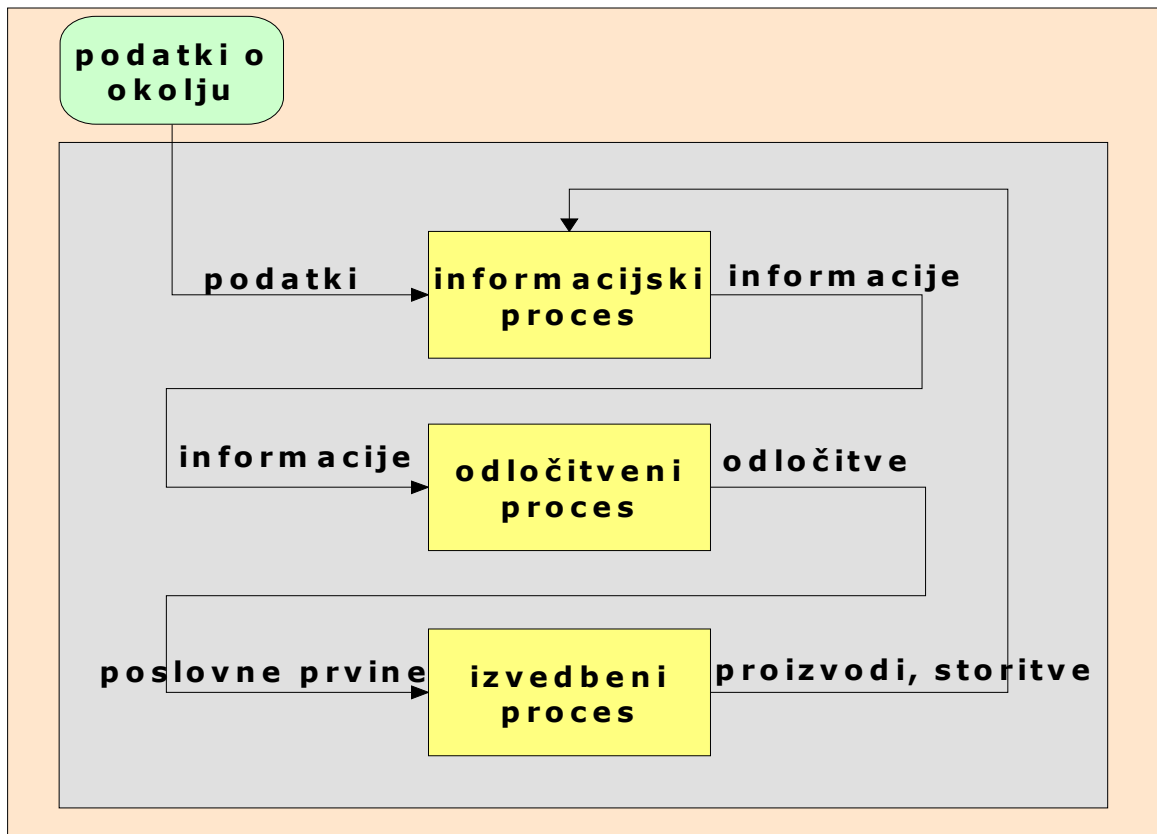
Uspešnost sistemov, med katere sodi tudi poslovni sistem, tako lahko večajo le tisti informacijski sistemi, ki oblikujejo nova spoznanja za ravnanje, ki vodi k uresničitvi cilja.

Sistem upravljanja kot celoto sestavljata dva podsistema, in sicer objekt upravljanja ali upravljani sistem in upravljalvski podsistem, ki vsebuje cilj upravljanja in program upravljalvskih akcij. Upravljalvski sistem in upravljani sistem (objekt) upravljanja sta med seboj povezana v sklenjen informacijski krog, ki ga predstavljata neposredna zveza med objektoma in povratna zveza. Ključnega pomena za upravljanje so informacije o procesih v upravljanem sistemu, ki jih dobimo po povratni zvezi. Med upravljalvskim in upravljanim sistemom mora obstajati vzročno-posledična zveza. Bistvo upravljanja je kroženje informacij; upravljanje je torej izrazito informacijski proces.

Podatki, ki jih zbiramo o poslovanju kot predmetu odločanja in o njegovem cilju kot sodilo za izbiro odločitve, so informacije. V procesu informiranja se podatki spremenijo v informacije, te pa se v procesu odločanja spremenijo v odločitev (slika 2, glej str. 14). Informacijske in odločitvene procese v širšem pomenu razvrščamo med organizacijske procese, saj neposredno ne ustvarjajo dodane

vrednosti, pač pa prispevajo k smotrnosti v poslovanju (Možina et al., 2002, str. 61).

Slika 2: Povezanost informacijskega, odločitvenega in izvedbenega procesa



Vir: Možina et al., str. 61

4.2 Odločanje

Bistvena sestavina upravljalne zanke je poleg izvedbe upravljalnega dejanja odločanje. Odločanje je umska aktivnost, ki obsega opredelitev ter oblikovanje problema in izbiro ene izmed alternativ smeri dejavnosti za njegovo rešitev (Možina et al., 1994, str 217).

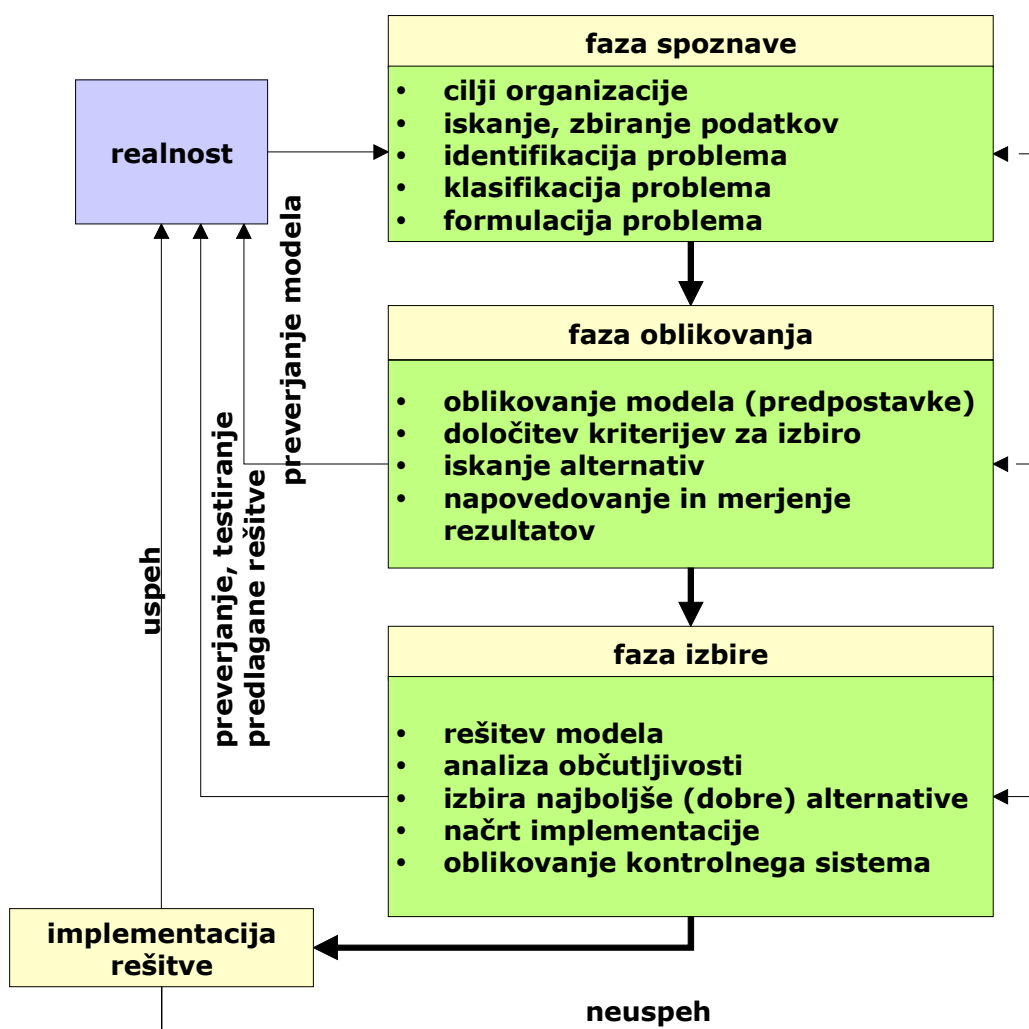
Po Simonu (Turban et al., 2004, str. 546) je odločanje sistematičen proces, sestavljen iz štirih faz (slika 3, glej str. 15), ki se medsebojno nekoliko prekrivajo.

- *Faza spoznave:* V tej fazi zbiramo podatke o sistemu in pregledujemo okolje z namenom, da bi zaznali probleme ali priložnosti. Opozorilni znaki, ki dajejo managerjem informacijo o prisotnosti problemov, so odklon od uspešnosti preteklega poslovanja, odklon od plana in zunanja kritika. Razumevanje problema, določanje organizacijskih ciljev in izbira pravih

podatkov so ključnega pomena za rešitev. Probleme, ki so predmet odločitvenega procesa lahko delimo glede na pogostost njihovega pojavljanja in določenost, ki se tiče informacijskih zahtev za njihovo reševanje, ter na vrsto odzivov s katerimi jih rešujemo. Tako ločimo (Dimovski et al., 2002, str. 283):

- o *Strukturirane probleme*, kateri so jasni, določeni in običajni, kar se tiče informacijskih zahtev. Nanje se odzivamo s programiranimi odločitvami, ki aplicirajo rešitev, pridobljeno na podlagi preteklih izkušenj.
- o *Nestrukturirane probleme*, ki vsebujejo nejasnosti in pomanjkanje informacij in se pogosto pojavljajo v novih in nepričakovanih situacijah. Zato se jih lotevamo z neprogramiranimi odločitvami, ki razvijejo nove, unikatne in specifične rešitve za dani problem.

Slika 3: Proces odločanja



Vir: Turban et al., 2004, str. 546

- *Faza oblikovanja*: V fazi oblikovanja odločevalci razvijejo model, ki predstavlja poenostavitev problema s pomočjo predpostavk, ki poenostavijo realnost. V naslednjem koraku je model ovrednoten in postavljeni so kriteriji za ovrednotenje potencialnih rešitev.
- *Faza izbire*: Predstavlja fazo, kjer izbrano rešitev testiramo v testnem okolju in če je rešitev zadovoljiva, preidemo v naslednjo fazo.
- *Implementacija (izvedba) rešitve*: Uspešna implementacija se izrazi v rešitvi problema ali priložnosti.

Odločitve managerjev so torej odvisne predvsem od ciljev in informacij, zato je lahko pri enakih ciljih in drugačnih informacijah odločitev različna. In nasprotno: ljudje z različnimi cilji se bodo na podlagi enakih informacij odločili različno. Zato je potrebno pri pripravljanju informacij za odločanje izhajati iz ciljev. Kakovostne odločitve namreč omogočajo samo informacije, ki bodo obdelane na podlagi poznavanja problemskega stanja in cilja, ki ga želimo doseči (Piskar, 2002).

4.3 Informacijski sistemi za podporo poslovanja

Vidimo, da je praktično nemogoče sprejemati dobre odločitve brez tehtnih in ustreznih informacij. Informacije so potrebne v vsaki fazi in aktivnosti odločitvenega procesa. Sprejemanje odločitev brez računalniške podpore je postalo praktično nemogoče zaradi sledečih trendov (Turban et al., 2003, str. 544):

- Število možnih alternativ se povečuje zaradi inovacij v informacijski tehnologiji, izboljšanih možnostih komunikacije, razvoja globalnih trgov in uporabe interneta ter elektronskega poslovanja. Ključ do dobre odločitve je v primerjavi mnogih relevantnih alternativ. Več kot je alternativ, večja je potreba po tehnološki pomoči za primerjanje le teh.
- Vedno več odločitev je potrebno narediti pod velikim časovnim pritiskom, kar v praksi pomeni, da je brez pomoči informacijskih sistemov nemogoče učinkovito reševati probleme.
- Zaradi povečane negotovosti v poslovnem okolju je potrebno pogosto izvajati kompleksne analize za sprejemanje dobrih odločitev. Takšne analize ponavadi zahtevajo uporabo matematičnega modeliranja, za katerega pa lahko manager brez računalniške podpore porabi veliko časa.
- Pogosto je potreben hiter dostop do oddaljenih informacij, vprašati za nasvet strokovnjaka ali uporabiti tehnike skupinskega odločanja, kar ob relativno nizkih stroških omogoča sodobna informacijska tehnologija.

Dimovski (Dimovski et al., 2002, str. 273) navaja šest vrst glavnih tipov informacijskih sistemov (tabela 1, glej str. 17), ki podpirajo poslovanje organizacije na vseh hierarhičnih ravneh.

Tabela 1: Vrste informacijskih sistemov

Vrsta informacijskega sistema	Informacijski vhod	Procesiranje	Informacijski izhod	Raven uporabnikov
ESS – Izvršilno podporni sistem	Celostni podatki, zunanji in notranji	Grafike, simulacije, interaktivno	Projekcije, odzivi na povpraševanje	Vrhnji management
DSS – Sistemi za podporo odločanju	Masovne podatkovne baze optimizirane za podatkovne analize, analitične metode in podatkovna analitična orodja	Interaktivno, simulacije, analize	Posebna poročila, analize odločanja, odzivi na povpraševanja	Strokovnjaki, srednji in vrhnji management
MIS – Managerski informacijski sistemi	Povzetki transakcijskih podatkov, pomembni podatki, preprosti modeli	Tekoča poročila, preprosti modeli, manj pomembne analize	Povzetki, izredna poročila	Srednji management
KWS – Znanstveno delovni sistemi	Oblikovanje specifik, baze podatkov znanja	Modeliranje, simulacije	Modeli, grafika	Profesionalno tehnično osebje
OAS – Sistemi za avtomatizacijo pisarniškega poslovanja	Dokumenti, plani	Administracija, terminski plani, komuniciranje	Dokumenti, plani, pošta	Administrativni kader
TPS – Transakcijsko procesni sistemi	Transakcije, dogodki	Razvrščanje, prebiranje, integriranje, nadgradnja	Podrobna poročila, naštevanja, povzetki	Operativno osebje, nadzorniki

Vir: Dimovski et al., 2002, str. 273

4.3.1 Vrste informacijske podpore poslovanju

Informacijsko tehnološko podporo poslovanju lahko delimo glede na vrsto podpore, ki jo nudi poslovanju, ne glede na to, v kateri organizacijski enoti znotraj podjetja se uporablja (Gradišar et al., 2005, str. 48 - 51):

- *Informacijska podpora operativnemu delu (izvajanju)*: Je programska in strojna oprema, telekomunikacijska tehnologija in znanje, ki omogoča reševanje strukturiranih problemov in kvalitetno kontrolo (lažjo in učinkovitejšo) ter izboljšanje učinkovitosti transakcij. Sodiijo v kategorijo transakcijskih informacijskih sistemov in managerskih informacijskih

sistemov, kot prikazuje tabela 1 (glej stran 17). Prve poslovne aplikacije so omogočale zgolj avtomatizirano beleženje transakcij ter shranjevanje in urejanje podatkov in so kot take še danes uporabljene v vsakem podjetju, saj gre za enega temeljnih nivojev informacijske podpore podjetju. So pogoj za izvajanje temeljnih aktivnosti in morajo biti zato temu primerno zanesljive in robustne. Brez t.i. transakcijskega nivoja informacijskega sistema pa tudi ostali nivoji (npr. sistemi za podporo odločanju) postanejo nesmiselni, saj prav transakcijski nivo informacijskega sistema predstavlja enega ključnih virov podatkov za ostale aplikacije. Gre torej za zagotavljanje nemotenega in učinkovitega delovanja podjetja, varnosti shranjenih podatkov, ter točnosti in integritete shranjenih podatkov. Za uporabo podatkov na operativni ravni uporabljamo transakcijske podatkovne baze (Bain et al., 2002, str. 107) za katere je značilno¹:

- o Podatki se ne smejo podvajati, s čimer se izognemo težavam pri njihovem posodabljanju.
 - o Uporabnike zanimajo predvsem trenutne vrednosti podatkov.
 - o Dostop do podatkov je pogost, količina podatkov, s katerim delamo, pa ponavadi majhna.
 - o Način uporabe podatkov se le redko spreminja.
 - o Zanesljivost mora biti visoka, čas dostopa pa kratek.
- *Informacijska podpora poslovnim procesom*: skrbi za izvajanje, vodenje in kontrolo poslovnih procesov znotraj podjetja in navzven. Gre predvsem za celovite programske rešitve, ki pod eno streho skušajo združiti funkcionalnosti, ki jih potrebujejo zaposleni pri izvajanju temeljnih procesov podjetja.
 - *Informacijska podpora inovacijam*: izboljšuje kreativnost, deljenje idej, skupinsko delo in pomeni podporo strokovnjakom, ki se ukvarjajo z razvojem in izboljšavami.
 - *Informacijska podpora managementu*: se osredotoča na glavne strateške in taktične odločitve s katerimi se srečuje vrhni management (pozicioniranje na trgu, analize konkurenčnosti). Potreba po podatkih na tej analitični ravni se precej razlikuje od zgoraj omenjenega transakcijskega nivoja:
 - o Podatkov ne posodabljam, zato podvajanje ni problem.
 - o Uporabnike zanimajo zgodovinski podatki.
 - o Dostop do podatkov je neenakomeren, količina podatkov s katerimi delamo je velika.
 - o Način uporabe podatkov je raznolik.
 - o Zanesljivost ni tako pomembna kot na operativni ravni.

¹ Značilnosti transakcijskih in analitičnih baz so podrobneje predstavljene v tabeli 2.

Zaradi zgoraj omenjenih razlik so analitični podatkovni viri navadno strukturirani tudi na škodo podvajanja podatkov. Takšen podatkovni vir je podatkovno skladišče, ki je predstavljen v poglavju 6.2.

Bistvene značilnosti podatkovnih baz, oblikovanih bodisi za transakcijske namene ali za analitične namene, povzema tabela 2.

Tabela 2: Značilnosti podatkovnih baz za transakcijske ali analitične namene

Značilnost	OLTP²	OLAP
Namen	Podpora poslovnim procesom	Podpora poslovnemu odločanju
Izvor podatkov	Sprotno vnašanje podatkov, čitalci črtnih kod, ipd.	OLTP baze
Kritičnost	Pomembna za vsakodnevno poslovanje, redna izdelava rezervnih kopij	Pomembna za podporo odločanju, podjetje lahko deluje brez njih, izdelava rezervnih kopij manj pogosta
Velikost podatkovne baze	Relativno majhna velikost baze, če so pretekli podatki redno brisani	Velike podatkovne baze z vsemi preteklimi podatki
Število hkratnih uporabnikov	Potencialno veliko število hkratnih uporabnikov	V primerjavi z OLTP bazami podatkov majhno število hkratnih uporabnikov
Reakcijski čas	Izjemno kratek reakcijski čas	Primerjalno daljši reakcijski čas
Podatkovne spremembe	Veliko število vpisov, posodobitev in izbrisov s strani uporabnikov	Podatkovne spremembe nastanejo le v paketih ob posodabljanju baze
»ad-hoc« poizvedbe	Majhno število »ad-hoc« poizvedb	Veliko število »ad-hoc« poizvedb
Kompleksnost poizvedb	Podatki so visoko normalizirani, kar predstavlja veliko kompleksnost	Podatki so denormalizirani, kar zmanjša kompleksnost

Vir: Bain, 2002, str. 113

4.3.2 Managerski informacijski sistemi

Managerski informacijski sistem je računalniško zasnovan sistem, ki zagotavlja preprost dostop do notranjih in zunanjih podatkov, pomembnih za uspešnost in učinkovitost managerjevega dela. Predstavljajo ga aplikacije, ki dostopajo do podatkov, shranjenih v transakcijskih sistemih, jih organizirajo, združujejo, sumirajo, in prikazujejo v obliki poročil, ki so jih odločevalci vnaprej predvideli, uporabnikom pa se dostavljajo periodično ali sporadično in jim tako olajšajo sprejemanje rutinskih odločitev (Gradišar et al., 2005, str. 49). Na tržišču ni mogoče kupiti informacijskega sistema, ki ga potrebuje manager, kajti managerji se med seboj ločijo kot osebnosti, imajo različne informacijske potrebe, na različne načine si iz podatkov ustvarjajo informacije in različno uporabljajo informacijsko

² On-Line Transaction Processing - OLTP

tehnologijo. Glavne značilnosti managerskega informacijskega sistema so (Možina et al., 2002, str. 629):

- narejen je za osebne potrebe določene osebe,
- izbira, filtrira, zgoščuje in išče kritične podatke,
- zagotavlja neposreden dostop do podatkov o stanjih, omogoča analizo trendov, nudi podatke o izjemah in po potrebi poglobljeno analizo,
- omogoča dostop do širokega kroga notranjih in zunanjih podatkov in njihovo povezovanje,
- je priročen in terja malo usposabljanja ali pa to ni potrebno,
- managerjem omogoča ponazarjati informacije z besedili, števili, grafiko in preglednicami.

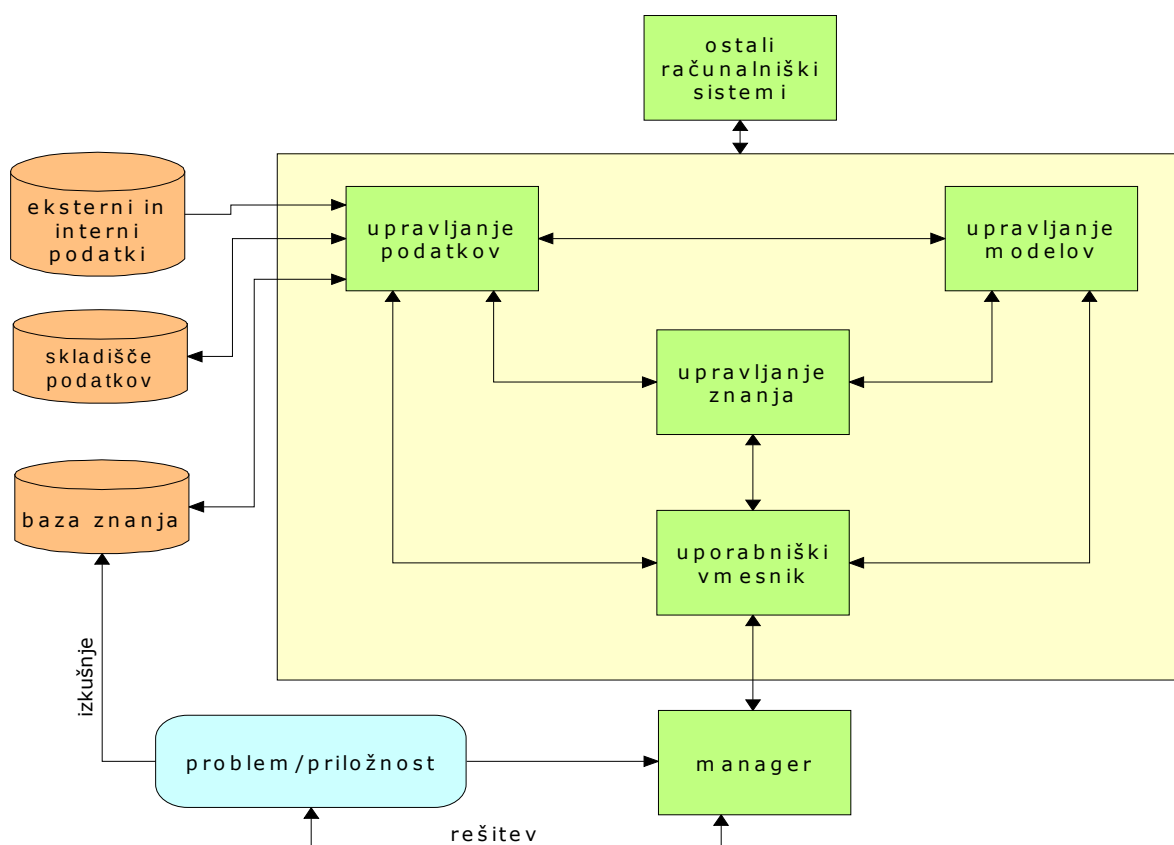
4.3.3 Sistemi za podporo odločanju

Informacijsko podporo managementu pojmuje kot uporabo tehnologije (samostojnih orodij ali v kombinaciji z drugo informacijsko tehnologijo) za podporo managementa v splošnem, še posebej pri odločanju (Kovačič, 2004, str. 220). V procesu informiranja, katerega bistvo je zagotavljanje podatkov in informacij, se podatke iz izvajalnega procesa in podatke iz okolja sprejme, obdelava, shrani in v primerni obliki posreduje managementu. Na podlagi teh podatkov se oblikuje informacije za managerje (Možina et al., 2002, str. 626).

Elemente sistema za podporo odločanju lahko strnemo v nekaj bistvenih elementov (Turban et al., str. 554; slika 4, glej str. 21):

- *Podsistem za upravljanje podatkov (angl. Data Management Subsystem)* vključuje bazo podatkov, potrebnih za odločanje. Bazo podatkov upravlja sistem za upravljanje podatkovnih baz (angl. Database Management System – DBMS).
- *Podsistem za upravljanje modelov (angl. Model Management Subsystem)* vsebuje že izdelane modele in gradnike za pomoč pri izdelavi modelov po meri pri gradnji sistemov za podporo odločanju. Programsko orodje, ki so na voljo, se nanašajo na finančno, statistično in upravljavsko področje. Nalogo upravljanja modelov, podobno kot pri upravljanju podatkov, opravlja programsko orodje, ki mu pravimo sistem za upravljanje modelov (angl. Model Based Management System).
- *Uporabniški vmesnik (angl. User Interface Subsystem)* vsebuje vse vidike komunikacije med managerjem (uporabnikom) in sistemom za podporo odločanju. Z vidika uporabnika je uporabniški vmesnik najpomembnejši del sistema za podporo odločanju, saj določa moč, prilagodljivost in enostavnost uporabe.

Slika 4: Elementi sistema za podporo odločanju



Vir: Turban et al., str 554.

- *Podsistem za upravljanje znanja (angl. Knowledge Based Subsystem)* zagotavlja potrebno strokovno znanje za reševanje nekaterih dimenzij problema (ekspertni sistemi), ali pa zagotavlja znanje za delovanje in uporabo ostalih komponent sistema za podporo odločanju.
- *Uporabniki sistema za podporo odločanju* so bodisi managerji ali pa specialisti posameznega področja (finančni analitiki, načrtovalci proizvodnje, tržniki).

Posplošeno bi lahko sistem za podporo odločanju opisali kot splet modelov, algoritmov, programskih orodij, podatkovnih zbirk in tehnik, ki z ustrezno računalniško podporo odločevalcu pomagajo v posameznih fazah odločanja, povezanega z delno strukturiranimi problemi (Čibej, 1998, str. 7).

Kot je možno razbrati iz opisa, jasne ločnice med managerskim informacijskim sistemom in sistemom za podporo odločanju ni mogoče potegniti. Mogoče je reči le, da sta sistema medsebojno močno povezana. Povezanost se začne že pri podatkovni bazi, ki v obeh primerih v pretežnem delu izvira iz transakcijskega informacijskega sistema, nadaljuje se v dobri meri pri strukturi uporabnikov obeh

informacijskih (pod)sistemov in nadgrajuje z dejstvom, da so jima skupna mnoga orodja (Čibej, 1998, str. 11).

Neglede na zgoraj opredeljeno delitev, pa imajo vsi sistemi za podporo odločanju nekaj ključnih lastnosti (Čibej, 1998, str. 8):

- enostavnost z vidika logične strukture modelov, ki jih sistem za podporo odločanju ponudi v izbiro odločevalcu,
- robustnost, ki jo najlažje razložimo kot neobčutljivost na zelo majhne spremembe vhodnih parametrov,
- obvladljivost brez posebnih dodatnih računalniških znanj, temelječo na interaktivnosti dialoga človek – računalnik, podprtega z ustreznimi grafičnimi vmesniki,
- prilagodljivost zlasti računalniške podpore spremenljivi odločitveni situaciji (to med drugim pomeni tudi možnost ustvarjanja t.i. »ad-hoc« poročil, ki niso standardna oziroma vnaprej predvidena), pa tudi fleksibilnost z vidika različnih osebnostih značilnosti odločevalca, ki sistem za podporo odločanju uporablja,
- popolnost, pod katerim razumemo zaokroženost v mejah namena, za katere je bil sistem za podporo odločanju razvit, vendar ob sočasnem upoštevanju zahtev po majhnosti in enostavnosti,
- ponovljivost postopkov in možnost alternativnih postopkov za reševanje istega problema na način, ki dovoljuje primerjavo rezultatov in s tem posredno oceno stabilnosti optimalne odločitve.

Sistemi za podporo odločanju ne obstajajo v obliki enovitih splošno namenskih programov, temveč vsebujejo module za delo z bazami podatkov, za delo s preglednicami, za grafiko in statistiko (Gradišar, Resinovič, 1996, str. 372). V posameznih primerih reševanja specifičnih primerov gre za enostaven vnos ustreznih podatkov, drugod za enostaven in prilagodljiv dostop do podatkov, pa vse do zahtevnih orodij, ki omogočajo matematično modeliranje in reševanje tovrstnih modelov (Gradišar et al., 2005, str. 221). Tako med programsko opremo, ki jo uporabljamo za podporo odločanju na trgu najdemo (Jaklič, 2002, str. 160), (Kovačič et al., 2004, str. 232):

- orodja za izdelavo poročil in poizvedovanje ter orodja za sprotno analitično obdelavo podatkov (OLAP),
- programske pakete za podatkovno rudarjenje (angl. Data Mining), npr. SAS Analytic Intelligence, Clementine SPSS, MS Analysis Services, Darwin,
- programske pakete za delo s preglednicami, npr. MS Excel, Quattro Pro (Corel), Lotus 1-2-3 (IBM), OpenOffice.org Calc,
- programske pakete za statistično analizo, npr. SPSS, SAS, StatGraph,

- specializirane programske pakete za modeliranje, npr. IFPS, @Risk, Precision Tree, What's Best!,
- programske pakete za podporo vodenju projektov, npr. MS Project, Super Project,
- ekspertne sisteme, npr. XpertRule KBS.

5 PROCES NAČRTOVANJA, RAZVOJA IN UVAJANJE INFORMATIZACIJE

Informatizacija poslovanja mora biti usmerjena v zagotavljanje konkurenčne prednosti podjetij oziroma k avtomatizaciji in optimizaciji izvajanja njihovih poslovnih procesov (Kovačič et. al, 2004, str. 56), saj informacijski sistemi ne morejo rešiti problema slabo definiranih procesov. V kontekstu celovite obravnave in prenove poslovnih procesov lahko poslovne procese v podjetju delimo na (Črv, 2000, str 59):

- *Ključne poslovne procese*: Ustvarjajo vrednost z vidika kupcev in so tesno povezani s strateškimi usmeritvami poslovnega sistema. Rezultati teh procesov morajo imeti za odjemalce jasno razpoznavno vrednost.
- *Podporne procese*: Neposredno ne ustvarjajo vrednosti za kupca, vendar ustvarjajo pogoje za delovanje ključnih poslovnih procesov. Njihov namen je predvsem zadovoljevanje notranjih potreb odjemalcev v ključnih procesih, z vidika kupcev pa lahko dodajajo vrednost le s podpiranjem ključnih procesov.
- *Upravljalvske procese*: Njihov namen je predvsem načrtovanje in nadziranje izvajanja preostalih dveh vrst procesov. Njihova pomembna naloga je tudi razvijanje in uveljavljanje ustreznega sistema meril za vrednotenje učinkovitosti poslovnih procesov in njihovih izvajalcev, posredno pa prispevajo k ustvarjanju in vzdrževanju ustrezne organizacijske kulture.

Za povečanje uspešnosti in učinkovitosti poslovanja je potrebno podrobno analizirati in po potrebi prenoviti vse tri vrste procesov. Ključni procesi morajo biti urejeni tako, da so usklajeni s potrebami kupcev. Posledično je zaradi spremembe ključnih procesov treba spremeniti tudi podporne procese. Upravljalvske procesi morajo vzpostaviti nov sistem meril za ocenjevanje novo oblikovanih procesov.

Proces načrtovanja, razvoja in uvajanja informatizacije in prenove poslovanja lahko razdelimo v naslednje iterativne faze (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 259):

- *strateško načrtovanje prenove,*
- *prenova poslovanja in razvoj informacijske arhitekture (IA),*
- *razvoj in uvedba informacijskih rešitev.*

5.1 Strateško načrtovanje prenove

Strateško načrtovanje prenove obravnava strateške usmeritve podjetja in ukrepe, ki so usmerjeni v njeno poslovno uspešnost. V tej fazi se izvedejo naslednje aktivnosti (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str 259-261):

- *Ocena ustreznosti dosedanjega izvajanja poslovnih procesov in njihove informatizacije:* Podlaga za to oceno so dokumenti, ki opredeljujejo strateška izhodišča in poslovno okolje podjetja ter njegovo obstoječo organiziranost, procese in informacijsko arhitekturo.
- *Opredelitev strategije, ciljev, politike (globalnih poslovnih pravil) in ključnih dejavnikov uspeha podjetja.*
- *Opredelitev ključnih poslovnih procesov in groba analiza informacijskih potreb:* Tako za opredelitev strategije, ciljev in globalnih poslovnih pravil kot tudi za opredelitev ključnih poslovnih procesov in grobe analize informacijskih potreb je najbolj razširjena metoda ključnih dejavnikov uspeha.
- *Ocena možnosti in grobi načrt prenove ter informatizacije poslovanja:* Najpomembnejše omejitve s stališča informatike so finančni viri in znanje vodilnih delavcev.

Posebej je treba poudariti, da prenova poslovanja ne pomeni zgolj uvedbo sodobne informacijske tehnologije v poslovanje, temveč predvsem optimizacijo in obvladovanje poslovnih procesov, izobraževanja in spodbujanja kadrov, prilagajanje organizacijske strukture ter splošnega dviga poslovne kulture organizacije (Kovačič et al., 2001).

5.2 Prenova poslovanja in razvoj informacijske arhitekture

Ključni cilji faze prenove poslovanja in informacijske arhitekture, ki izhaja iz strateških izhodišč prenove in informatizacije poslovanja, so naslednji (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 261):

- razvoj grobih, a za potrebe primerjav in morebitne podrobnejše razdelave ustreznih modelov procesov (model stanja, angl. As-Is in načrtovani model, angl. To-Be) z opredeljenimi poslovnimi pravili na nivoju izvajanja poslovnih aktivnosti,
- globalni (grobi) model podatkov, ki opredeljuje ključne skupine podatkov ali ključne entitete podjetja in njihove povezave,
- tehnično-tehnološka, kadrovska, ekonomska in druga izhodišča izvedbe prenove in informatizacije poslovanja.

Procesni model opisuje strukturo poslovnega procesa v realnem svetu. Definira vse možne poti, ki vodijo skozi poslovni proces, vse dejavnosti in tudi vsa pravila, ki določajo, po kateri poti se bo proces odvijal. Model poteka dela je lahko del večjega procesnega modela ali pa vsebuje celotni model (Slak, Geršak, 2002).

Poslovni model, ki ga dobimo na podlagi rezultatov, do katerih pridemo z uresničitvijo prvih dveh ciljev, lahko na podlagi podrobnosti obravnave razčlenimo na:

- *Celovito oziroma strateško prenovo poslovanja*: Usmerjena je v vsa ključna strateška vprašanja poslovanja podjetja in zajema vse poslovne procese podjetja in njihovo informatizacijo.
- *Preureditev ali prenovo in informatizacijo posameznih poslovnih procesov ali njihovih delov*: Usmerjena je v možnosti, ki jih ponuja sodobna informacijska tehnologija.

Ne glede na izbrano obliko prenove zajema poslovni model naslednja področja obravnave (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str 262):

- *Strateško poslovno načrtovanje*: Izhaja iz ugotovljenih ciljev, strategije in ključnih dejavnikov uspeha podjetja,
- *Modeliranje poslovnih procesov*: Rezultata sta model poslovnih procesov in predloge njihove prenove ter predlog organizacijske prilagoditve,
- *Modeliranje podatkov*: Razvoj globalnega modela podatkov podjetja s prikazom posameznih entitet in povezav oziroma poslovnih pravil ter predlog informatizacije poslovanja.

Tretji cilj faze prenove poslovanja in informacijske arhitekture lahko glede na njegovo vsebino imenujemo preprosto opredelitev informacijske arhitekture. Informacijska arhitektura je načrt informatizacije, ki izhaja iz strateškega načrta razvoja informatike podjetja in zagotavlja skladnost informacijske podpore potrebam izvajalcev posameznih aktivnosti poslovnega procesa. Je kadrovska, organizacijsko in tehnološko neodvisna preslikava glavnih informacijskih dejavnikov (podatkov in poslovnih pravil), uporabljenih v podjetju. Na eni strani podaja z obsegom in nivojem podrobnosti modela procesov in podatkov omejen pregled informacijskih potreb posameznih izvajalcev aktivnosti poslovnih procesov. Na drugi strani pa v naslednji, izvedbeni fazi, skozi vzpostavljeno soodvisnost podatkov, poslovnih procesov in poslovnih pravil zagotavlja njihovo medsebojno povezljivost in učinkovito uporabo pri razvoju programskih rešitev (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 263).

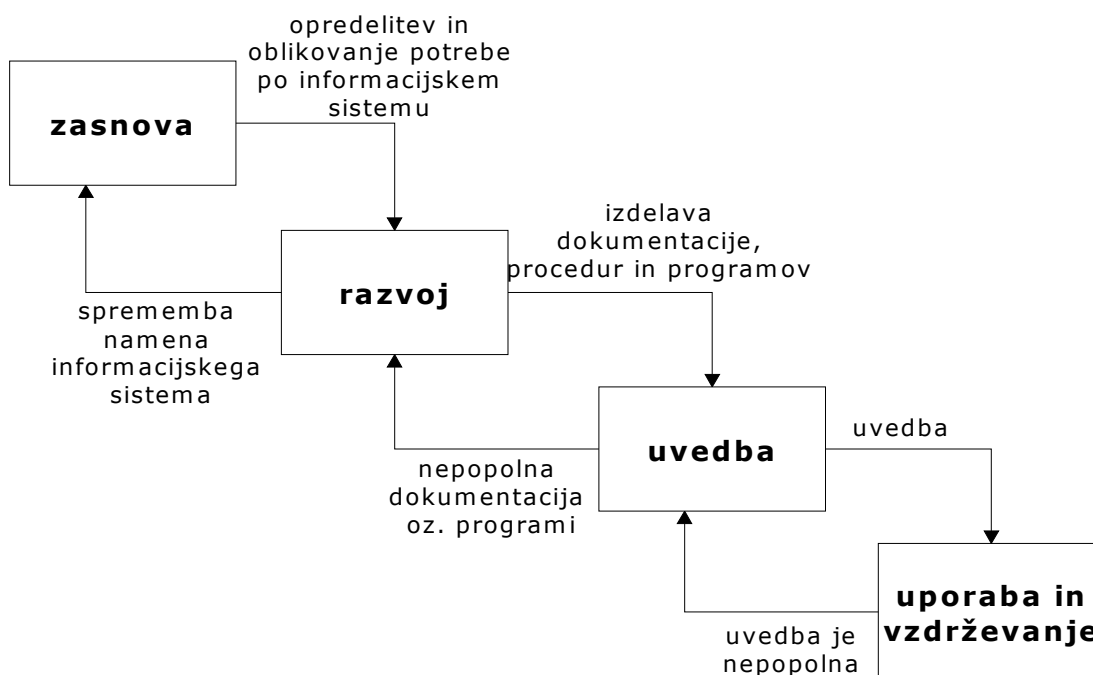
5.3 Razvoj in uvedba informacijskih rešitev

Razvoj in uvedba informacijskih rešitev se po Turbanu (Turban et al., 2004, str. 634) nanaša na vrsto aktivnosti, ki pripeljejo do sistema za uspešno in učinkovito obdelavo podatkov in informacij.

Razvoj informacijskih rešitev v grobem delimo na štiri faze (Alter, 1992, str. 631; slika 5):

- *Zasnova (angl. Initiation)*: V tej fazi je potrebno opredeliti potrebo po informacijskem sistemu, določiti osebe, ki naj bi ga uporabljale in podati splošen opis sistema in njegovih karakteristik. Cilj zasnovne faze razvoja sistema je v spoznavi namena in ciljev planiranega sistema.
- *Razvoj*: Pod to fazo je mišljena prevedba splošnih zahtev planiranega sistema v dokumentacijo, ki zadošča za pričetek aktivnosti programiranja, prenos na strojno opremo in izdelavo celotne programske opreme. Bistven cilj v tej fazi je zagotovitev informacijskih rešitev, ki se nanašajo na izpostavljeno problematiko.
- *Uvedba*: Je proces operacionalizacije sistema v organizacijo. Aktivnosti v tej fazi so izobraževanje uporabnikov, prehod na nov sistem in spremljanje delovanja.
- *Uporaba in vzdrževanje*: Gre za uporabo in neprestano odpravljanje napak in izboljševanje sistema.

Slika 5: Razvoj informacijskih rešitev



Vir: Alter, 1992, str. 635

5.4 Metodologije razvoja informacijskega sistema

Metodologije za razvoj informacijskih sistemov se delijo na (Gradišar et al., 2005, str. 268):

- *Tradicionalne metodologije*: Uporabljajo zaporeden (linearen) pristop sestavljen iz zaporedja faz. Vsaka naslednja faza se lahko začne takrat, ko je prejšnja faza zaključena. Slabosti tega pristopa so dolgotrajnost, visoka cena in omejene možnosti spreminjanja. Primeren je za določene vrste programskih rešitev (kjer so zahteve dobro opredeljene in so sistemi individualizirani). Pri tem pristopu se izdelava več modelov, med njimi tudi model procesov in model podatkov.
- *Prototipni pristop*: Uvaja prototipe, katerih namen je uporabnikom bolje predstaviti bodoči informacijski sistem. Prototipni pristop uporablja že iz tradicionalnih metodologij znane metode in tehnike modeliranja.
- *Objektni pristop*: Gre za bistven odmik od tradicionalnega in prototipnega pristopa k razvoju informacijske tehnologije, saj modelov ne ločujemo več na podatkovne in procesne, pač pa obravnavamo oba vidika skupaj. Objektni pristop sta UML (Unified Modeling Language) in TAD (Tabular Application Development).

5.4.1 Prototipni pristop

Večina klasičnih metodologij gradnje informacijskih sistemov predpostavlja, da so postopki oziroma problemi, ki tu nastopajo, dobro strukturirani, kar pomeni, da je število alternativnih usmeritev končno in omejeno (Kovačič, Vintar, 1994, str. 242).

Prototip je orodje modeliranja, na katerem preizkušamo ideje, konkretiziramo svoja razmišljanja, preizkušamo odločitve, preizkušamo zasnovo baze podatkov in rešitev, hitro in enostavno izvajamo dopolnitve in spremembe, ter s tem izboljšujemo kakovost in ustreznost operativne baze podatkov kakor tudi končnih programskih rešitev.

Prototipni pristop pri izgradnji informacijskega sistema, za razliko od tradicionalnih metod življenjskega cikla informacijskega sistema (tabela 3, glej str. 29), priznava dejstvo, da je prepoznavanje vseh zahtev in potreb uporabnikov v fazi snovanja informacijskega sistema praktično neizvedljivo, hkrati pa prototipni pristop zagotavlja hitro doseganje rezultatov oziroma delujočih rešitev, ki preprečujejo, da bi podjetja zavrnila spremembe zaradi predolgega trajanja razvijanja sistema (Kukec, 2005).

Zato s prototipom informacijskega sistema želimo ponavadi uporabnikom bolje predstaviti bodočo rešitev, pri tem pa zavestno zanemarimo vse manj pomembne

podrobnosti. Sodobna informacijska tehnologija, zlasti pa informacijska orodja s svojo prilagodljivostjo in enostavnostjo uporabe omogočajo neposredno vključevanje uporabnikov v proces analiziranja in razvijanja, katerega rezultati so odraz njihovega znanja in izkušenj v podatkovni bazi ter delujočih prototipnih rešitev. Tako pod prototipnim pristopom razumemo postopno razvijanje računalniške programske rešitve z neposrednim sodelovanjem njenega razvijalca in uporabnika ter postopno izdelovanje in preizkušanje modela rešitve po načelih pristopa od grobega k podrobnemu (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 266). Zagovorniki takšnega pogleda ugotavljajo, da uporabniki sami niso sposobni opredelitve poslovnih pravil in informacijskih potreb, ki so opredmeteni v ustreznih programskih rešitvah, dokler teh rešitev, v takšni ali drugačni obliki, ni moč preizkusiti. Priporočljiv je pri razvoju računalniških programov za podporo procesu upravljanja, predpostavlja pa uporabo določene tehnologije (programskih jezikov, baz podatkov) in določeno stopnjo razvitosti uporabe računalnika v podjetju.

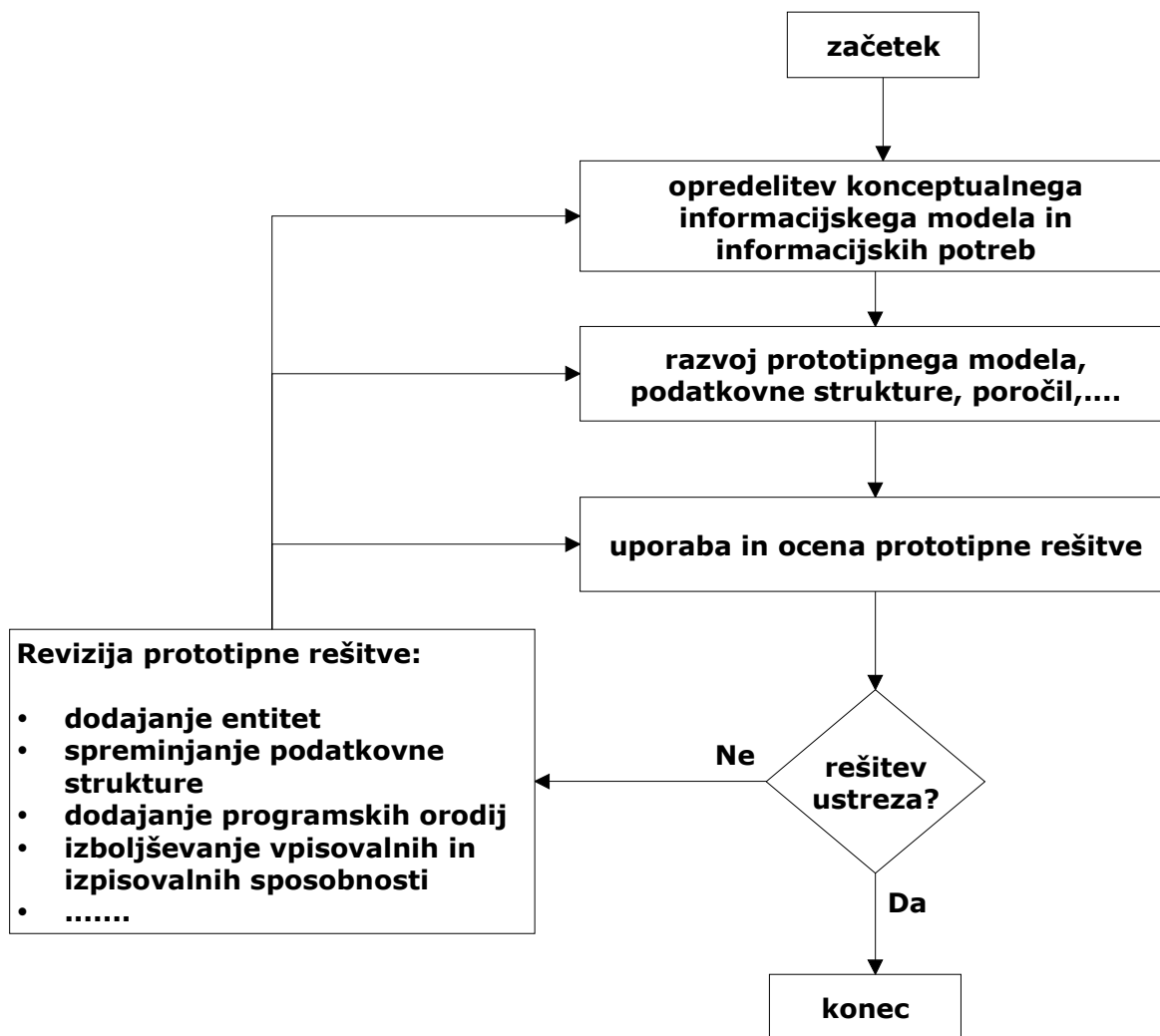
Tabela 3: Prednosti in slabosti prototipnega pristopa k razvoju informacijskega sistema

Metodologija	Prednost/Slabost	Opis
Tradicionalne metodologije	Prednosti	Vsiljuje sistematičnost Vsiljuje dokumentiranost
	Slabosti	Nezadovoljstvo končnih uporabnikov, zaradi težavnosti specifikacije zahtev Dolgi razvojni časi Prekomerna količina dokumentacije Težko vzdrževanje
Prototipni pristop	Prednosti	Dobro opredeljene zahteve pred vpeljavo sistema v operativno Boljša komunikacija med uporabniki in razvijalci povečuje verjetnost uspešnega dokončanja sistema Kmalu je na razpolago vsaj delna rešitev Večja verjetnost vzpostavitve IS v primeru slabše začetne opredelitve zahtev Zmanjšana zahteva po izobrazbi uporabnikov, saj so te že vključeni v razvoj sistema Manjši stroški gradnje prototipa
	Slabosti	Lahko vzpodbuja slabo opredelitev problema Obstaja možnost slabe preslikave željenega sistema Hitre iteracije prototipa so naporne tako za uporabnika kot za programerja Slabša dokumentiranost sistema

Vir: Alter, 1992, str. 682, Bidgoli, 1997, str. 173- 174

Izgradnja informacijskega sistema s prototipnim pristopom je iterativen proces (slika 6), ki vsebuje stalno ocenjevanje prototipnega modela vse dokler uporabniki in razvijalci sistema ne razumejo problemske situacije dovolj dobro za zaključek projekta.

Slika 6: Postopek razvoja prototipne rešitve



Vir: Turban et al., 2004, str. 641

S prototipom na ta način zagotavljamo (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 268):

- izgradnjo zasnovega modela in izpostavimo namen aktivnosti konceptualizacije,
- izgradnjo podatkovnega modela, opredeljenega v smislu razpoložljivosti podatkov in dosegljivosti ter prirejenega v obliko, primerno za preizkušanje (prototipna podatkovna baza),
- iterativni razvoj alternativnih (prototipnih) programskih rešitev in njihovo analizo v primerjavi z začetnimi oziroma predhodnimi opredelitvami,
- izvedbo in uvajanje rešitev.

Bidgoli (Bidgoli, 1997, str. 172) opredeljuje štiri glavne oblike prototipov:

- *Informativni oziroma ilustrativni prototip*: Prototip je razvit z namenom predstavitve in pridobivanja povratnih informacij. V primeru, da uporabnik zavrne rešitev, se prototip zavrže in generira povsem nov prototip, lahko pa se zgodi, da se na ta način ustavi tudi nadaljnji razvoj informacijskega sistema.
- *Simulacijski prototip*: Prototip se obnaša kot del zamišljenega informacijskega sistema, vendar le nakazuje interakcijo z ostalimi deli informacijskega sistema.
- *Funkcijski prototip*: Je podoben simulacijskemu tipu prototipa, njegova posebnost pa je v tem, da zagotavlja širšo predstavitev funkcij sistema oziroma predstavlja realnejšo verzijo dejanskega informacijskega sistema.
- *Razvojni prototip*: Prične se z majhnim prototipom sistema, ki se razvija z dodajanjem novih značilnosti in izboljšavami starih. Model se z zaporednimi iteracijami razvije do dokončnega informacijskega sistema. Razvojni prototip se uporablja predvsem tam, kjer so zahteve v primerjavi z ostalimi tipi prototipov slabše definirane.

Prototipni razvoj je končan v trenutku, ko sta podatkovni model in struktura zadnje iteracije razvoja podatkovne baze stabilna. Baza je stabilna, ko se večina novih zahtev oziroma povpraševanja po podatkih lahko realizira brez potrebnega spreminjanja podatkovnega modela in strukture podatkovne baze ter ko se večina operativnega dela in odločitev uporabnikov lahko izvaja s pomočjo tako razvitih prototipnih programskih rešitev oziroma, ko bi izvedba nove, dodatne iteracije povzročila višje stroške od pričakovanih koristi (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 269).

5.5 Modeliranje

Model je poenostavljena predstavitev ali abstrakcija realnosti. Model je splošno opredeljen kot sredstvo za pridobivanje spoznanj, prenos znanj in preizkušanje brez tveganja za izvirnik (Kovačič, 1998, str. 99). Poenostavitev je potrebna, ker kompleksnost realnosti ponavadi onemogoča natančno preslikavo, bolj kot to pa je pomembno, da mnogo te kompleksnosti ni bistvene za reševanje specifičnih problemov. Bistvena elementa modeliranja sta omogočanje komunikacije med razvijalci informacijskega sistema in managementom oziroma uporabniki ter zagotavljanje dokumentiranja značilnosti načrtovanega IS na ravni zasnove, kar omogoča enostavnejše vzdrževanje in prilagoditve sistema.

Pri modeliranju sistemov je potrebno predstaviti naslednje lastnosti sistema (Kovačič, Vintar, 1994, str 73):

- objekte sistema (podatkovne in procesne),
- povezave med objekti, ki tvorijo strukturo sistema,
- statične lastnosti sistema,
- dinamične lastnosti sistema,
- omejitve (integritetne, strukturne, dinamične).

V različnih razvojnih fazah modeliranja informacijskih sistemov moramo izpostaviti različne lastnosti načrtovanega sistema. V zgodnjih fazah je model na konceptualni ali logični ravni, ki je neodvisna od konkretne tehnične realizacije, kasneje pa postajajo bolj in bolj pomembne značilnosti konkretne izvedbe na izbrani strojni in programski opremi.

5.5.1 Modeliranje poslovnih procesov

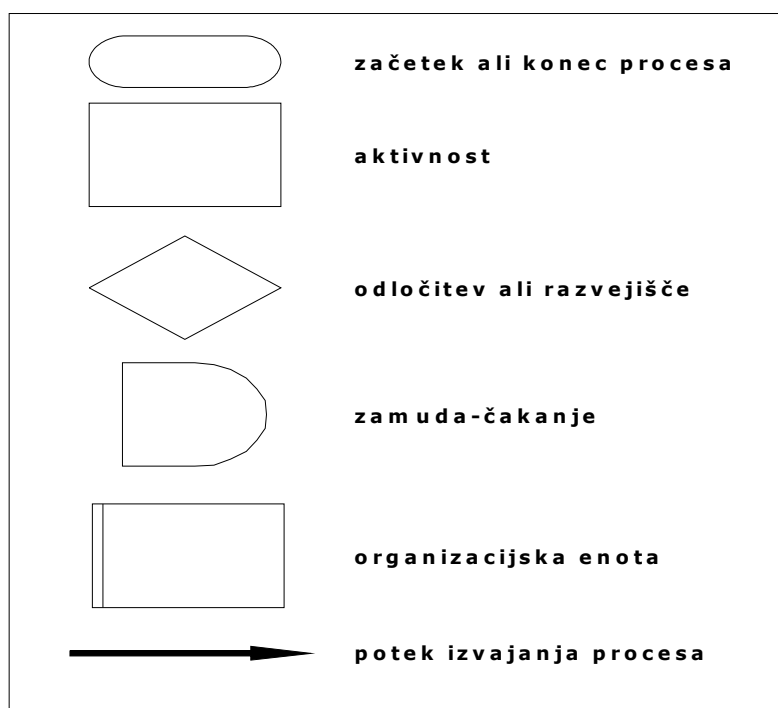
Modeli poslovnih procesov so lahko, glede na namen modeliranja, izdelani in predstavljeni na različnih nivojih podrobnosti oziroma z različno potrebno stopnjo abstrakcije. Razlogov za modeliranje poslovnih procesov je več (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 178):

- izboljšanje razumevanje procesa,
- ustvarjanje celotne slike poslovanja ter s tem boljšega pregleda,
- odkrivanje slabosti v izvajanju procesov,
- prikaz predlogov prenove ter njihovo preizkušanje na modelih pred uveljavljanjem v praksi,
- razumevanje informacijskih potreb izvajalcev procesov, ki služijo kot osnova za informatizacijo procesa.

Tehnike, ki se uporabljajo pri modeliranju procesov morajo ugoditi zgoraj navedenim razlogom modeliranja, obenem pa morajo biti enostavne in pregledne. Tako tehnike ne smejo zahtevati obsežnega znanja uporabnika in morajo vsebovati čim manj simbolov, ki so predstavljeni grafično.

V okviru naloge bo uporabljena tehnika modeliranja procesov (slika 7, glej str. 33), ki izstopa predvsem po svoji enostavnosti in preglednosti in je v informatiki ena najstarejših in splošno uveljavljenih tehnik, ki se uporablja predvsem za nazorno in podrobno predstavitev logike izvajanja računalniških programov. Njeni prednosti sta predvsem preglednost in enostavnost razumevanja.

Slika 7: Osnovni gradniki tehnike diagramov poteka



Vir: Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005, str. 187

Modeliranje poslovnih procesov ponavadi izvajajo analitiki v podjetju, ki ponavadi šele spoznavajo poslovno področje, ki ga nameravajo predstaviti z modelom, pri tem pa lahko uporabljajo različne pristope oziroma njihovo kombinacijo (Kovačič et al., 2004, str 92):

- pregled obstoječe dokumentacije in obstoječih programskih rešitev,
- pisni vprašalniki,
- posamični intervjuji uporabnikov,
- skupinski intervjuji,
- opazovanje uporabnikov pri delu itd.

Lahko zaključimo, da poslovni model ne služi zgolj kot posnetek stanja, temveč predstavlja ključno orodje prenove oziroma informatizacije poslovanja ter s tem optimizacije izvajanja poslovnih procesov. Glede na pomembnost poslovnega modeliranja za izvedbo informatizacije poslovanja in ker so uporabniki modelov pri prenovi poslovnih procesov poleg informatikov predvsem managerji in izvajalci poslovnih procesov, je pomembno, da so modeli čim bolj enostavni in razumljivi, hkrati pa čim bolj prikazujejo vse kar je pomembno, saj se tako lahko pri modeliranju procesov osredotočimo na sekvenco oziroma paralelizem aktivnosti, odgovornost za posamezno aktivnost ter na alternative in odločitve, ki nastajajo v procesu.

5.5.2 Podatkovno modeliranje

Modeliranje podatkov v svojem bistvu ne odstopa od splošnih poskusov, kako s pomočjo modela ustrezno prikazati vsakdanje probleme. S podatkovnim modelom prikažemo podatkovne oziroma informacijske potrebe podjetja. Podatkovni model določa množico pravil, ki določajo, kako smejo biti podatki v podatkovni bazi organizirani oziroma strukturirani. Podatkovne modele izdelamo na različnih ravneh, praviloma začnemo z izdelavo globalnega podatkovnega modela na ravni celotnega podjetja, ki opredeljuje ključne pojme poslovanja, vendar pri tem ni zelo podroben, v nadaljevanju pa v okviru informatizacije procesov modele podrobneje razdelamo skladno s podatkovnimi potrebami procesa. Globalni podatkovni model je torej groba opredelitev in prikaz vseh podatkov podjetja, saj bi s podrobnejšo analizo in razčlenjevanjem po nepotrebnem izgubljali čas in kvarili preglednost prikaza (Kovačič et al., 2004, str. 98).

Osnovno izhodišče pri modeliranju podatkov predstavljajo modeli poslovnih procesov, saj je v modelih prikazano, kaj v proces ter v posamezne aktivnosti vstopa in kaj iz procesa in posameznih aktivnosti izstopa. Poleg modelov procesov se za potrebe procesov podatkovnega modeliranja oziroma analize podatkovnih potreb uporablja tudi vse pristope, ki so bili navedeni pri modeliranju poslovnih procesov.

Težnja k izboljšanju upravljanja s podatki je pripeljala do razvoja različnih podatkovnih modelov, ki skušajo rešiti hibe datotečnega sistema baze podatkov. V spodnjih alineah so predstavljeni podatkovni modeli, ki se pojavljajo v programski opremi za delo s podatkovnimi bazami, ter njihove prednosti in slabosti (Rob, 2002, str. 56, Kovačič et al., 2004, str. 129):

- *Hierarhični model*: Njegova glavna prednost je bila konceptualna enostavnost, zelo slabo pa se je obnesel v primeru ko se je pokazala potreba po drugačnem sosledju dostopa do podatkov.
- *Mrežni podatkovni model*: V primerjavi s hierarhičnim modelom v mrežnem modelu nismo omejeni s tipom povezav, glavna slabost modela pa je še vedno omejenost dostopa do podatkov le po vnaprej vgrajeni shemi.
- *Relacijski podatkovni model*: Njegova glavna prednost je v tem, da predstavlja učinkovito orodje za komuniciranje in dobro opisuje poslovni proces, kot morebitna slabost pa se navaja obstoječa nevarnost slabega načrtovanja in izvedbe zaradi relativne enostavnosti modela.
- *Objektni model*: Kot prednost se navaja predvsem obogatena semantična vsebina, slabost pa počasen razvoj standardov objektnega modeliranja in majhen tržen delež sistemov, ki bi podpirali objektno programiranje.
- *Večdimenzionalni model*: Je preprost za razumevanje, vsebuje preproste sheme, primeren za podatkovne vire, namenjene podpori odločanju.

V praksi najpogosteje uporabljena tehnika, s katero grafično prikažemo podatkovni pogled na obravnavani realnega sveta je model entitet-povezav (angl. Entity-Relationship Model - ERM), v praksi pa se uporablja predvsem kratica ER, kot oznaka za ta model (Kovačič et al., 2004, str. 101). Razumljivost modela ob hkratni široki možnosti nedvoumnega izražanja strukture podatkov in poslovnih pravil je še posebno primerna pri komunikaciji med analitiki-razvijalci, izvajalci poslovnih procesov, ter uporabniki podatkov za poslovno odločanje. ER model omogoča prehod iz neformalnega opisa potreb in želja uporabnikov k podrobnemu in natančnemu opisu, ki ga lahko uporabimo za izgradnjo podatkovne baze z izbranim sistemom za upravljanje podatkovnih baz (Ramakrishnan, Gehrke, 2004, str. 24).

ER model vsebuje naslednje sestavne dele oziroma gradnike:

- *entiteta*: predmet ali dogodek, ki ga obravnavamo,
- *entitetni tip*: je vzorec za entitete s podobnimi atributi in jih uporabljamo pri načrtovanju podatkov,
- *atribut*: je lastnost entitete, ki je predmet našega zanimanja,
- *vrsta atributa*: poznamo elementarne attribute, sestavljene attribute, ki jih lahko razbijemo na elementarne attribute ter izpeljane attribute, katere vrednosti lahko izpeljemo iz ostalih atributov,
- *vrednost atributa*: atributi imajo lahko več vrednosti ali pa jo v določenem trenutku celo nimajo. Takrat to označimo z vrednostjo NULL,
- *domena*: je množica dopustnih vrednosti nekega atributa,
- *kandidat za ključ*: je atribut, za katerega ne moreta imeti v nobenem trenutku nobeni dve entiteti istega entitetnega tipa enaki vrednosti,
- *ključ*: v primeru večih kandidatov za ključ, izberemo enega in ga imenujemo glavni ključ (angl. Primary Key),
- *sestavljeni ključ*: uporabimo ga v primeru, da entitetnih tipov ni mogoče enolično opredeliti z enim atributom,
- *povezava in tip povezave*: uporablja se za povezavo med posameznimi entitetnimi tipi in izražajo poslovna pravila.

6 OSNOVNI GRADNIKI INFORMACIJSKIH SISTEMOV ZA PODPORO ODLOČANJU

6.1 Baze podatkov

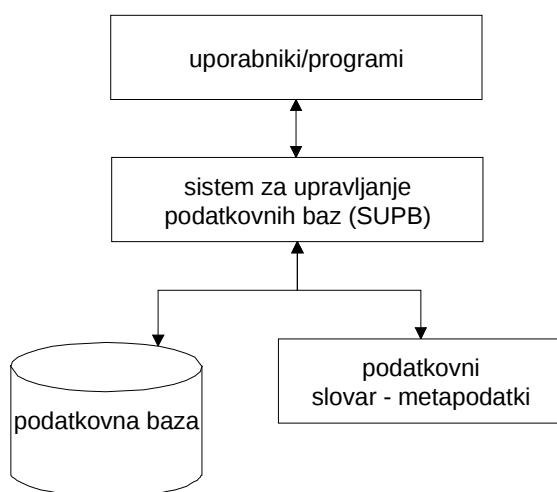
Pridobivanje pravočasnih in uporabnih informacij zahteva točne podatke. Ti podatki morajo biti hranjeni v obliki, ki omogoča hitro dostopanje in obdelavo. Učinkovito upravljanje s podatki zahteva uporabo računalniške baze podatkov. Bazo podatkov Rob (Rob, Coronel, 2002, str. 7) opredeljuje kot integrirano računalniško strukturo, ki vsebuje zbirko:

- podatkov,
- meta podatkov oziroma podatke o podatkih s pomočjo katerih so le ti povezani in upravljeni.

Metapodatki podajajo opis lastnosti podatkov in povezav med njimi znotraj baze podatkov. Računalniška baza podatkov ima naslednje lastnosti (Grad, Jaklič, 1996, str. 1):

- je logično urejena zbirka med seboj povezanih podatkov, ki je shranjena na trajnem pomnilniškem mediju in odraža del realnega sveta,
- je narejena s posebnim namenom za množico uporabnikov, ki opravljajo s podatki naslednje operacije: doseganje, shranjevanje, brisanje in dodajanje,
- je integrirana, kar pomeni, da vsebuje podatke za mnoge uporabnike, pri čemer posameznega uporabnika zanima le del celote.

Slika 8: Struktura baze podatkov



Vir: Kovačič et al., 2004, str. 121

Baza podatkov (slika 8, glej str. 36) tako predstavlja visoko organizirano elektronsko skladišče znotraj katerega programska oprema, ki jo poznamo pod imenom sistem za upravljanje s podatkovnimi bazami upravlja s podatkovno strukturo in nadzoruje dostop do podatkov shranjenih v bazi podatkov, ter omogoča izmenjavo podatkov med različnimi aplikacijami in uporabniki.

Z vidika uporabe, upravljanja, kreiranja informacij in poslovanja so najpomembnejše sledeče funkcije sistemov za upravljanje podatkovnih baz (Rob, Coronel, 2002, str 7), (Gradišar et al., 2005, str. 108-111):

- *Tvorba in uporabe podatkovne baze*: Pri tvorbi podatkovne baze uporabljamo za vnos opisa strukture podatkovne baze in kasnejšega spreminjanja tega ustrezen jezik, ki je v primeru sistemov za upravljanje relacijskih baz podatkov SQL³. Za enostavnejše delo ima večina SUPB grafične uporabniške vmesnike za definiranje in spremembo strukture baze. Takšen dostop do podatkov omogoča uporabnikom hitro reagiranje na spremembe v njihovem okolju. Možnost splošnega dostopa do podatkov ponuja celovit pogled na organizacijo in njeno delovanje. Dostopnost podatkov, v kombinaciji z orodji za preobrazbo teh podatkov v uporabne informacije omogoča uporabnikom hitrejša in bolj informirano odločanje. SUPB omogočajo tudi vsa opravila, povezana z uporabo podatkovne baze: vnos, spreminjanje (ažuriranje), brisanje ter poizvedovanje.
- *Nadzor celovitosti podatkov (angl. Data Integrity)*: Gre za semantične (pomenske) omejitve, ki jih lahko načrtovalec definira na podatkovni bazi. Omejitve, ki jih načrtovalec podatkovne baze definira, morajo izvirati iz realnega sveta in gre dejansko le za predstavitev poslovnih pravil. Celovitejši podatki omogočajo izdelavo boljših informacij, kar posledično pomeni sprejemanje boljših odločitev.
- *Zaščita podatkovnih baz*: V okviru zaščite podatkovnih baz govorimo o zaščiti pred nepooblaščenim dostopom ter o zaščiti pred posledicami napak zaradi poškodb podatkovne baze. V prvem primeru skrbnik vsakemu uporabniku dodeli uporabniško ime, na katero so vezane pravice dostopa, ki jih preverja SUPB, v drugem primeru pa govorimo o izdelavi varnostnih kopij, zrcaljenju in obnavljanju podatkovnih baz⁴.

³ SQL – Structured Query Language – je standardni jezik za delo z relacijskimi podatkovnimi bazami. Standardiziran je pri organizaciji ANSI – American National Standards Institute – in pri ISO – International Standard Organization.

⁴ Angl. Backup, Mirroring, Recovery

Podatkovne baze se v poslovnih okoljih uporabljajo predvsem v dva namena (Gradišar et al., 2005, str. 91):

- Hranjenje podatkov za izvajanje poslovnih operacij oz. za izvajanje operativnih poslovnih procesov, kot so npr. prodaja ali nabava. Uporabniki teh baz so t.i. operativni uporabniki.
- Zagotavljanje podatkov za potrebe managementa oziroma pokrivanje informacijskih potreb pri načrtovanju, spremljanju in odločanju. Pogosto so potrebe po podatkih tu manj podrobne, podatki so predstavljeni v zgoščeni obliki. Uporabljajo jih uporabniki na višjih ravneh odločanja (taktičnem in strateškem). V skladu z zahtevami managementa so se razvile tehnologije, ki omogočajo relativno enostaven in uporabnikovim potrebam prilagodljiv dostop do podatkov.

6.1.1 Relacijska baza podatkov

Relacijska baza podatkov temelji na matematični teoriji relacij, podatki v njej pa so strukturirani v skladu z relacijskim podatkovnim modelom. Poglavitne lastnosti relacijskih podatkovnih modelov so (Gradišar et al., 2005, str. 136):

- relacijski podatkovni model je preprost za razumevanje,
- temelji na matematični podlagi – teoriji relacij,
- dejanska fizična predstavitev je uporabniku skrita, podatke pa uporabnik vidi v dvodimenzionalnih tabelah,
- poizvedovanje je počasnejše v primerjavi z ostalimi podatkovnimi modeli, saj so povezave med podatki implicitne, pri drugih modelih pa so eksplicitne,
- za poizvedovanje se uporablja standardni poizvedovalni jezik SQL, kar omogoča enostaven prehod na uporabo drugega sistema za upravljanje podatkovnih baz.

Entitete so v sistemih za upravljanje baz podatkov prikazane v obliki dvodimenzionalnih tabel. V eni tabeli praviloma hranimo podatke o vseh entitetah nekega entitetnega tipa ali o vseh povezavah nekega tipa povezav. Vsaka vrstica predstavlja eno entiteto ali povezavo, vsak stolpec pa predstavlja en atribut. Stolpcu relacije pravimo tudi polje (angl. Field), vrstici pa podatkovni zapis (angl. Record). Značilnosti relacije so (Gradišar et al., 2005, str. 99):

- Vsak posamezen stolpec v relaciji vsebuje vrednosti nekega atributa za vse entitete obravnavanega entitetnega tipa, ki ga relacija predstavlja.

- Vrednost atributa neke entitete mora biti v relacijskem modelu elementarni podatek. To pomeni, da ne more biti sestavljen atribut ali večvrednostni atribut.
- Vsak stolpec oziroma atribut je poimenovan z imenom, ki se razlikuje od imen drugih stolpcev oziroma atributov.
- Vrstni red stolpcev je nepomemben.
- Zaporedje vrstic v relaciji je nepomembno in ga praviloma ne poznamo.

6.2 Podatkovna skladišča

Informacijski sistemi na operativnem nivoju ob množici podatkov, ki se v organizacijah zbirajo v operativnih bazah, pogosto ne zagotavljajo takšnega dostopa do podatkov in njegove uporabe, ki bi bili namenjeni v podporo odločitvenim procesom v organizaciji, kajti njihov cilj je omogočati učinkovito opravljanje vsakodnevnih opravil v organizaciji. Ker je pridobivanje informacij za potrebe odločitvenih procesov ponavadi vezano na obdelavo velikih količin zgodovinskih podatkov, bi to predstavljalo hude obremenitve operativnih podatkovnih virov, kar bi slabo vplivalo na izpolnjevanje njihovih osnovnih zahtev.

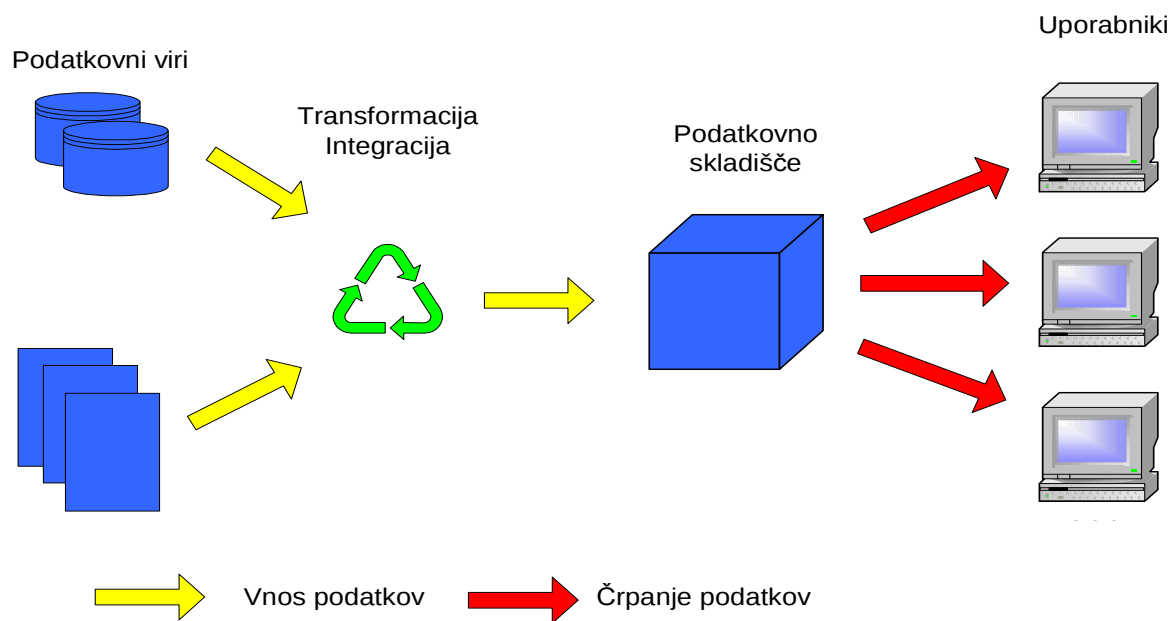
Zato se je koncept podatkovnih skladišč pojavil, ko se je v podjetjih pojavila potreba po uporabi podatkov, ki so jih zbrala s pomočjo svojih transakcijskih podatkovnih baz za potrebe planiranja in odločanja (slika 9, glej str. 40). Ker so poizvedbe po velikih količinah podatkov obremenjevale transakcijski nivo podatkovnih baz, so v podjetjih za potrebe planiranja s pomočjo selektivne transformacije prenesli podatke iz transakcijskih baz v t.i. analitične baze oziroma podatkovna skladišča (Bain, 2002, str. 10).

Prav podatkovno skladiščenje s svojimi strukturami in procesi, prirejenimi za podporo poslovnemu procesu (podatkovna skladišča so oblikovana za kompleksna »ad-hoc« povpraševanja) ter podatki, prečiščenimi in integriranimi v procesu migracije podatkov, omogoča tistim, ki odločajo in skrbijo za razvoj podjetja, celovit pogled na podatke posamezne organizacije ne glede na uporabljene strojne in programske rešitve v posameznih operativnih okoljih. V sinergiji z dodatnimi programskimi analitičnimi orodji, izmed katerih je še posebej pomembna sprotna analitična obdelava (OLAP) ter podatkovnim rudarjenjem predstavljajo vrh današnje informacijske podpore, saj omogočajo celovit pogled na poslovanje organizacije skozi različne vidike (Golob, Welzer, 2001).

Podatkovno skladišče je baza podatkov, ki vsebuje podatke, ki ponavadi predstavljajo preteklo poslovanje podjetja. Ti podatki so uporabljeni za analize za podporo odločanju na različnih ravneh podjetja, od strateškega načrtovanja do

ovrednotenja učinkovitosti posameznih poslovnih enot. Podatki v podatkovnem skladišču so organizirani za namene poslovne analize, ne pa za spremljavo poslovanja v operativnih bazah podatkov.

Slika 9: Koncept podatkovnega skladiščenja



Vir: Microsoft Corporation, 2000, str. 29

Razlogov za dovoljevanje takšnega podvajanja zbranih podatkov je več, poglavitni pa so (The Olap Report, 02.02.2006):

- *Učinkovitost:* Podatkovna skladišča so ponavadi velika in zasedajo veliko prostora, vendar se uporabljajo za vnaprej nepredvideno in interaktivno analizo podatkov z zahtevo po hitrem dostopu do podatkov, kar pomeni, da morajo le ti biti shranjeni v ločeni in optimizirani podatkovni bazi do katere se dostopa, ne da bi pri tem obremenjevali operativne podatkovne vire.
- *Mnogovrstni podatkovni viri:* Podatki, ki jih želimo analizirati se ponavadi nahajajo v različnih notranjih in zunanjih podatkovnih virih, kjer pogosto prihaja do različnih oblik, lokacij in identifikatorjev podatkov. Poenotenje razlik in nepravilnosti v podatkih je kompleksna naloga, ki se izvaja ob gradnji podatkovnega skladišča.
- *Čiščenje podatkov:* Analiza podatkov zahteva odpravljanje napak v operativnih podatkovnih virih, ki so lahko posledica tako naključnih napak pri vnosu podatkov kot izpuščanja opsijskih polj pri vnosu podatkov.

- *Urejevanje podatkov:* Potreba za urejevanjem podatkov izvira iz različnih računovodskih standardov, valut in identifikatorjev v primerih, ko podjetje posluje v različnih državah.
- *Historični vidik podatkov:* Analiza podatkov v mnogih primerih vključuje čas kot dimezijo, saj se mnogo analiz podatkov nanaša na analizo časovnih vrst. Tovrstne analize zahtevajo večletno zaporedje podatkov, kar pa operativni podatkovni viri ponavadi ne nudijo.
- *Nivo podrobnosti podatkov:* Operativni podatkovni viri vsebujejo mnogo detajlnih podatkov, ki so za namene analize za pomoč pri odločanju neprimerni z vidika učinkovitosti. Zato se podatke za razliko od operativnih podatkovnih virov hrani na določenem nivoju agregiranosti (seštevki, povprečja in podobno).

Podatkovno skladišče je podatkovni vir, ki je (Kovačič et al., 2004, str. 172):

- integriran – vsebuje podatke o vseh vidikih dejavnosti organizacije,
- organiziran po poslovnih področjih, to je okrog glavnih entitet podjetja,
- vsebuje zgodovinske podatke, ki so pomembni za poslovne analize, zato ima skladišče tudi časovno dimenzijo,
- nespremenljiv (podatkov ne posodabljam),
- vsebuje podrobne in zbirne podatke.

Bistvene prednosti podatkovnega skladišča so torej (Gradišar et al., 2005, str. 195):

- *Hitrejši in cenejši proces odločanja:* Za pripravo dokumentacije, poročil in statistik potrebujemo manj ljudi in opreme, kompleksne poizvedbe pa ne obremenjujejo transakcijskega sistema. Poveča se hitrost dostopa do vseh pomembnih informacij, hkrati pa ne trpi ostalo delo v podjetju.
- *Izboljšana kakovost informacij:* Podatkovna skladišča, ki vključujejo vse podatke, od transakcijske do strateške ravni, zagotavljajo boljšo kakovost in večjo prilagodljivost analiz. Visoka natančnost pridobljenih informacij in zanesljivost rezultatov sta posledica kvalitetnih podatkov, ki se skozi proces integracije in prečiščevanja v rednih časovnih presledkih prenašajo iz operativnih podatkovnih baz v podatkovno skladišče podjetja
- *Boljši odnosi s strankami:* S povezavo podatkov v podatkovnem skladišču je možno ugotoviti nove trende, zahteve in želje strank in jih s pravočasnim ukrepanjem obdržati ali pridobiti nove
- *Hitro ugotavljanje novih trendov:* Na osnovi obdelav podatkov in hitrih poizvedb je možno priti do vseh kritičnih podatkov in ukrepati povsod tam, kjer poslovanje ni dobro.

Ključ do uspešnega podatkovnega skladišča je podatkovni model. Za izgradnjo podatkovnega modela je treba poznati tako potrebe uporabnikov po podatkih, kot tudi odločitve, ki jih sprejemajo na podlagi le teh, določiti vire teh podatkov in oblikovati podatke v dimenzijski model, ki najbolje predstavlja potrebe uporabnikov. Vse preostale faze izgradnje podatkovnega skladišča izvirajo iz zasnove podatkovnega modela in obsegajo selekcijo, transformacijo in polnjenje podatkov v podatkovno skladišče, izdelavo OLAP analitičnih aplikacij, razvijanja ali pridobivanja orodij za končne uporabnike, uvedbo in izboljšave sistema v skladu s potrebami uporabnikov. Podrobneje so posamezne faze izgradnje podatkovnega skladišča, prikazane v nadaljevanju (Microsoft Corporation, 06.01.2006):

- *Identifikacija in zbiranje zahtev:* Podobno kot pri katerikoli analizi zahtev, je tudi tu potrebno opredeliti, kakšne potrebe imajo uporabniki, ki bodo uporabljali podatke podatkovnega skladišča in katere informacije želijo pridobiti.
- *Izdelava dimenzijskega modela:* Čeprav relacijski model podatkovne baze omogoča veliko prilagodljivost v opredelitvi pogledov in v obdelavi podatkov, se predvsem v načinu obdelave podatkov, ki ga uporabljajo analitiki in managerji, srečamo s primeri, kjer relacijski model podatkovnih baz ne zadostuje. Managerji namreč ne potrebujejo podatkov vsakega vpisa v operativno podatkovno bazo, temveč iščejo podatke, ki jim omogoča širši pogled na poslovanje podjetja. Dimenzijski model mora ustrezati zahtevam uporabnikov in podpirati enostavnost pri direktnem dostopanju do podatkov. Poleg tega mora biti enostaven za vzdrževanje in bodoče spremembe. Izdelava modela mora rezultirati v relacijski bazi, ki podpira OLAP kocke za zagotavljanje rezultatov poizvedb analitikom. Tipični dimenzijski model uporablja t.i. zvezdno shemo, ki je enostavna za razumevanje, je v povezavi s shemo poslovanja, podpira poenostavljene poslovne poizvedbe in zagotavlja izvrstno poizvedbeno učinkovitost z minimiziranjem števila povezav med tabelami. Osnovna lastnost dimenzijskega modela je serija detajlnih poslovnih dejstev obkroženih z večimi dimenzijami, ki opisujejo omenjena dejstva. V praksi to pomeni, da dimenzijski model vsebuje centralno tabelo, ki ji pravimo tabela dejstev (angl. Fact Table) in več dimenzijskih tabel (angl. Dimension Table). Modelu pravimo zvezdna shema (angl. Star Schema), če se vse dimenzijske tabele povezujejo neposredno z tabelo dejstev.

Tabela dejstev je primarna tabela v dimenzijskem modelu, v njej pa so shranjeni numerični podatki o učinkovitosti poslovanja podjetja (Kimball, str.16). Vsebuje detajlne poslovne dogodke, ki se jih s pomočjo OLAP tehnologije sumira ali kako drugače obdeluje. Dejstva ali mere (angl. Measure) so količine, ki jih uporabniki izpisujejo in pregledujejo. Ker tabela

dejstev vsebuje zapise o poslovnih dogodkih, je ponavadi zmanjšana na stolpce za tuje ključne dimenzijskih tabel (vsebovati mora vsaj dva) in numerične vrednosti dejstev o poslovnih dogodkih. Vsak zapis v tabeli dejstev vsebuje informacije povezane z nekim določenim poslovnim dogodkom, kot je npr. prodaja sortimenta. Vrednosti dejstev pa so lahko tudi izračunane iz osnovnih vrednosti, kot je npr. vrednost prodaje, ki je izračunana kot produkt količine in prodajne cene.

Dimenzijska tabela vsebuje določene tekstovne attribute (opise), ki pojasnjujejo numerično kategorijo poslovnih dogodkov (mere oziroma dejstva) in je sestavljena iz enega ali več nivojev. Dimenzijski atributi pri izdelavi poročil in analiz služijo kot kriterij po katerih pregledujemo podatke. Zapisi v dimenzijskih tabelah tvorijo z zapisi v tabeli dejstev tip povezave ena proti mnogo. Primarni ključni dimenzijskih tabel so tuji ključni tabele dejstev. Dimenzije mnogokrat vsebujejo hierarhije, glede na katere je mogoče podatke sešteti, zmnožiti ali kako drugače združevati. Globina hierarhij naj bi bila v dimenziji enakomerna, podatki v tabeli mer ali dejstev pa bi se morali vsi nanašati na najnižjo raven hierarhije.

- *Razvoj arhitekture:* Arhitektura podatkovnega skladišča je neposredno povezana z izdelanim dimenzijskim modelom, ki je bil razvit za potrebe analiziranja, saj model dimenzij določa obliko tabele dimenzij, definicija mer oziroma dejstev pa določa obliko in izdelavo tabele dejstev.
- *Izdelava relacijske baze in OLAP kock:* V tej fazi izdelamo zvezdno ali snežinkasto shemo v relacijski bazi, določijo se primarni in tuji ključni. Izgradnja dimenzijskih kock je le logična posledica dimenzijskega modela, če je bilo skladišče podatkov zgrajeno z namenom podpora uporabnikom pri analiziranju podatkov.

Na razpolago so tri tehnike shranjevanja podatkov, agregatov in struktur pri kreiranju OLAP kock (MicrosoftTechNet, 15.12.2005):

- **MOLAP – Večdimenzionalni (angl. Multidimensional) OLAP:** Podatki, ki so sestavni del kocke so shranjeni na OLAP strežniku v večdimenzionalni podatkovni bazi. Ko so podatki shranjeni v večdimenzionalni strukturi je mogoče do njih hitreje dostopati, kar se kaže v odzivnem času poizvedb. Hitrost omogoča velika stopnja predhodnega združevanja podatkov, ki se v bazi izvede že ob vnosu podatkov. Zato je ažuriranje baze počasnejše, saj je potrebno ponovno preračunavanje vseh agregatov (Lahajnar, Rožanec, str. 6). Poleg tega pa ta oblika zavzame na disku več prostora zaradi podvajanja podatkov, za njihovo pregledovanje pa potrebujemo

posebna orodja. Ker MOLAP zahteva kopiranje vseh podatkov in njihovo pretvorbo v obliko, ki ustreza multidimenzionalni strukturi, je primeren za majhne do srednje velike serije podatkov.

- ROLAP – Relacijski (angl. Relation) OLAP: ROLAP sistem ohrani podatke, ki napajajo kocke v originalnih relacijskih tabelah (Bain, 2002, str. 53) in relacijskem strežniku. Kot tak je prostorsko manj zahteven, saj ne prihaja do podvajanja podatkov. Odzivnost sistema ROLAP je manjša kot sistema MOLAP, je pa zaradi omenjenih prednosti primernejši v primeru velikih količin izvornih podatkov in v primeru izdelave poizvedb, ki niso zelo pogoste.
- HOLAP: Hibridni (angl. Hybrid) OLAP: Sistem ohrani podatke v relacijski zbirki, agregate pa tvori v večdimenzionalnih strukturah. Je kombinacija obeh prej omenjenih načinov. Najpogosteje se uporablja v primerih, ko uporabniki pogosto povprašujejo po agregiranih vrednostih. Ti podatki so hitro vidni, ker so agregati shranjeni v zmogljivi večdimenzijski strukturi, agregirane vrednosti pa so shranjene v ROLAP načinu, s čimer je zagotovljeno, da ni podvajanja shranjevanja izvornih podatkov.
- *Razvoj aplikacij za vzdrževanje podatkov:* Vzdrževanje podatkov, njihova transformacija in prenos mora biti avtomatiziran s pomočjo aplikacij. Pred prepisom v podatkovno skladišče in uporabo podatkov za podporo odločanju je potrebno le-te preveriti, obdelati in spremeniti (Bain, 2002, str. 26). Sistem prenosa podatkov je sestavljen iz treh funkcijskih elementov:
 - o *Izločevanje podatkov:* Je faza, v kateri izločimo določene podatke iz operativne baze podatkov. Izločevanje lahko pomeni zgolj izdelavo kopije originalnih podatkov, ali pa se originalne podatke ob prenosu tudi izbriše. Najbolj pogost primer izločevanja je v primeru prenosa podatkov iz operativnih baz podatkov v podatkovna skladišča za vzdrževanje učinkovitosti operativne podatkovne baze. Prenesene podatke se obdeli v naslednjih fazah prenosa podatkov.
 - o *Transformacija podatkov:* V okviru transformacijskega elementa se preveri pravilnost in točnost podatkov, opravi se konverzija podatkovnih tipov in preveri podatke z vidika obstoječih poslovnih pravil.
 - o *Prenos podatkov:* Ta element sistema prenosa podatkov zagotavlja prenos podatkov v podatkovno skladišče. Podatkovna skladišča se ponavadi polnijo periodično in veliko število podatkov se hkrati prenese v veliko število tabel⁵.

- *Razvoj aplikacij za analiziranje:* V primeru, ko uporabljamo Microsoftove produkte, lahko OLAP kocke in modele za podatkovno rudarjenje ustvarimo s pomočjo Analysis Services, dostop uporabnikov do analiziranih podatkov pa je omogočen s pomočjo Analysis Serverja.
- *Testiranje in vpeljava sistema:* Bistvenega pomena je, da so v fazo testiranja sistema vključeni bodoči uporabniki, saj se le tako lahko seznanijo z bodočim sistemom, predlagajo popravke in pomagajo pri reševanju problemov, ki se pojavijo v končni uvedbi sistema v poslovanje.

Razlog za detajlni prikaz procesa izgradnje podatkovnega skladišča je v tem, da ponavadi lahko uspešnost projekta uvedbe podatkovnega skladišča ovrednotimo šele po nekaj letih, ko se je vanj »nateklo« dovolj podatkov in v primeru, da podatkovno skladišče zaradi napak pri njegovi zasnovi ne omogoča dovolj prilagodljivosti pri iskanju informacij za podporo odločanju, ga uporabniki ne bodo uporabljali.

6.3 OLAP

OLAP je kategorija programske tehnologije, ki omogoča analitikom oziroma managerjem hiter, konsistenten in prilagodljiv dostop do široke palete pogledov na podatke, ki so bili prilagojeni iz operativnih podatkov za namene izražanja dimenzij poslovanja kot ga razume manager (DSS Resources, 20.12.2005). Sprotna analitična obdelava podatkov (OLAP) je tehnologija, ki podpira »ad-hoc« poslovne poizvedbe.

Tehnologija OLAP omogoča učinkovito uporabo podatkovnih skladišč za sprotno analitično analizo z zagotavljanjem hitrih odzivov na kompleksne analitične poizvedbe. OLAP-ov večdimenzionalni podatkovni model in agregacijske tehnike organizirajo in sumirajo velike količine podatkov za hitro in prilagodljivo ovrednotenje s pomočjo različnih analitičnih in grafičnih orodij. Odgovor na poizvedbo v arhivskih podatkih ponavadi vodi v naknadne poizvedbe, ko uporabnik išče odgovore ali ocenjuje različne možnosti. Bistvena prednost OLAP sistemov je v tem, da lahko z njihovo pomočjo izvajamo t.i. »kaj-če« analize (SQL Server Books Online, 2006).

E.F. Codd, izumitelj relacijskih baz podatkov je zasnoval izraz OLAP leta 1993 v delu: »Providing OLAP to User Analysis: An IT Mandate«. V njem je oblikoval 12 pravil za OLAP aplikacije (The Olap Report, 02.02.2006). Kasneje je bila definicija

⁵ V primeru uporabe SQL Serverja kot orodja za izdelavo podatkovnega skladišča se za ta namen uporablja Data Transformation Services (DTS)

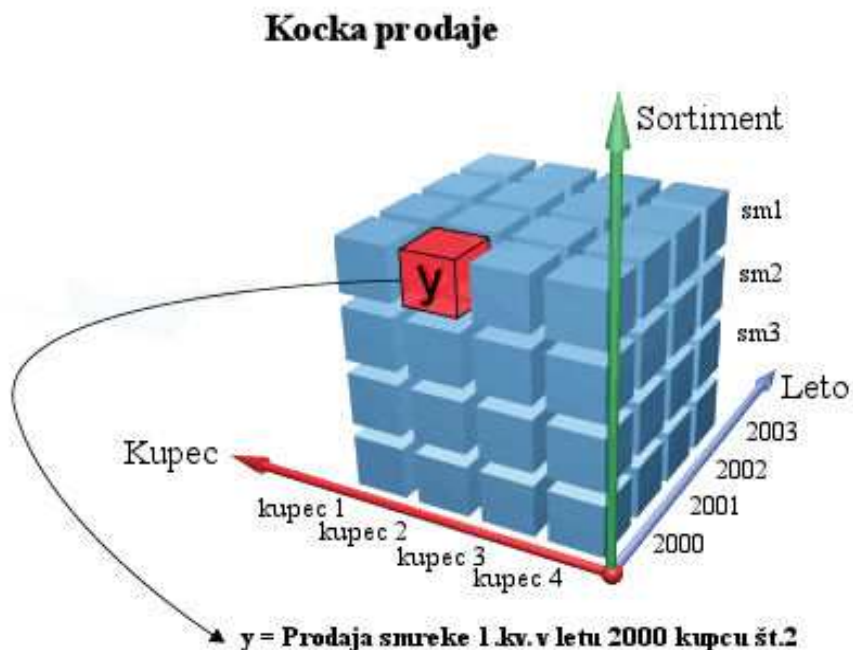
OLAP-a poenostavljena, tako da se za OLAP sisteme smatra tiste, ki zagotavljajo hitro analizo večdimenzijskih informacij v skupni rabi (angl. Fast Analysis of Shared Multidimensional Information - FASMI). Posamezne postavke v definiciji pomenijo:

- *Hitrost*: Podajanje informacij na podlagi »ad-hoc« poizvedb mora biti hitro in v okviru petih sekund.
- *Analiza*: OLAP sistemi morajo izvajati osnovne numerične in statistične analize podatkov. Te analize so lahko vnaprej definirane ali pa jih uporabnik definira po sistemu »ad-hoc«, kar podaja zahtevo po enostavnosti OLAP sistemov.
- *Skupna raba*: OLAP sistemi morajo omogočati dostop do podatkov množici uporabnikov – tudi prek interneta – in ob tem zagotavljati vse potrebne varnostne mehanizme.
- *Večdimenzijske*: OLAP aplikacije temeljijo na podatkovnih skladiščih, ki so zgrajeni na podlagi večdimenzijskih podatkovnih shem, kar je tipična karakteristika OLAP-a. Podpirati morajo večdimenzijsko poizvedbo po podatkih, kot tudi vrtanje v globino. Z uporabo OLAP sistemov morajo managerji imeti možnost analizirati podatke po katerikoli dimenziji in stopnji agregacije brez potrebe po uporabi kompleksnih poizvedovalnih stavkov. Večdimenzijski pogled na podatke se imenuje podatkovna kocka (angl. Data Cube; slika 10, glej str. 47). Poudariti je potrebno, da z nazivom kocka nismo omejeni na tri dimenzije, saj je teh dimenzij lahko poljubno mnogo oziroma toliko, kot jih dovoljuje OLAP sistem.
- *Informacije*: OLAP aplikacije morajo imeti zmožnost obdelati velike količine izvornih podatkov.

Pri izdelavi pogledov na podatke naj bi orodja OLAP ponujala predvsem naslednje možnosti (Gradišar et al., 2005, str. 225):

- enostavno izdelavo pogledov na podatke in njihov prikaz v obliki grafov različnih tipov,
- izdelavo primerjav,
- opredelitev pravil za prikaz izjem,
- iz obstoječih podatkov izračunati nove,
- izračun agregatnih podatkov, ki niso na voljo že v podatkovnem viru.

Slika 10: Primer kocke prodaja

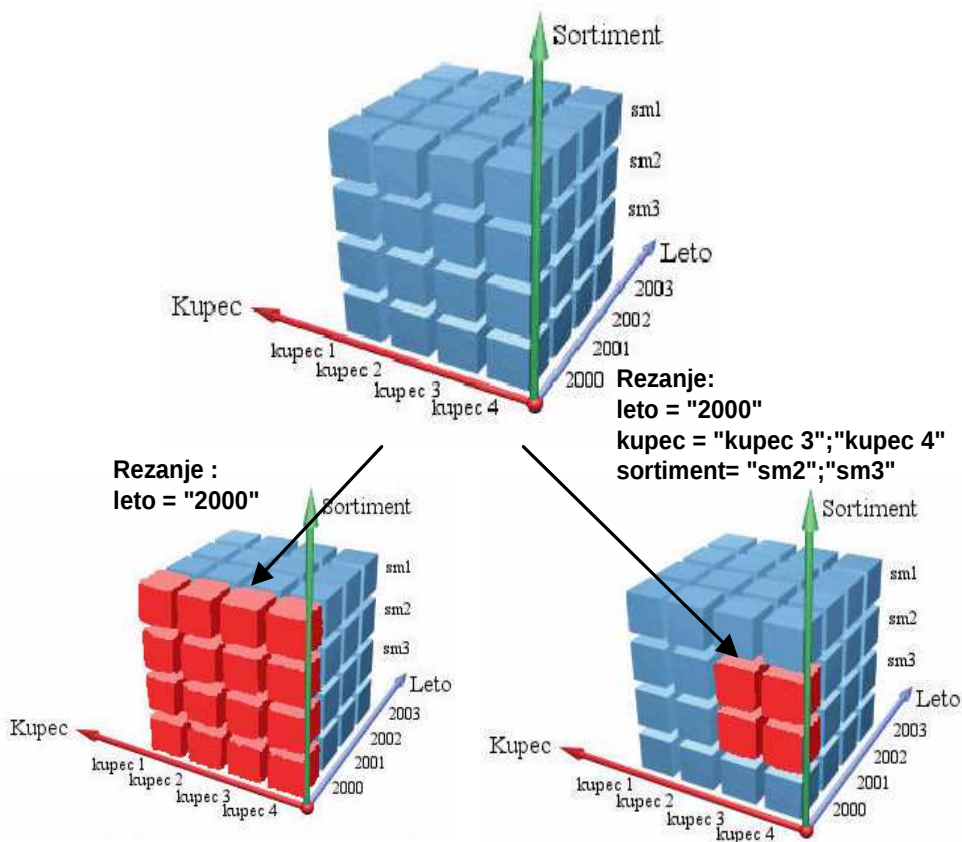


Vir: Avtor

Tipične operacije, ki jih izvajamo nad pogledi na podatke so (Han, Kamber, 2001, str 59):

- Zvijanje (angl. Roll-up): Podatke prikažemo manj podrobno. Gre za agregiranje podatkov kocke, ki se lahko izvrši bodisi z dvigovanjem po hierarhiji, bodisi z reduciranjem dimenzije na kocki.
- Vrtanje v globino (angl. Drill-down): Podatke prikažemo podrobneje. Ta operacija je nasprotna operaciji zvijanja, kar pomeni, da s pomočjo vrtanja v globino dobimo podrobnejši vpogled v podatke, ki se skrivajo za določeno vrednostjo. Tako lahko na primer letno vrednost prodaje s pomočjo vrtanja v globino razčlenimo na vrednost po posameznih mesecih, tednih oziroma dnevih.
- Rezanje (angl. Slice and Dice): Naredimo prilagojen izbor podatkov kocke bodisi na podlagi enega ali več kriterijev (slika 11, glej str. 48).

Slika 11: Princip rezanja z opredelitvijo kriterijev



Vir: Avtor

- Vrtanje (angl. Pivot): Obračamo pogled na podatke. Je operacija, ki vizualno rotira osi pri pregledu, ter s tem omogoči drugačen pogled na prezentirane podatke.
- Prikaz izjem (Exception Report): Prikazujemo podatke, ki odstopajo od ostalih vrednosti glede na določen kriterij.

7 IZDELAVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA ZA PODPORO ODLOČANJU NA GOZDNEM POSESTVU

7.1 *Ocena ustreznosti dosedanjega izvajanja poslovnih procesov in njihove informatizacije*

Do realizacije gospodarjenja z gozdovi, ki se v največji meri izraža s pridobivanjem in prodajo lesnih gozdnih sortimentov, prihaja na podlagi predpisov, gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtov ter lastnikovih interesov. Dolgoročna strategija zasebnega lastnika gozdnega posestva je maksimalen donos prodaje gozdno lesnih sortimentov po naročilu kupcev ob hkratni izboljšavi stanja gozdnega ekosistema. Ta strategija je skladna z načeli gospodarjenja z gozdovi, katera so trajnost, sonaravnost in mnogonamenskost. Trajnost donosov iz gozdov je namreč neločljivo povezana z ohranjanjem proizvodnih sposobnosti zemljišč oziroma z ohranjanjem in izboljševanjem gozdnega ekosistema (Anko, 1995, str. 136), kot je bilo nakazano že v uvodnih poglavjih.

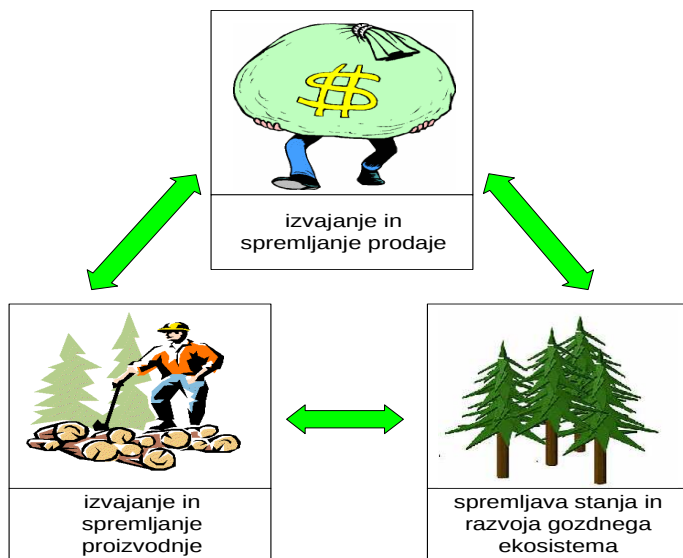
Organizacijska oblika, s pomočjo katere bi lahko opisali izvajanje poslovnih procesov na zasebnem gozdnem posestvu v teoretičnem smislu ne obstaja. Še najbolj se ji približa enostavna organizacijska struktura (Tajnikar, 2000, str. 171), ki se najpogosteje uporablja v malih podjetjih, saj osamosvaja glavne poslovne funkcije podjetja. Definirana je kot najpreprostejša, začetna oblika podjetniškega organiziranja. Na zasebnem gozdnem posestvu se običajno pojavlja le lastnik podjetja, ki upravlja s svojo lastnino, vodi posle in nadzira celotno podjetje oziroma sam opravlja vse poslovne funkcije, kar do skrajnosti poenostavi organizacijsko strukturo. Le v posameznih primerih v Sloveniji se je zaradi fizičnega obsega posestva pokazala potreba po razširitvi organizacijske strukture, ki se z uvedbo vodje proizvodnje približuje obliki enostavne organizacijske strukture.

Za izpolnjevanje zgoraj navedene strategije je za lastnika posestva ključnega pomena tako izvajanje poslovnih prvin, kot stanje gozdov, ki je v neposredni zvezi z izvajanjem del v gozdovih (slika 12, glej str. 50). Tako lahko kot ključne poslovne procese na posestvu izpostavimo prodajo gozdnih lesnih sortimentov, spremljavo proizvodnje in spremljava stanja gozdnega ekosistema.

Spremljava stanja in razvoja gozdnega ekosistema temelji na spremljavi gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtov, ki se nanašajo na posest. Možnost sprotne spremljave gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtov, ki ni ustrezno informacijsko podprta je v obratnem sorazmerju z velikostjo posesti. Nujnost te spremljave je neizpodbitno dejstvo, saj uspeh bodočega poslovanja, kot je omenjeno že v uvodnem poglavju, ni odvisen le od poslovnih prijemov usmerjenih v zadovoljstvo kupcev gozdnih sortimentov, temveč v povsem enaki meri od stanja gozdnega ekosistema. Kot nakazuje že sama oblika organizacijske

strukture je za poslovanje, gledano v ožjem smislu, na gozdni posesti značilna relativno nizka kompleksnost. Glede na dejstvo, da je samo poslovanje v veliki meri odvisno od stanja gozdnega ekosistema, pa je prav spremljanje različnih kazalcev tega stanja eden ključnih dejavnikov za uspešno gospodarjenje s posestjo.

Slika 12: Ključni poslovni procesi



Vir: Avtor

Na posestvu se spremljanje stanja gozdnega ekosistema, izvajanje in spremljanje proizvodnje ter prodaje gozdnih sortimentov vrši s pomočjo naslednjih dokumentov, katerih vsebina je v nekaterih primerih široka in se nanaša na več aplikativnih področij hkrati:

- Spremljanje stanja in razvoja gozdnega ekosistema:
 - o gozdnogospodarski načrti enote (opisi sestojev),
 - o gozdnogojitveni načrti.
- Izvajanje in spremljanje proizvodnje:
 - o podpisane pogodbe z izvajalci gozdnih del,
 - o podpisane pogodbe s kupci okroglega lesa,
 - o izdane odločbe o odobritvi poseka izbranih dreves,
 - o izdane odločbe o izvedbi sanitarne sečnje in preventivnih varstvenih del v gozdovih,
 - o izdane odločbe o izvedbi potrebnih gojitvenih del in varstvenih del za zaščito pred divjadjo,
 - o izdani delovni nalogi za izvajanje del,

- o izdani kolavdacijski zapisniki ob končanju del.
- Izvajanje in spremljanje prodaje okroglega lesa:
 - o podpisane pogodbe s kupci okroglega lesa,
 - o izdane odločbe o odobritvi poseka izbranih dreves,
 - o izdane odpremnice prodanega lesa,
 - o izdane fakture kupcem okroglega lesa.

Spremljanje zgoraj omenjenih dokumentov temelji na papirnatih arhivih, delno pa tudi na posameznih programskih rešitvah, ki so medsebojno nepovezane. Velikokrat prihaja do nezanesljivih in neažurnih podatkov, isti podatki pa se vnašajo na več mestih, temeljijo pa predvsem na izdelkih datotečnega tipa, kot so Microsoft Word, Excel in Access.

Analiza stanja dosedanjega izvajanja poslovnih procesov in njihove informatizacije je pokazala, da se poslovni procesi izvajajo pravilno, hiba se kaže predvsem v slabi informacijski podpori poslovnim procesom, kar vodi v neracionalnost in časovno potratnost poslovnih procesov. Obstoječe programske rešitve so zasnovane parcialno in kot take neprimerne za informacijsko podporo odločanju na posestvu. Posledice takšnega stanja so nepreglednost poslovnega dogajanja in stanja ter razvoja gozdnega ekosistema, nepotrebne aktivnosti vzporednega evidentiranja in primerjanja podatkov, kar ne prispeva k dodajanju vrednosti za kupca.

Z vpeljavo ustrezne informacijske podpore bi dosegli zmanjšanje časovnega trajanja posameznega poslovnega procesa, povečali učinkovitost prodajanja in njegove kontrole, povečali ažurnost spremljave gozdne proizvodnje, izboljšali pregled nad trenutnim stanjem in izvajanje potrebnih analiz za spremljavo razvoja gozdnega ekosistema.

Cilji informatizacije poslovanja, ki so rezultat analize ključnih dejavnikov uspeha, so:

- informatizacija poslovnih procesov, ki je potrebna za njihovo učinkovito izvajanje,
- centralizacija obdelave transakcijskih podatkov in analiz,
- sprotno spremljanje izvajanja prodaje ter njeno kontrolno in analitično spremljavo z vidika prodanih artiklov in zapiranja odprtih postavk,
- sprotna spremljava izvajanja gozdnih del in uresničevanja odločb,
- zagotavljanje primerjave med trenutno potrebo kupcev in ponudbo podjetja,
- sprotno spremljanje stanja gozdnega ekosistema,

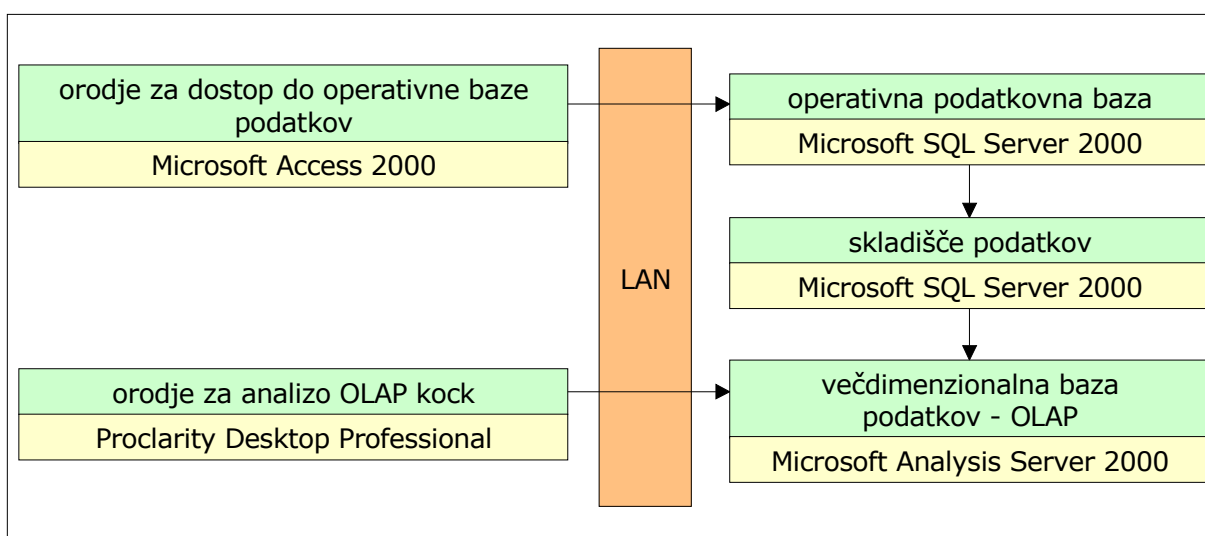
- zagotavljanje celovitega in učinkovitega pregleda nad razvojem gozdnega ekosistema,
- priprava podatkov za podporo poslovnemu odločanju.

Iz ciljev informatizacije je razvidno, da le-ta zahteva podporo tako operativnemu delu s primernim transakcijskim in managerskim informacijskim sistemom, kot tudi podporo analitični ravni obdelave podatkov.

Glede na potrebe, ki se pojavljajo pri poslovanju na gozdnem posestvu, je potrebno v okviru informatizacije poslovanja izkoristiti prednosti sodobne informacijske arhitekture, ki sloni na arhitekturi odjemalec/strežnik, enostavnosti uporabe ter prilagodljivosti programskih objektov. Vzporedno s centralizacijo obdelave transakcijskih podatkov dobimo tudi možnost centralizacije obdelave analitičnih podatkov.

V okviru zagotavljanja programskih rešitev je bil izbran lasten razvoj programskih rešitev z razlogom, da se v procesu razvoja informacijskega sistema želi spoznati vse informacijske potrebe, ki jih potrebujemo pri opravljanju poslovnih procesov, se поблиže spoznati z zakonitostmi podatkovnih baz in skladišč podatkov ter v čim večji meri spoznati možnosti, ki jih nudijo sodobna orodja za podporo odločanju. Obenem je bilo doseženo soglasje, da razvoj obstoječih programskih rešitev, ki so prisotne na gozdnem posestvu ni primerno, saj obstoječe rešitve poudarjajo parcialno informatizacijo posameznih poslovnih funkcij, opcija nakupa že izdelanih celovitih programskih rešitev pa je neprimerna zaradi relativno slabe definiraniosti informacijskih zahtev in specifičnosti problemskega področja.

Slika 13: Koncept izgradnje rešitve in uporabljena orodja



Vir: Avtor

Zaradi možnosti nadgradnje informacijske rešitve, relativne enostavnosti, ki izhaja iz splošnega poznavanje razvojnega okolja in širokega nabora podpore in pomoči je bil razvoj rešitve zasnovan na Microsoftovih produktih (slika 13, glej str. 52), ki večinoma temeljijo na široko uveljavljenih mednarodno priznanih standardih in omogočajo tako nadaljevanje obstoječega načina dela, kot tudi prehod in postopno uveljavljanje novega pristopa k uporabi informacijske tehnologije v poslovanju.

Prikazan koncept rešitve je izbran zato, ker so njegovi posamezni elementi lahko tudi samostojni in omogočajo uporabo preden je zaključena gradnja celotnega informacijskega sistema. To dejstvo na eni strani omogoča sprotno preverjanje uporabnosti zaključenega dela informacijskega sistema v posameznem koraku, na drugi pa v primeru nepredvidenih težav (npr. finančnih) v fazah razvoja sistema uporabniku ostane rešitev, ki predstavlja vsaj delno informatizacijo delovnih procesov.

7.2 Prenova poslovanja in razvoj informacijske arhitekture

Informatizacije procesa ne moremo začeti, dokler popolnoma ne določimo procesa. Šele tedaj imamo na voljo vse informacije, na podlagi katerih se lahko odločimo za način izdelave sistema, ki bo proces podprl, in predvidimo vse zahteve zanj. Zato je treba pred začetkom sestaviti jasno sliko procesa in jo tudi podpreti z dokumentacijo. Ta slika nam bo nato služila kot vodilo pri izdelavi podpornega informacijskega sistema (Slak, Geršak, 2002).

Za podporo osnovnim poslovnim funkcijam bomo skušali na podlagi v predhodnih poglavjih opisanih strateških izhodišč ter prenove in informatizacije razviti programske rešitve in podatkovne baze na naslednjih aplikativnih področjih:

- spremljave stanja in razvoja gozdnega ekosistema,
- priprava, spremljava in izvajanje proizvodnje,
- prodaja.

7.2.1 Spremljave stanja in razvoja gozdnega ekosistema

Spremljava stanja gozdnega ekosistema temelji na analizi podatkov opisa sestojev povzetih po gozdnogospodarskem načrtu enote. Gozdnogospodarske načrte izdeluje Zavod za gozdove Slovenije kot javna gozdarska služba s pomočjo terenskega opisa sestojev in podatkov izmer stalnih vzorčnih ploskev, ki se vršijo ob vsakokratni obnovi gozdnogospodarskega načrta. Lastniki gozdov pri izdelavi

načrta aktivno ne sodelujejo, proces načrtovanja dopušča le pritožbo na predlog načrta ob njegovi javni razgrnitvi. Zaradi prej opisane neposredne kvantitativne in kvalitativne odvisnosti izvajanja proizvodnje in prodaje lesa od stanja in razvoja gozdov, pa je ta informacijski vir nepogrešljiv pri celoviti obravnavi poslovanja na gozdnem posestvu. Lastniki gozdov namreč sodelujejo pri izdelavi gozdnogojitvenega načrta, ki je najnižji operativni načrt izvajanja del v gozdovih. Lastniki gozdov morajo biti seznanjeni tako s stanjem gozdnega ekosistema kot njegovim razvojem, da lahko pri gozdnogojitvenem načrtovanju aktivno sodelujejo in uveljavljajo svojo vizijo razvoja gozdov. Stanje in razvoj gozdnega ekosistema lahko lastniki gozdov spremljajo s pomočjo stanja in sprememb v drevesni sestavi gozdov, strukturi gozdov, lesni zalogi (absolutno ter po drevesni in debelinski sestavi), prirastku (absolutno ter po drevesni in debelinski sestavi), razmerju razvojnih faz sestojev in ostalih dejavnikov, ki presegajo okvir magistrske naloge. Omenjeni elementi so lastnikom dostopni v obliki arhiva javne gozdarske službe. Tako morajo programske rešitve tega aplikativnega področja obsegati:

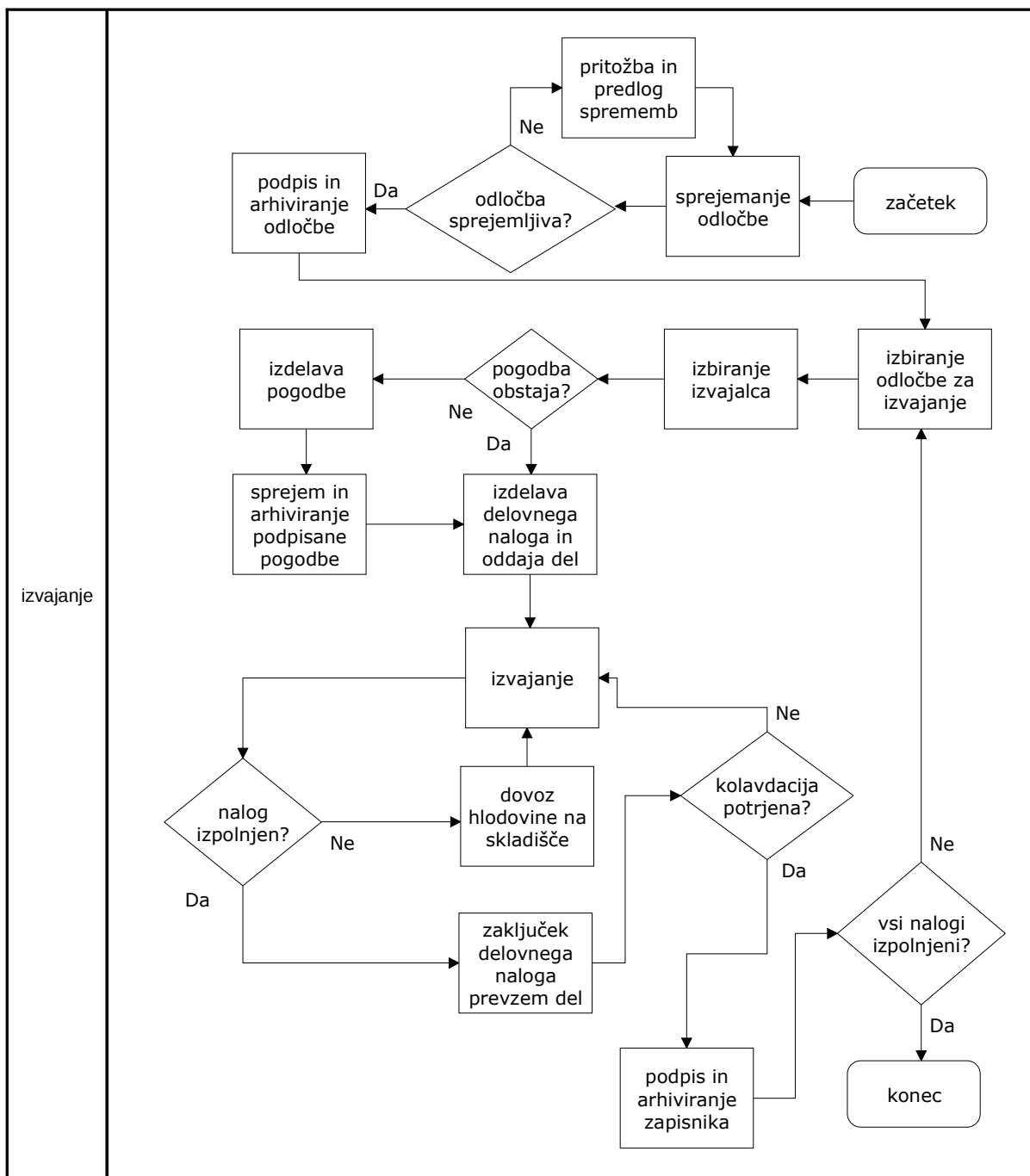
- evidentiranje, arhiviranje in izpisovanje vhodnih podatkov gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtov,
- spremljanje razvoja ključnih parametrov stanja in razvoja gozdov,
- evidentiranje, spremljanje in obdelavo vseh vrst odločb, ki se posredno ali neposredno nanašajo na stanje in razvoj gozda,
- izdelavo kompleksnih analiz po podatkih zbranih v okviru obravnavanega aplikativnega področja.

7.2.2 Proces priprave, spremljave in izvajanja proizvodnje

Proces spremljave izvajanja proizvodnje (slika 14, glej str. 55) se prične s sprejemom odločbe o odobritvi poseka izbranih dreves, izvedbi sanitarne sečnje ali gojitvenih del. Ko odločbo arhiviramo, izberemo izvajalca za njegovo izvajanje in v primeru, da pogodbe z njim še nimamo, le-to izdelamo. Na podlagi podpisane pogodbe izdamo delovni nalog za izvajanje. Ko je nalog s strani izvajalca del izpolnjen, opravimo kolavdacijo (pregled) opravljenih del in zaključimo delovni nalog.

Spremljanje proizvodnje je bistvenega pomena za kritično ovrednotenje upravljalškega procesa, saj prav z ukrepi vplivamo tako na stanje, kot na razvoj gozdnega ekosistema. Zato je v okviru priprave, spremljave in izvajanja proizvodnje na gozdnem posestvu potrebno spremljati predvsem posek po absolutni višini, drevesni sestavi in debelinski strukturi, opravljena gojitvena dela po vrsti in obsegu ter posege v populacijo divjadi (odstrel).

Slika 14: Proces priprave, spremljave in izvajanje proizvodnje



Vir: Avtor

Programske rešitve s področja priprave, spremljave in izvajanja proizvodnje morajo izpolnjevati naslednje funkcionalne pogoje:

- evidentiranje in arhiviranje podatkov prejetih odločb po kategorijah odločb, katastrskih občinah, parcelah, gospodarskih enotah, oddelkih, odsekih in podobno,

- časovna spremljava izvajanja odločb in opozarjanje na nepravočasno zaključevanje odločb,
- sprotna spremljava izvajanja posameznih odločb na podlagi delovnih nalogov,
- kreiranje, arhiviranje, spreminjanje, izpisovanje delovnih nalogov,
- priprava in izpis spremljave izvrševanja delovnih nalogov,
- časovna in količinska spremljava izvajanja delovnih nalogov,
- kreiranje, arhiviranje in izpis evidence izvajalcev,
- evidentiranje, arhiviranje, izpisovanje vrste in količine opravljenih del izvajalcev,
- kreiranje, arhiviranje in izpisovanje evidence in spremljave obveznosti do izvajalcev,
- kreiranje, arhiviranje, spreminjanje, izpisovanje pogodb z izvajalci,
- spremljava veljavnosti pogodb,
- zajem in arhiviranje parametrov kolavdacijskih zapisnikov,
- priprava in izpis pregledov kolavdacijskih zapisnikov,
- možnost izvajanja kompleksnih analiz po podatkih zbranih v okviru procesa priprave, spremljave in izvajanja proizvodnje.

7.2.3 Proces prodaje

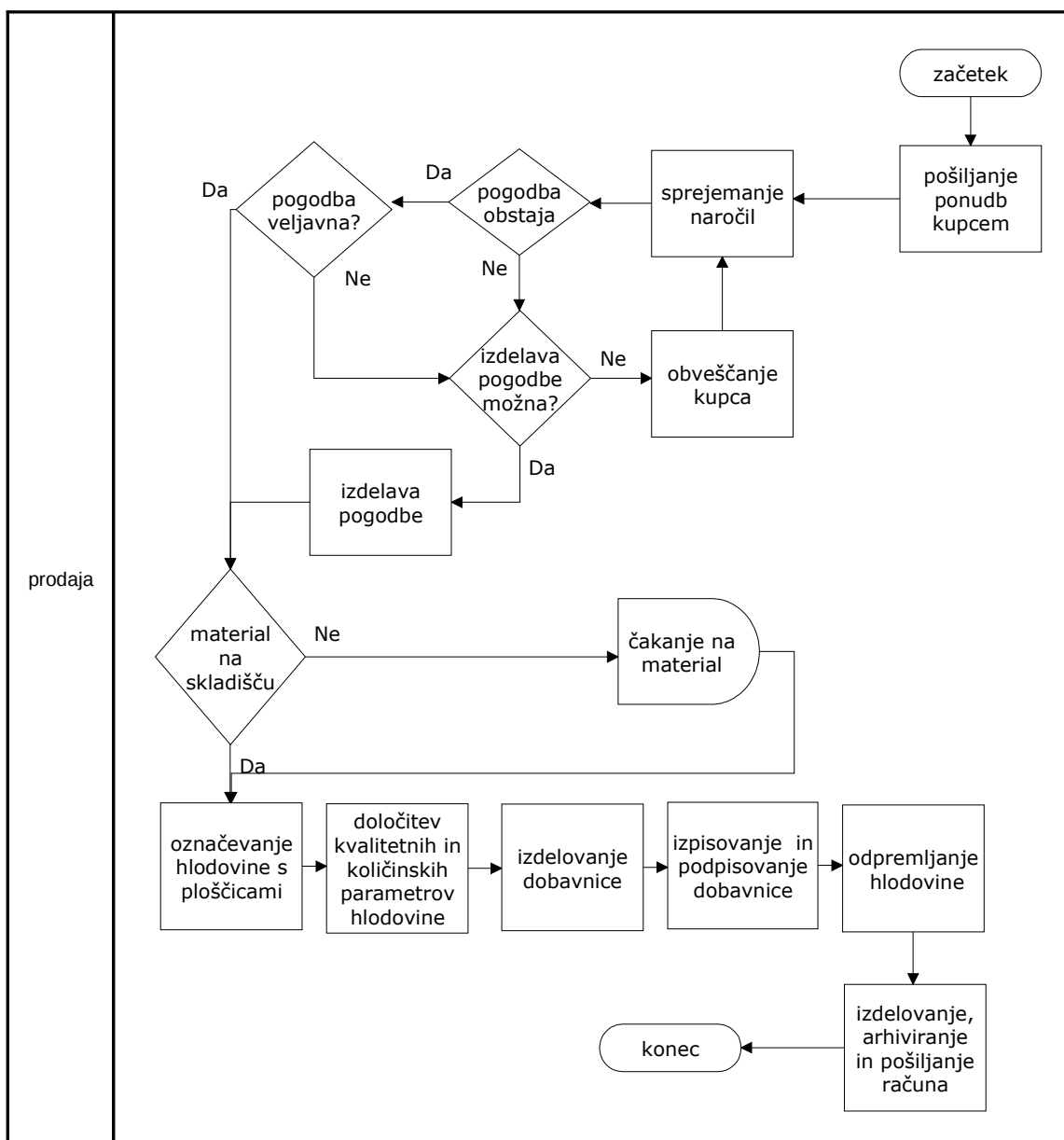
Prodaja in odpremljanje okroglega lesa (slika 15, glej str. 57) poteka na kamionski cesti. Pred pričetkom označevanja hlodovine za odpremo preverimo ali obstaja prodajna pogodba z dotičnim kupcem kateremu želimo odpremiti les. V primeru, da pogodba že obstaja, preverimo ali je le-ta veljavna in če je les na skladišču, pričnemo z označevanjem hlodovine, določitvijo njenih kvantitativnih in kvalitativnih elementov ter izdelavo in izpisom dobavnice. V nasprotnem primeru izdelamo pogodbo o prodaji lesa in po njenem podpisu s strani kupca izvršimo vse zgoraj navedene korake. Po končanem delu pripravimo račun in ga pošljemo kupcu.

Programske rešitve na področju prodaje morajo obsegati:

- kreiranje, evidentiranje, arhiviranje in izpis ponudb o prodaji lesa
- kreiranje, evidentiranje, arhiviranje in izpis pogodb o prodaji lesa,
- priprava in izpis stanja pogodbenih naročil,
- evidentiranje, arhiviranje in izpis podatkov o kvantitativnih in kvalitativnih lastnostih gozdno lesnih sortimentov,
- kreiranje, evidentiranje, arhiviranje, pregled in izpis odpremnih dokumentov na osnovi zajetih podatkov o lastnostih gozdno lesnih sortimentov,
- pripravo predhodne oddaje lesa

- kreiranje, evidentiranje in izpis realizacije proizvodnje po posameznih hierarhičnih nivojih gozdnogospodarske razdelitve in odločbah
- evidentiranje, arhiviranje in izpis kontrole oddaje lesa
- evidentiranje in spremljavo odprtih postavk kupcev,
- možnost izvajanja kompleksnih analiz po podatkih zbranih v okviru procesa prodaje gozdno lesnih sortimentov.

Slika 15: Proces prodaje in odpremljanje okroglega lesa



Vir: Avtor

Večja informacijska vrednost zbranih podatkov bi bila tako v tem aplikativnem področju, kot v področjih, navedenih v nadaljevanju, dosežena z njihovo prostorsko opredelitvijo. Prikaz podatkov na podlagi njihove prostorske

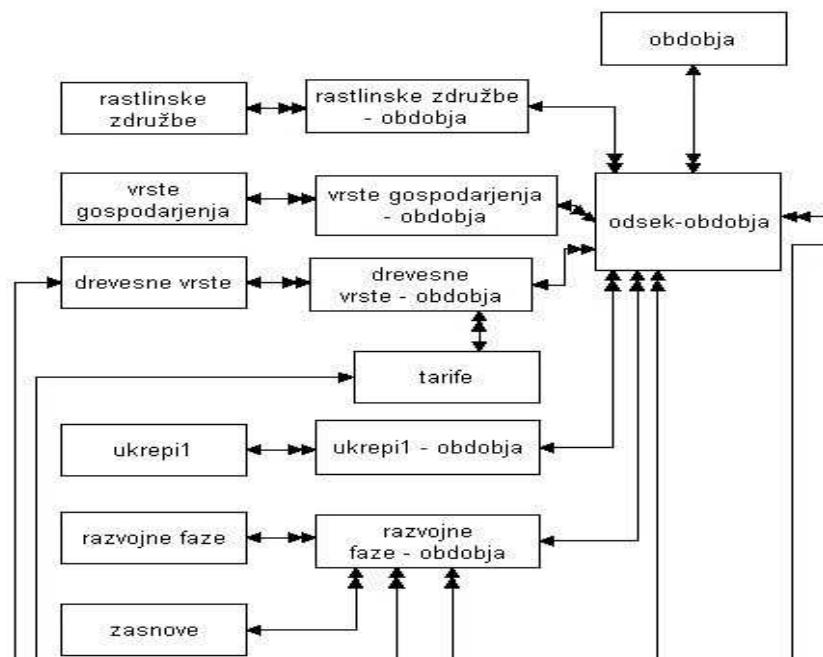
komponente omogoča uporabnikom v poslovnih okoljih lažje prepoznavanje prostorskih odnosov med podatki (Longley, Clark, 1995, str. 171) in tako povečujejo informacijsko vrednost podatkov. Tehnologija geografskih informacijskih sistemov (GIS) omogoča izdelavo kartografskih prikazov, izvedbo prostorskih analiz in analitično modeliranje s povezovanjem lokacije, topologije in tematskih atributov. Glede na to, da poslovanje in upravljanje gozdov poteka na velikih površinah z različnimi ekološkimi in gospodarskimi razmerami, ki celo zahtevajo posebno prostorsko gospodarsko razdelitev, je upoštevanje prostorske komponente podatkov velikega pomena. Prostorska komponenta je v podatkovnih skladiščih predstavljena predvsem s tekstualnim imenom krajev, ki je edina povezava s prostorsko lokacijo podatka in kot taka onemogoča odkrivanje novih prostorskih odnosov med podatki z izjemo uporabnikov, ki so seznanjeni z območjem raziskovanja.

Za izkoriščanje prostorskih podatkov v procesu odločanja je potrebno uporabiti kombinacijo analize hierarhičnih večdimenzijskih podatkov s slikovnimi in analitičnimi zmožnostmi GIS tehnologije. Kombinacijo OLAP in GIS tehnologije za analitično predstavitev podatkov v obliki diagramov in senčenj na kartah z možnostjo interaktivnega poizvedovanja po podatkih imenujemo prostorski OLAP (angl. Spatial OLAP – SOLAP) (Rivest et al., 2003). Rivest s sodelavci (Rivest et al., 2003, str. 3) definira SOLAP kot grafično platformo, zgrajeno z namenom podpore hitre ter enostavne prostorske analize in iskanja po podatkih z večdimenzijskim pristopom sestavljenim iz agregacijskih stopenj, ki jih določajo kartografske podlage. Poleg zgoraj omenjene tekstualne prostorske komponente SOLAP orodja uporabljajo za upodobitev prostorskih informacij še geometrične komponente (poligoni) in komponente, ki so kombinacije prej omenjenih. Arhitektura SOLAP sistema je podobno kot pri sistemu OLAP sestavljena iz večdimenzionalnega podatkovnega skladišča, ki ima v primeru SOLAP sistemov sposobnost shranjevanja geometrijskih podatkov, SOLAP strežnika in SOLAP odjemalca. Zaradi nesorazmerne razširitve obravnavane tematike bo tehnologija SOLAP v nadaljevanju magistrske naloge zanemarjena.

7.3 Globalni podatkovni model

Na podlagi zahteve po spremljanju stanja in razvoja gozdov ter opisa procesov izvajanja in prodaje je bil izdelan globalni relacijski podatkovni model. V modelu so opredeljene ključne entitete in njihove medsebojne povezave, ugotovljene na podlagi v prejšnjih poglavjih predstavljenih procesnih modelih in njihovih informacijskih potreb. Slika 16 (glej str. 59) prikazuje izsek globalnega podatkovnega modela, saj ga v celoti zaradi njegovega obsega ni bilo mogoče pregledno prikazati.

Slika 16: Izsek globalnega podatkovnega modela



Vir: Avtor

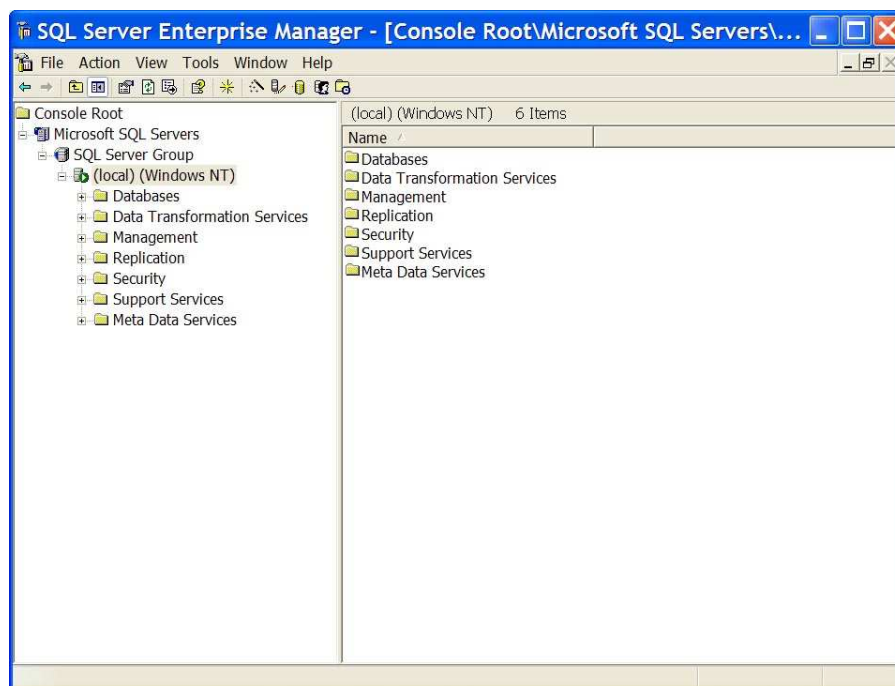
V globalnem podatkovnem modelu zaradi omejitev obsega naloge niso posebej prikazani atributi posameznih entitet, njihove vrednosti in ključi. Globalni podatkovni model bo v skladu s prototipnim pristopom pri izdelavi informacijskega sistema v nadaljnjih iteracijah razvoja informacijskega sistema spremenjen ali dopolnjen tako z vidika posameznih entitet kot tudi njihovih ostalih sestavnih delov.

7.4 Microsoft SQL Server 2000

Microsoft SQL Server 2000 je Microsoftov sistem za upravljanje relacijskih podatkovnih baz (angl. Relational Database Management System - RDBMS), ki prevladuje na trgu zbirk podatkov, ki so uporabljane v malih in srednjih podjetjih (Ferle, 2004). Glavno orodje za administracijo SQL Server 2000 se imenuje SQL Server Enterprise Manager (slika 17, glej str. 60), s pomočjo katerega kreiramo in administriramo podatkovne baze, objekte, uporabnike in njihova dovoljenja ter definiramo in izvajamo vzdrževalne naloge, uvažamo, izvažamo in transformiramo podatke (SQL Server Books Online, 2006).

Sistem shranjuje podatke v tabele, ki predstavljajo entitete globalnega podatkovnega modela v organizaciji. Tabele so dvodimenzionalne, kjer stolpci predstavljajo attribute entitete, ki jo želimo predstaviti, vrstice pa posamezne vrednosti teh atributov.

Slika 17: Osnovno grafično orodje SQL Server, Enterprise Manager



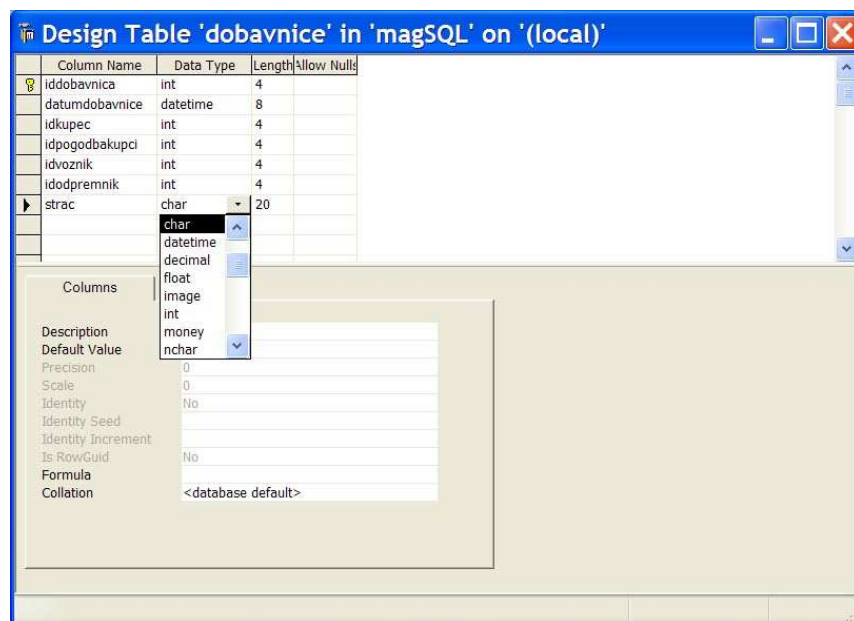
Vir: Ekranska slika, Microsoft SQL Server, Enterprise Manager

7.4.1 Izgradnja tabel (relacij)

V delovnem okolju Enterprise Managerja smo na podlagi globalnega modela podatkov opisanega v poglavju 7.1.3 izgradili (oblikovali) tabele oziroma relacije (slika 18, glej str. 61). Oblika tabele sestoji iz zbirke stolpcev oziroma atributov in vrstic, ki predstavljajo posamezen zapis. Za vsak stolpec (atribut) določimo ime stolpca, podatkovni tip (slika 18, glej str. 61) prikazuje izbor podatkovnega tipa za atribut *strac*), njegovo dolžino in določimo ali lahko vsebuje prazna polja, ki pa z vidika uporabe baze podatkov niso smiselna.

V okviru izgradnje tabel določimo tudi glavne ključe posamezne tabele - relacije. Razberemo lahko, da v primeru tabele *dobavnica* glavni ključ predstavlja atribut *iddobavnica*, ki vsebuje podatke o zaporednih številkah dobavnice in kot tak zagotavlja, da v nobenem trenutku dve entiteti relacije *dobavnica* nimata enakih vrednosti.

Slika 18: Izgradnja tabele

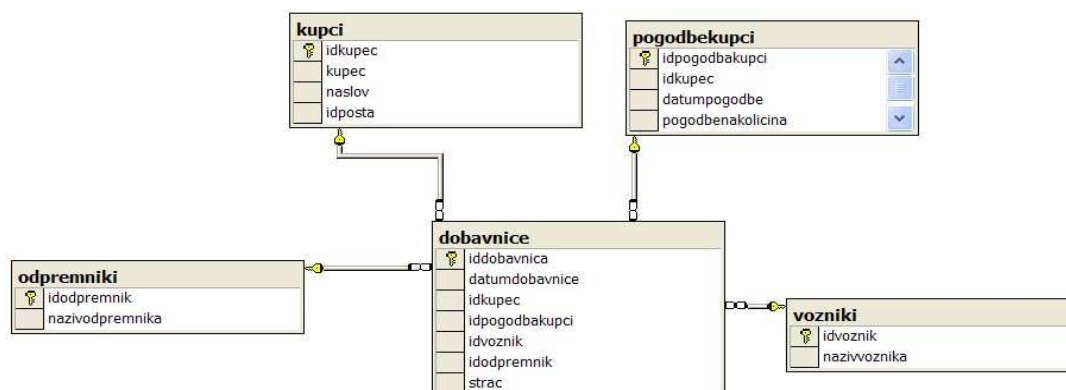


Vir: Ekranska slika, Microsoft SQL Server

7.4.2 Definicija povezav med tabelami

V SQL Serverju lahko definiramo povezave med tabelami s pomočjo diagramov. Povezava je prikazana v diagramih kot polna črta (slika 19), če je med tabelami uporabljena referencialna integriteta oziroma kot črtna črta, če referencialna integriteta ni uporabljena. Referencialna integriteta je sistem pravil med vrsticami povezanih tabel, ki zagotavlja celovitost podatkov in preprečuje naključno brisanje in spreminjanje podatkov (SQL Server Books Online, 2006). Na skrajnih koncih relacijske linije je na eni strani prikazan ključ, ki simbolizira glavni ključ, na drugi strani pa simbolni znak za neskončnost (∞), ki označuje tuji ključ v tipu povezave 1:N.

Slika 19: Grafična predstavitev povezanih tabel



Vir: Avtor

7.4.3 Microsoft Access

Uporabniki dostopajo do Microsoft Serverja 2000 posredno s pomočjo različnih programskih aplikacij oziroma orodij. Tako uporabnik lahko uporablja orodja, ki so vključena v programski paket SQL Server 2000, ostala orodja na trgu, ki imajo razvite gonilnike za dostop do SQL Serverja, ali pa s pomočjo interneta. SQL Server podpira dve glavni skupini orodij za dostop do podatkov (SQL Server Books Online, 2006):

- Različni programi relacijskih podatkovnih baz, ki pošiljajo stavke v obliki transakcijskega strukturiranega poizvedovalnega jezika (angl. Transact SQL oziroma T-SQL) SQL Serverju. T-SQL je programski jezik, ki je namenjen za programiranje in kreiranje raznih pogledov iz zbirk podatkov. T-SQL vsebuje vse funkcionalnosti SQL-92 jezika, ima pa vgrajene tudi različne dodatke in nove funkcionalnosti. Rezultati transakcij so relacijski podatkovni paketi.
- Internetne aplikacije, ki pošiljajo bodisi T-SQL stavke ali pa Xpath⁶ poizvedbe SQL Serverju. Rezultati transakcij so vrnjeni kot XML dokumenti.

Obe skupini orodij uporabljajo dve vrsti komponent za dostop do podatkovne baze:

- Vmesnik uporabniškega programa (angl. Application Program Interface - API), ki definira način priklopa aplikacije na bazo podatkov in prenosa ukazov do baze, s pomočjo katerih aplikacija dostopa do podatkov in jih spreminja. Vmesnik uporabniškega programa je večinoma neodvisen od programskega jezika, v katerem je napisana aplikacija. SQL Server podpira vmesnike ADO (ActiveX Data Objects), OLE DB, ODBC (Open Database Connectivity), RDO (Remote Data Objects), DAO (Data Access Objects), ESQL (Embedded SQL for C)
- Enolični lokator vira (angl. Uniform Resource Locator – URL) je niz znakov, ki ga neka internet aplikacija uporablja za dostop do vira podatkov. Za kreiranje URL naslova, preko katere internet aplikacije dostopajo do podatkov na SQL Serverju, le ta uporablja dinamično knjižnico (angl. Dynamic Link Library- DLL).

Za uporabniški dostop do SQL Serverja smo uporabili Microsoft Access. Microsoft Access uporablja za upravljanje relacijskih baz podatkov sistem, ki se imenuje Microsoft Jet in temelji na pristopu datotečnega strežnika (angl. File Server) (Prague, Irwin, 2001, str. 114). Microsoft Access je torej samostojen produkt za

izdelavo podatkovnih baz in bi ga kot takega lahko uporabili kot razvojno orodje, saj ga v te namene uporabljajo v mnogih malih podjetjih. Tako Chung (Chung, 03.01.2006) trdi, da je uporaba Microsoft Accessa primerna povsod tam, kjer velikost podatkovne baze ne presega 2 GB, število uporabnikov pa ne presega 25. Zaradi nižje nabavne cene v primerjavi s programsko opremo SQL Server je še posebno primeren za razvoj prototipnih rešitev podatkovnih baz. V okviru naloge je bil prvotno za razvoj prototipne podatkovne baze kot sistem za upravljanje podatkovnih baz izbran Microsoft Access, vendar je bilo naknadno odloženo, da se kljub zahtevam pri izgradnji podatkovne baze, ki sovpadajo s smernicami, ki jih zagovarja Chung za uporabo Microsoft Accessa, preide na uporabo SQL Serverja kot sistema za upravljanje podatkovnih baz, saj se je Microsoft Access pri praktični uporabi slabo izkazal v stabilnosti delovanja v funkciji strežnika.

V našem primeru je bil zato Microsoft Access uporabljen le kot odjemalec za povezavo in dostop do SQL Serverja s pomočjo že poprej omenjenega vmesnika imenovanega ODBC, ki je standardiziran vmesnik za izmenjavo podatkov med podatkovnimi bazami in različnimi aplikacijami.

V Microsoft Accessu so bili pripravljeni obrazci (angl. Form) oziroma zaslonske maske (slika 20, glej str. 64), ki omogočajo prilagodljiv način pregledovanja, dodajanja in brisanja podatkov v podatkovni bazi. S pomočjo obrazcev je vnos podatkov hiter, enostaven in točen, saj vodijo uporabnika pri vpisu vrednosti posameznih atributov in hkrati omogočajo nadzor celovitosti podatkov (angl. Data Integrity), ki so odraz poslovnih pravil. Kot primer uporabe obrazca za enostavnejši vnos podatkov naj (slika 20, glej str. 64) opozorim na uporabo padajočega seznama (angl. Combo Box), ki omogoča uporabniku, da izbere ustrezen podatek iz seznama, obenem pa takšen način preprečuje vnos podatka, ki za določeno polje ni dovoljen. Obrazec omogoča tudi uporabo obrazca pri vnosu podatkov v več tabel hkrati (slika 20, glej str. 64), kadar imamo opraviti s povezavami med tabelami tipa 1:N, kar dosežemo z uporabo podobrazcev (angl. Subform).

V Microsoft Accessu so bila izdelana tudi poročila (angl. Report), ki prikazujejo podatke v tiskani obliki. Poročila prikazujejo informacije glede na želeno stopnjo agregiranosti podatkov in hkrati omogočajo izpis teh informacij z dodanimi grafičnimi elementi, kot so npr. grafi in preglednice. Izpisi lahko vsebujejo kombinacijo večjega števila tabel (relacij) in poizvedb (angl. Query) za predstavitev kompleksnih povezav med različnimi podatki na uporabniku razumljiv način. Pripravljeni so bili izpisi, ki se pogosto pojavljajo pri spremljanju proizvodnje in prodaje lesa in tako olajšajo sprejemanje rutinskih odločitev. Slika 21 (glej str. 65) prikazuje primer izpisa neplačanih računov, ki vsebuje podatke iz tabel kupcev, dobavnic, pogodb, plačil računov in prodajnih sortimentov.

⁶ Xpath je grafični navigacijski jezik, ki je definiran s strani združenja za definiranje standardov preko interneta (World Wide Web Consortium – W3C)

Slika 20: Obrazec za vnos podatkov

Osnovni

Osnovni | Lesni fondi | Gojitvena dela | Posek in prodaja | Karte

Lokacija: ggo 1 Oddelek: 69 NMV (min): 930 NMV (max): 1050 Nagib: 10
 GE: gge1 Odsek: a Lega: S-S Relief: Vrtačasto
 Površina: 12,75 Tip tal: Pokarbonatna njava tla (kalkokambisol)
 Obdobje: 1993-2004 Kamenina: Dolomit

GR: 111 Abieti-Fagetum D. Omphalodetosum - Skupinsko razr.
 Funkcija: Turistično-rekreacijska
 Vrsta obr.: Skupinsko postopno

Opis: Prevagilo. Debeljak sm. je, bu in pl. Ist. V spodnjem sloju posamezni je čakalci in izredno nekvaletni bu polnlni sloj. Ob meji KO Travnik in knžišču Prevagila tudi prebiralni gozd. Spodbujaj pomlajevanje s posekom nekvaletnih bu košev.

Oddelek je bil sekan: /

Dr. vrste	Vrsta	Delež	Tar.
SM	Smreka	63,00%	34
BU	Bukev	18,00%	16
JE	Jelka	15,00%	16
GJA	Gorski javor	2,00%	34
GBR	Gorski brest	2,00%	34

Splošni ukrep
 Redčenja - po površini
 Prebiralna sečnja - po površini

Združba	Delež
Abieti-Fagetum Omphalodetosum	40,00%
Abieti-Fagetum Festucetosum	30,00%
Abieti-Fagetum Aceretosum	30,00%

Raz. faze	Delež	Zasnova	Negovanost	Ukrep
Mladovje	10,00%	Dobra	Slabo	Nujnost ukrepanja v mladovju na do 1/3 površine
Debeljak	70,00%	Dobra	Slabo	Pomoč do 1/3 nosilec
Pomlajenec	10,00%	Dobra	Slabo	Pospeseno nadaljevati obnovo
Prebiralni gozd	10,00%	Dobra	Dobro	Pospesevati spodnji sestojni položaj

Vir: Ekranska slika, Microsoft Access

Uporabnik (slika 21, glej str. 65) v prvem delu poročila dobi informacije o posameznih neplačanih računih, datuma njihove izdaje, valute plačila, plačanega zneska in zneska, ki ostaja za plačilo ter informacijo o številu dni, ki so bodisi ostali do zapadlosti računa bodisi so rok prekoračili, na kar je uporabnik opozorjen s spremembo barve s katero je izpisan naziv kupca. V drugem delu poročila pa je uporabnik seznanjen z absolutnimi in relativnimi sumarnimi vrednostmi zneskov zapadlih računov po določenih obdobjih.

Slika 21: Poročilo – Pregled neplačanih računov

Pregled neplačanih računov za leto: **2005**

Ljubljana: 16.01.2006

	Št. rač.	Dat. rač.	Valuta	Za plačilo	Plačano	Za plačilo še	Zamuda
kupec 2	31/05	10.06.05	10.07.05	207.000,00 SIT	0,00 SIT	207.000,00 SIT	190
kupec 2	49/05	22.09.05	22.10.05	16.800,00 SIT	0,00 SIT	16.800,00 SIT	86
kupec 1	54/05	05.10.05	04.11.05	533.616,00 SIT	0,00 SIT	533.616,00 SIT	73
kupec 3	58/05	14.10.05	13.11.05	433.458,00 SIT	0,00 SIT	433.458,00 SIT	64
kupec 4	76/05	17.11.05	16.01.06	624.852,00 SIT	0,00 SIT	624.852,00 SIT	0
kupec 7	61/05	19.10.05	17.01.06	291.924,00 SIT	0,00 SIT	291.924,00 SIT	-1
kupec 4	82/05	25.11.05	24.01.06	307.740,00 SIT	0,00 SIT	307.740,00 SIT	-8
kupec 8	1/06	06.01.06	07.03.06	416.520,00 SIT	0,00 SIT	416.520,00 SIT	-50
Skupaj zapadlo						<u>1.182.966,00 SIT</u>	<u>41,89%</u>
Skupaj zapadlo (0-30 dni):					<u>0,0%</u>	<u>0,00 SIT</u>	
Skupaj zapadlo (30-60 dni):					<u>-0,7%</u>	<u>-7.908,00 SIT</u>	
Skupaj zapadlo (60-90 dni):					<u>83,2%</u>	<u>983.874,00 SIT</u>	
Skupaj zapadlo (>90 dni):					<u>17,5%</u>	<u>207.000,00 SIT</u>	
Nezapadlo:						<u>1.641.036,00 SIT</u>	
Skupaj terjatve:						<u>2.824.002,00 SIT</u>	

Vir: Ekranska slika, Microsoft Access

7.5 Izgradnja podatkovnega skladišča

Sprotna analiza podatkov z večdimenzionalnim podatkovnim modelom je običajno izdelek, ki izhaja iz skladišča podatkov. V sklopu relacijskega strežnika SQL Server Microsoft ponuja več orodij, ki so potrebna pri gradnji skladišč podatkov. Pomembni deli skladišča podatkov so metapodatki, v katerih naj bi bilo zapisano vse v zvezi s podatki. Metapodatki bi naj uporabnikom pomagali razumeti vsebino skladišča podatkov, razložili, od kod prihaja določen podatek, kaj podatek pomeni, in kako ga je treba uporabljati. Meta podatke je mogoče programsko vzdrževati in uporabljati v različne namene, na primer pri izdelavi lastnih programskih rešitev ali pri uporabi gotovih izdelkov, kot je Microsoftov DTS (Ferle, 2001).

7.5.1 Data Transformation Services

Pri zagotavljanju ustreznih podatkov in učinkovitega prenosa podatkov v podatkovno skladišče so v SQL Server vključena različna orodja za transformacijo podatkov (DTS, SQL Server Agent, Meta Data Service,...), v okviru naloge pa bo za polnjenje skladišča podatkov uporabljeno orodje Data Transformation Services (DTS). DTS orodja omogočajo prenos podatkov med različnimi viri in cilji, pri čemer je mogoče dodati pogoje in izbore za prenos podatkov, določiti kdaj in kako pogosto naj se podatki prenašajo iz izbranih virov v večdimenzijsko kocko, pri tem pa so nam v veliko pomoč grafična orodja izdelave paketov transformacije podatkov (DTS Package). DTS paket je organizirana zbirka povezav, nalog, transformacij in omejitev zbranih s pomočjo DTS orodja (SQL Server Books Online, 2006). Vsak paket vsebuje enega ali več korakov, ki se izvajajo vzporedno ali zaporedno ob zagonu paketa. Ob zagonu paketa, se le-ta poveže z virom podatkov, kopira, transformira podatke, o tem pa lahko obvesti uporabnika. Slika 21 prikazuje del DTS paketa, ki je bil uporabljen pri polnjenju skladišča podatkov iz transakcijske podatkovne baze, zgrajene v okviru naloge.

Pri izdelavi tabele dejstev fact4, ki je bila v nadaljevanju uporabljena pri izgradnji kock, je bilo uporabljeno določeno zaporedje korakov (slika 22, glej str. 67). V prvem koraku se izvrši izbris tabele v skladišču podatkov. Ker se lahko zgodi, da tabela, ki jo želimo izbrisati še ne obstaja, je potrebno nadaljevati s preostalimi koraki v zaporedju neglede na uspešen zaključek predhodnega koraka, kar se v DTS paketu označi z modro puščico. V primeru označitve z zeleno puščico, ki ponazarja nadaljevanje izvrševanja korakov le v primeru, ko se predhodna aktivnost uspešno konča, bi v tem primeru prišlo do prekinitve izvrševanja korakov in prepis podatkov ne bi uspel. Ko je ta korak končan, se zgradi struktura dimenzijske tabele. Pri izgradnji dimenzijskih tabel so nam na voljo številna grafična pomagala, kot je na primer Data Transformation Services Query Designer.

Ko je dimenzijska tabela zgrajena preidemo na prepisovanje in transformacijo podatkov, vendar le v primeru, ko se je dimenzijska tabela uspešno tvorila, kar nakazuje že prej omenjena zelena puščica (slika 22, glej str. 67).

Slika 22: Paket transformacije podatkov



Vir: Data Transformation Services, Ekranska slika

Posamezen paket opravi lahko shranimo in določimo načrt njegovega izvajanja, ki obsega določitev pogostosti izvajanja paketa (dnevno, tedensko, mesečno), njegovo frekvenco in trajanje (slika 23).

Slika 23: Načrt posodabljanja skladišča podatkov

The 'Edit Recurring Job Schedule' dialog box is shown. It has a 'Job name' field set to 'izdelava fact4'. Under the 'Occurs' section, 'Daily' is selected. The 'Daily' frequency is set to 'Every 1 day(s)'. In the 'Daily frequency' section, 'Occurs once at' is selected with a time of '0:00:00'. The 'Occurs every' section is not active. The 'Duration' section shows 'Start date' as '26. 1. 2006' and 'End date' as '26. 1. 2006', with 'No end date' also selected. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Vir: Ekranska slika, Data Transformation Services

Izbira primernega časovnega načrta uporabniku zagotavlja, da bodo podatki v podatkovnem skladišču izražali ažurno stanje in posledično korektno podporo odločanju. Na ta način je bilo v okviru naloge izgrajeno podatkovno skladišče magSQL, ki se je uporabljalo kot vir vhodnih podatkov pri izgradnji večdimenzionalnih podatkovnih struktur.

7.6 OLAP IN MICROSOFT ANALYSIS SERVICES

Microsoft Analysis Services so orodja, ki se uvrščajo med podatkovni in aplikacijski strežnik (SQL Server Books Online, 2006) za potrebe sprotnega analitičnega poizvedovanja in podatkovnega rudarjenja. Analysis Services vsebujejo strežnik, ki upravlja z večdimenzionalnimi kockami, ki se uporabljajo za analize in zagotavlja hiter dostop do informacij, shranjenih v kockah, obenem pa ga je mogoče namestiti neodvisno od relacijskega strežnika (Ferle, 2001). Analysis Services pretvorijo podatke iz podatkovnega skladišča v večdimenzionalne kocke z agregiranimi vrednostmi za zagotavljanje hitrih odgovorov na kompleksne analitične poizvedbe. Prav tako omogočajo izdelavo modelov za podatkovno rudarjenje iz večdimenzionalnih ali relacijskih virov podatkov. Ker vsebuje OLE DB gonilnik, ki mu v okviru SQL Serverja pravimo PivotTable Service, obstaja mnogo aplikacij, ki so sposobne črpati podatke iz Analysis Services, jih predstaviti uporabniku na njemu dostopen način in tvoriti kocke za uporabo, ko povezava na strežnik ni na voljo. V okviru naloge bo uporabljeno orodje Microsoft ProClarity, velja pa omeniti, da tovrstne kocke črpa tudi Microsoft Excel.

Za enostavnejšo uporabo OLAP tehnologij so v okviru Analysis Services na voljo, podobno kot pri SQL Serverju, mnogi pripomočki, kot so čarovniki, urejevalniki, orodja za shranjevanje podatkov, kreiranje uporabnikov in zaščito strežnika.

Glavno grafično orodje za interakcijo z Microsoft Analysis Services se imenuje Analysis Manager (slika 24, str. 69). Z omenjenim orodjem lahko kreiramo nove OLAP podatkovne zbirke ali modele za podatkovno rudarjenje, kreiramo večdimenzionalne kocke in jih urejamo.

V okviru naloge je bila kreirana večdimenzijska zbirka podatkov magSQL1 (slika 24, glej str. 69). Le-ta je preko gonilnika Microsoft OLE DB Provider za SQL Server povezana z relacijsko podatkovno bazo oziroma skladiščem podatkov magSQL omenjeno v predhodnih poglavjih. Znotraj večdimenzijske zbirke podatkov je bilo skreirano več dimenzijskih kock za različne potrebe analitičnega poizvedovanja. V okviru magistrskega dela sta predstavljeni kocka prodaje sortimentov in kocka stanja gozdov.

Slika 24: Microsoft Analysis Services



Vir: Ekranska slika, Microsoft Analysis Services

7.7 Izdelava kock

V Analysis Services zgradimo večdimenzijsko kocko po korakih. Najprej povemo, kateri so viri, iz katerih bo mnogorazsežnostni strežnik črpal podatke in zgradil kocko. Virov je lahko več in ti so lahko različne podatkovne zbirke, do katerih je moč dostopati prek vmesnika OLE DB, na primer SQL Server, Oracle, drug mnogorazsežnostni strežnik, izhod iz Microsoftovega orodja za prenos podatkov DTS in še nekaj drugih. Mogoč je tudi dostop do virov podatkov preko standardnega vmesnika ODBC. Naslednji korak pri gradnji kocke je določanje dejstev. V grafičnem uporabniškem vmesniku določimo, kateri podatki iz virov predstavljajo dejstva v večdimenzijski kocki. Dejstva lahko določimo tudi kot izračunane podatke iz že prej določenih ali izračunanih dejstev, pri tem pa uporabimo različne formule (Ferle, 2001).

Izdelava dimenzij kock je naslednji korak v izdelavi večdimenzijske kocke, kjer posebno mesto zavzemajo časovne dimenzije, saj te vsebujejo časovne hierarhije.

7.7.1 Kocka prodaje

Izdelava dimenzij kock in njihovo urejanje v Microsoft Analysis Services poteka bodisi s pomočjo čarovnika za izdelavo dimenzij bodisi s pomočjo Dimension Editor orodja, ki ga zaženemo s pomočjo Analysis Managerja.

Pri izdelavi kock je bilo uporabljeno več dimenzij (tabela 4, glej str. 71), ki so v nadaljevanju omogočale kvantitativno in kvalitativno analizo podatkov prodaje sortimentov, spremljave gozdne proizvodnje in stanja ter razvoja gozdov.

Vse dimenzije, ki jih prikazuje tabela 4 (glej str. 71) so bile na večdimenzijskem strežniku shranjene za skupno rabo (angl. shared dimension) tako, da jih lahko uporabimo pri izdelavi morebitnih novih kock, kjer je uporaba teh dimenzij smiselna.

V tabelo dejstev smo vključili tako osnovne kot izvedene mere. Osnovne mere, ki se črpajo neposredno iz tabele dejstev *fact3* so:

- *Znesek*: Je produkt prodane količine lesa ter njegove cene.
- m^3 : Predstavlja količino prodanega okroglega lesa. Količinska vrednost prodaje je zanimiva, ker se količina prodanega lesa neposredno nanaša na spremljavo izvajanja proizvodnje v primerjavi z izdanimi odločbami in delovnimi nalogi za izvajanje sečnje in spravila lesa, obračun dela izvajalcem in odpremnikom lesa in spremljavo sortimentne strukture prodanega lesa, kar posredno nakazuje tudi na samo vrednost prodaje.
- *Premjer*: Vsakemu sortimentu se ob prodaji določi njegov premer, ki bo v okviru naloge uporabljen za iskanje odvisnosti med premerom in ceno sortimenta, kar ima lahko neposreden vpliv na pripravo in izvajanje proizvodnje in v končni fazi tudi na stanje in razvoj gozdov.
- *Cena*: Dosežena cena za posamezen sortiment bo uporabljena za iskanje odvisnosti med premerom in ceno sortimenta.

Kot je bilo omenjeno zgoraj, pa je bila izdelana tudi izvedena mera kocke, ki bo v nadaljevanju poimenovana *povprecnacena* in se izračuna po formuli: $povprecnacena = znesek/m^3$; in predstavlja povprečno doseženo ceno okroglega lesa. Izvedene mere kocke izračunamo s pomočjo Calculated Member Builder, ki je del Microsoft Analysis Services.

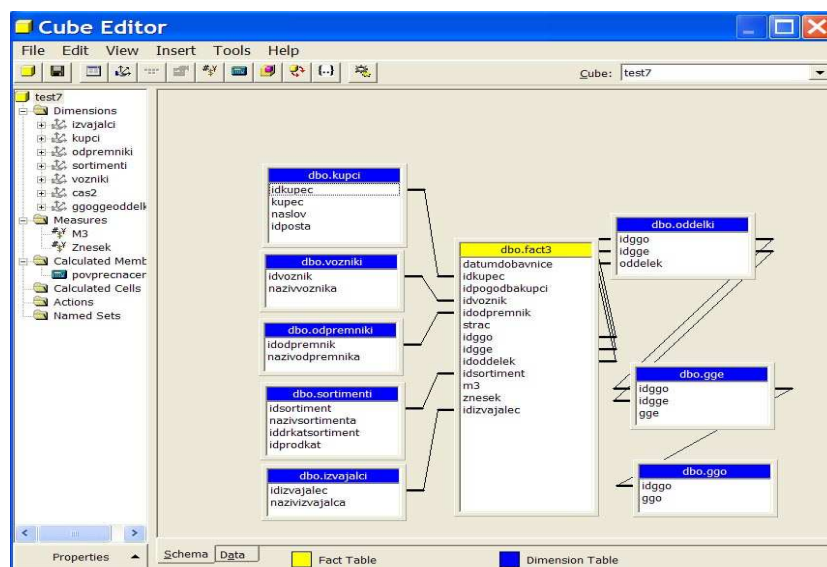
Definiranje povezav med tabelo dejstev in dimenzijskimi tabelami je bilo izdelano v programu Cube Editor, čeprav bi lahko za to bil uporabljen tudi čarovnik za izdelavo kock, kjer je najprej potrebno določiti tabelo dejstev, nato pa še vse dimenzije te kocke. Snežinkasta shema (angl. snowflake schema) (slika 25, glej str. 72) povezav za kocko Prodaja je bila izdelana s pomočjo Cube Editor orodja.

Tabela 4: Dimenzije kocke Prodaja in njihov opis

Kocka - Prodaja	
<i>Dimenzija</i>	Opis
<i>Čas</i>	Časovna dimenzija zgrajena na podlagi polja <i>datumdobavnice</i> iz tabele <i>fact3</i> . Glede na izvor podatkov dimenzije zajema le časovne podatke, ko je bila izvršena prodaja in posledično izstavljena dobavnica kupcu. Hierarhijo dimenzije smo določili na leto, četrletje, mesec in dan. Izdelava časovne dimenzije je s pomočjo čarovnika relativno enostavna, saj že sam čarovnik ponudi opcije za izdelavo hierarhij časa
<i>Ggoggeoddelki</i>	Dimenzija je sestavljena iz tabel <i>ggo</i> , <i>gge</i> , <i>oddelki</i> . Dimenzija omogoča spremljanje prodaje sortimentov po različnih prostorskih območjih, ki jih v primeru prodaje okroglega lesa hierarhično ločimo na gozdnogospodarska območja, gozdnogospodarske enote in oddelek gozda iz katerega se vrši prodaja lesa.
<i>Kupci</i>	Dimenzija kupcev je zgrajena na podlagi polja <i>idkupec</i> iz tabele <i>kupci</i> . Kupce nismo obdelovali po nivojih, ker to za prikaz zmožnosti kock ni bistvenega pomena, v praksi pa bi bilo smiselno kupce rangirati po pomembnosti in tako povečati preglednost kocke, saj bi se uporabnik lahko osredotočil le na pomembnejše kupce.
<i>Izvajalci</i>	Dimenzija izvajalcev je zgrajena na podlagi polja <i>nazivizvajalca</i> iz tabele <i>izvajalcev</i> . V kocko smo jo vključili zaradi spremljave količine poseka po posameznih izvajalcih, saj je to podlaga za mesečno obračunavanje opravljenega dela s stani izvajalcev.
<i>Odpremniki</i>	Dimenzija odpremnikov je zgrajena na podlagi polja <i>nazivodpremnika</i> iz tabele <i>odpremniki</i> . Dimenzija omogoča kvalitativno in kvantitativno spremljavo dela odpremnikov okroglega lesa.
<i>Sortimenti</i>	Dimenzija sortimentov je večnivojska in sestavljena iz polj <i>iddrkatsortiment</i> , <i>idprodkat</i> in naziv <i>sortimenta</i> . Sortimente okroglega lesa smo najprej razvrstili po glavnih kategorijah drevesnih vrst, ki sta iglavci-listavci. V nadaljevanju smo znotraj teh kategorij določili ali gre za kategorijo hlodovine ali celuloznega lesa. Na najnižji stopnji pa je določen še dejanski naziv sortimenta, ki se ga uporablja pri prodaji lesa.
<i>Vozniki</i>	Dimenzija voznikov je zgrajena na podlagi polja <i>nazivvoznika</i> iz tabele <i>vozniki</i> in je enonivojska. V analizo je vključena zaradi količinske spremljave prevozov po posameznih voznikih (za kontrolo, potrebe obračunavanja,...)

Vir: Avtor

Slika 25: Izdelava snežinkaste sheme - Orodje Cube Editor



Vir: Ekranska slika, Cube Editor

7.7.2 Kocka spremljave stanje gozdov

Podobno, kot pri izdelavi kocke Prodaja je bil tudi pri izdelavi dimenzij kocke *Spremljave stanja gozdov* pripravljen opis posameznih dimenzij (tabela 5, glej str. 73).

Tabela dejstev spremljave stanja gozdov vsebuje za potrebe prikaza spremljave stanja in razvoja gozdov le zalogo drevesnih vrst po posameznih odsekih. Za izdelavo ostalih osnovnih mer spremljave gozdov, kot sta na primer površina razvojnih faz in rastlinskih združb, je potrebno izdelati novo tabelo dejstev in posledično tudi novo dimenzijsko kocko.

Tabela 5: Dimenzije kocke Spremljava stanja gozdov in njihov opis

Kocka - Prodaja	
Dimenzija	Opis
<i>Ggoggeoddelkiobdobja</i>	Dimenzija je zgrajena na podlagi istoimenske tabele in je večnivojska. Hierarhija dimenzije je določena z gozdnogospodarskim območjem, gozdnogospodarsko enoto, obdobjem, ki ga določa gozdnogospodarski načrt enote s katerim so bili zbrani analizirani podatki, ter oddelkom, ki je najnižji nivo za katerega izvajamo analizo.
<i>Gospodarskirazred</i>	Dimenzija je enonivojska, čeprav bi lahko bila smiselna tudi uporaba večnivojske zgradbe z uvedbo dodatnih kriterijev, ki pa jih v okviru magistrske naloge ne bomo prikazovali. Kriteriji pri oblikovanju gospodarskih razredov so gozdne združbe, spremenjenost naravne drevesne sestave in specifični problemi razvoja gozdov. Tako oblikovani kriteriji nakazujejo na specifičen razvoj gozdov znotraj posameznega gospodarskega razreda, to pa je tudi povod za spremljanje stanja gozdov in gozdnih sestojev po kriteriju gospodarskega razreda.
<i>Lastniki</i>	Dimenzija lastnikov je zgrajena na podlagi tabela <i>lastnikov</i> – polje <i>nazivlastnika</i> . Razlog za vključitev te dimenzije v spremljanje stanja gozdov je bila predpostavka, da lastnik gozda s svojim načinom gospodarjenja vpliva na stanje gozda, kar bi morala pokazati analiza izvršena po tej dimenziji.
<i>Drevesne vrste</i>	Dimenzija drevesnih vrst je zgrajena na tabeli drevesnih vrst in je večnivojska, saj je bilo potrebno analizo opraviti tako po skupinah drevesnih vrst (iglavci, listavci), kot znotraj posameznih skupin.
<i>Kamenina</i>	Dimenzija, ki je zgrajena na tabeli kamenin – polje <i>nazivkamenine</i> . Dimenzija je bila vključena na podlagi predpostavke, da je razvoj gozda odvisen od geološke podlage, kjer se razvija posamezen del gozda.

Vir: Avtor

7.7.3 Izdelava agregatov in procesiranje kocke

Agregacije so vnaprej pripravljene vsote podatkov, ki skrajšujejo odzivni čas ob izvajanju poizvedb po multidimenzionalni kocki. Agregatni podatki so shranjeni v

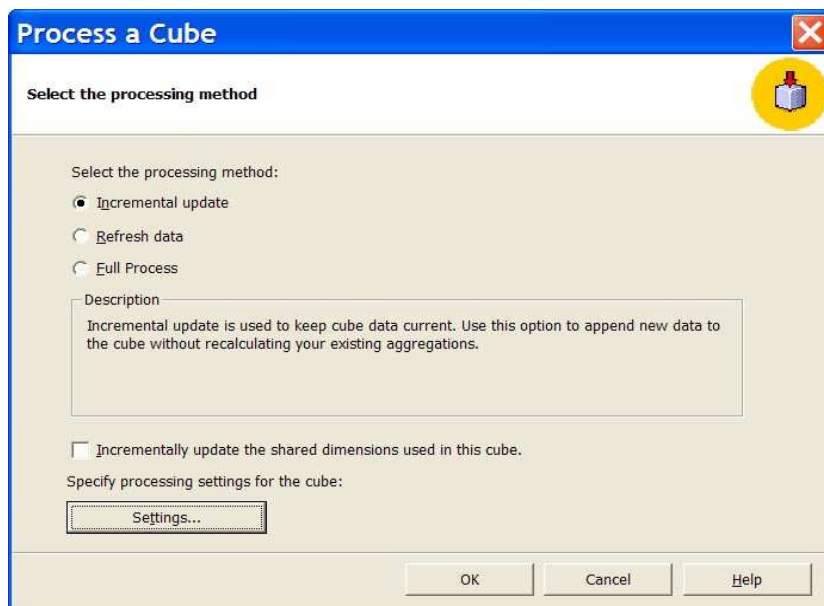
večdimenzionalni strukturi v celicah na koordinatah, ki jih določajo posamezne dimenzije.

Izdelava agregatov in določitev načina njihovega shranjevanja poteka preko Storage Design Wizard programa. V okviru izvrševanja Storage Design Wizard programa kreator kock izvrši sledeče korake:

- določi tip shranjevanja kocke: MOLAP, ROLAP, HOLAP,
- določi stopnjo agregiranosti kock glede na velikost porabljenega prostora za posamezno kocko in hitrosti izvajanja poizvedb,
- izdelava agregatov ali shranitev nastavitev za kasnejšo izdelavo agregatov.

Procesiranje kock zajema izračun agregiranih podatkov za kocko in prenos teh podatkov v večdimenzionalno strukturo (SQL Server Books Online, 2006). Večdimenzijski strežnik Analysis Services ponuja različne načine procesiranja kock (slika 26) za različne potrebe dodajanja podatkov in spreminjanja strukture kocke.

Slika 26: Izbira načina procesiranja kocke



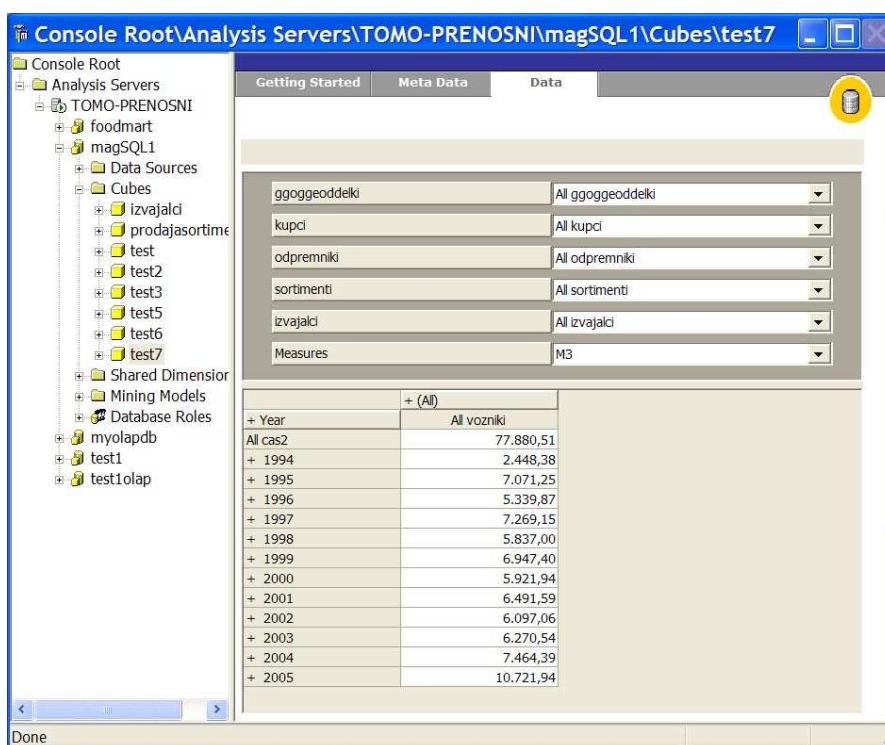
Vir: Ekranska slika, Microsoft Analysis Services

- *Inkrementalni način*: Se uporablja v primerih, ko se kocki dodajo novi podatki, struktura kocke pa ostaja nespremenjena. Podatki, ki so že bili shranjeni v kocki ostanejo nespremenjeni, kar skrajša potrebni čas za procesiranje. Uporabniki lahko med izvajanjem procesiranja nemoteno izvajajo poizvedbe in pridejo do dodanih podatkov takoj, ko je procesiranje končano brez potrebe po ponovni izdelavi povezave do kocke.

- *Osvežitev kocke*: Izbira te opcije povzroči izbris in ponovno kalkulacijo agregatov kocke. Ta opcija se uporablja v primerih, ko se spremenijo podatki kocke, njena struktura pa ostaja enaka. Tudi izbira te opcije ne ovira uporabnikov pri izvrševanju poizvedb po kocki.
- *Polno procesiranje*: Ponovno se izvedejo vse agregacije in polnjenje kocke na podlagi uporabljenih dimenzij. Opcija polnega procesiranja se uporablja v primeru spreminjanja strukture kocke, načina njenega shranjevanja in uporabljenih dimenzij oziroma mer.

Analysis Manager ponuja možnost hitrega dostopa do kock in njihovih podatkov s pomočjo Data zavihka znotraj Analysis Managerja (slika 27), kjer s pomočjo dvodimenzionalne tabele vršimo poizvedbe po podatkih. Ta način pregledovanja podatkov je primeren predvsem za pregledovanje podatkovnih struktur in preverjanje pravilnosti izvedbe večdimezijske kocke.

Slika 27: Dostop do podatkov kocke s pomočjo Analysis Services



Vir: Ekranska slika, Microsoft Analysis Services

7.8 Microsoft ProClarity

Odjemalec za OLAP je zelo pomemben člen sistema OLAP in je z vidika uporabnika celo najpomembnejši, saj mu ta omogoča uporabo sistema in dostop

do zelenih podatkov. OLAP odjemalec mora za uspešno uporabo zadostiti naslednjim kriterijem:

- biti preprost za uporabo,
- zagotoviti mora intuitivno metodo izdelovanja novih poročil,
- podpirati mora grafično prikazovanje podatkov,
- zagotoviti mora izvajanje operacij značilnih za OLAP tehnologijo, ki so bile opisane v opredelitvi OLAP tehnologije.

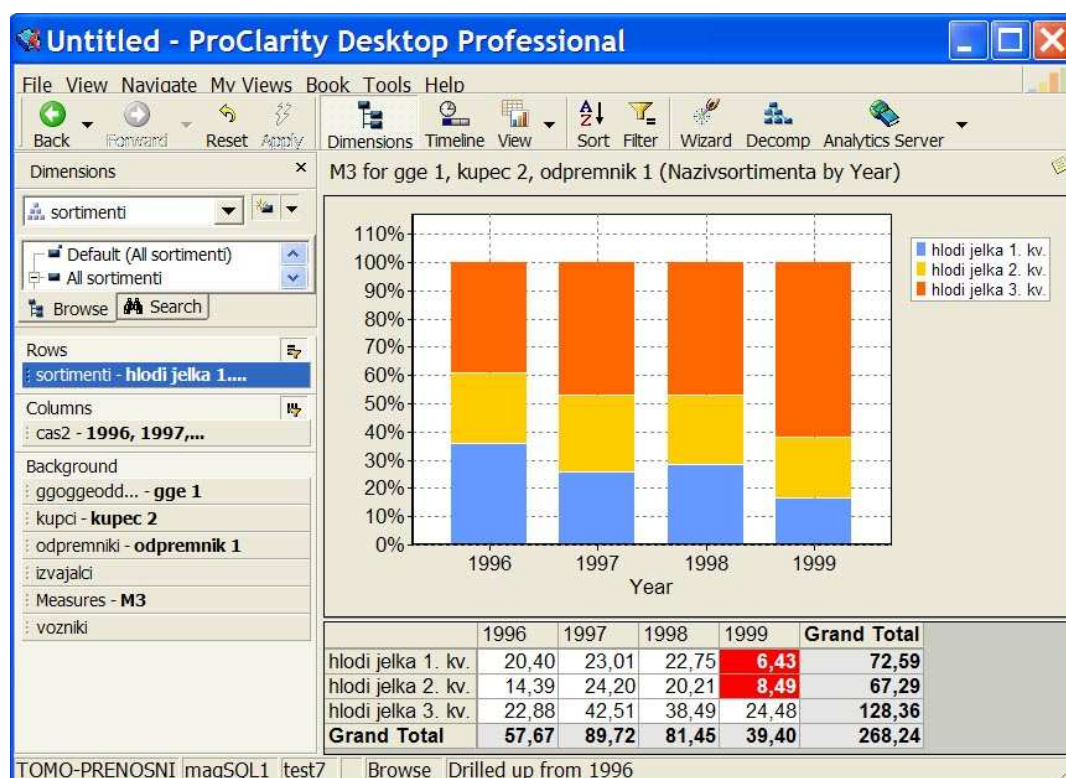
Na trgu obstajajo različni OLAP odjemalci: Microsoft Excel, Cognos PowerPlay, HungryDog, Microsoft Proclarity. Za ponazoritev delovanja OLAP odjemalcev je bil izbran slednji, saj ustreza vsem kriterijem za njegovo uspešno uporabo.

Microsoft ProClarity je zunanji OLAP odjemalec za Microsoft Analysis Services in pomaga pri analizi podatkov. Zaradi enostavnega dostopanja in analize podatkov, uporabnik ne čuti da dela z kompleksnim analiznim orodjem, ampak ima enostaven pogled na poslovne podatke. Vmesnik poln čarovnikov zmanjšuje čas učenja in daje uporabnikom preprost dostop do procesa analize podatkov (ReproMS, 13.01.2006). Osnovni grafični vmesnik programa Proclarity (slika 28, glej str. 77) vsebuje veliko vgrajenih osnovnih funkcij, ki uporabniku omogočajo hitro, intuitivno in učinkovito pripravljanje različnih preglednic, grafikonov in dekompozicijskih dreves, ki so nepogrešljiva sredstva pri izvajanju poslovnih analiz.

Ekranska slika osnovnega grafičnega vmesnika (slika 28, glej str. 77) se deli na dva dela. Levi del zajema orodja za delo z dimenzijami kocke, desni pa prikazuje podatke v grafični in tabelarični obliki. Delo z dimenzijami in merami je zelo enostavno, saj uporabnik glede na trenutne potrebe po podatkih in informacijah z enostavnim vlečenjem dodaja oziroma odvzema dimenzije, ki se uporabljajo pri pogledih na podatke in tako spreminja vsebino prikazanih podatkov. Operacije kot so vrtanje, zvijanje, rezanje in vrtenje uporabnik enostavno izvaja na grafikonih s klikom na izbrani del grafikona kjer želi izvajati operacije, ali pa za te namene uporablja zgornji levi del orodja za delo z dimenzijami.

Grafična predstavitev omogoča uporabniku pregled podatkov po različnih vrstah grafikonov, izdelavo in oblikovanje grafikonov po meri, izdelavo dekompozicijskih dreves in perspektivnih pogledov z visoko analitično vrednostjo. Poleg grafične predstavitve podatkov so le-ti predstavljeni tudi tabelarično, kjer si lahko izdelamo skupne seštevke, seštevke vrstic, stolpcev, določamo mejne vrednosti agregatov, ki se v primeru preseganja obarvajo z določeno barvo in podobno.

Slika 28: Grafični vmesnik programa Proclarity



Vir: Ekranska slika, Microsoft Proclarity

Za preverjanje uporabne vrednosti OLAP odjemalca je bilo za vsako vsebinsko področje, ki ga pokrivajo v prejšnjih poglavjih izdelane večdimenzionalne kocke, zastavljeno po eno demonstracijsko vprašanje, ki se lastniku gozda dnevno zastavlja pri prodaji lesa in spremljavi stanja gozdov in na katerega pred vzpostavitev informacijskega sistema v razumnem časovnem obdobju praktično ni bilo mogoče podati odgovora.

Poleg analitične obravnave posameznega aplikativnega področja pa je z vidika uporabnosti večdimenzionalnih podatkovnih struktur posebnega pomena pridobivanje novega znanja s pomočjo analize podatkov. Z namenom prikaza vsebinske povezanosti posameznih aplikativnih področij in uporabnosti OLAP odjemalca pri odkrivanju tovrstnih povezav ter formiranju novih znanj, bo skušano na podlagi podatkov, ki se zbirajo v okviru prodaje gozdno lesnih sortimentov, ugotoviti ali lahko te podatke lastnik gozda uporabi pri usmerjanju stanja in razvoja svojih gozdov.

Prodaja lesa je dejavnost, ki jo lahko na kamionski cesti vrši lastnik gozda sam ali pa ima za opravljanje dela neposredne prodaje gozdno lesnih sortimentov zaposlene delavce ali najete zunanje izvajalce. Neglede na izvrševalca neposredne prodaje lesa je pomembno, da lastnik gozda spremlja časovne trende

prodaje lesa po absolutnem znesku in količini, povprečni ceni, posameznih drevesnih vrstah, kupcih in podobno. V primerih, ko neposredno prodajo gozdno lesnih sortimentov vršijo zunanji izvajalci je pomembno, da lastnik gozda spremlja delo posameznih odpremnikov po vseh zgoraj navedenih kriterijih z namenom pravočasnega ukrepanja ob morebitnih večjih kvantitativnih in kvalitativnih odstopanjih. Vprašanje, katerega odgovor zadostuje za formiranje zaključkov o uspešnosti dela posameznih odpremnikov pri prodaji lesa, se lahko glasi:

»Kakšna je bila kvantitativna in kvalitativna struktura hlodovine jelke iz gozdnogospodarske enote 1, ki jo je odpremil št. 1 od začetka v posameznih letih od leta 1996 do konca leta 1999 odpremil kupcu št. 2 in ali je bila pri tem količina posameznega sortimenta jelke v posameznih letih manjša od 10 m³?«

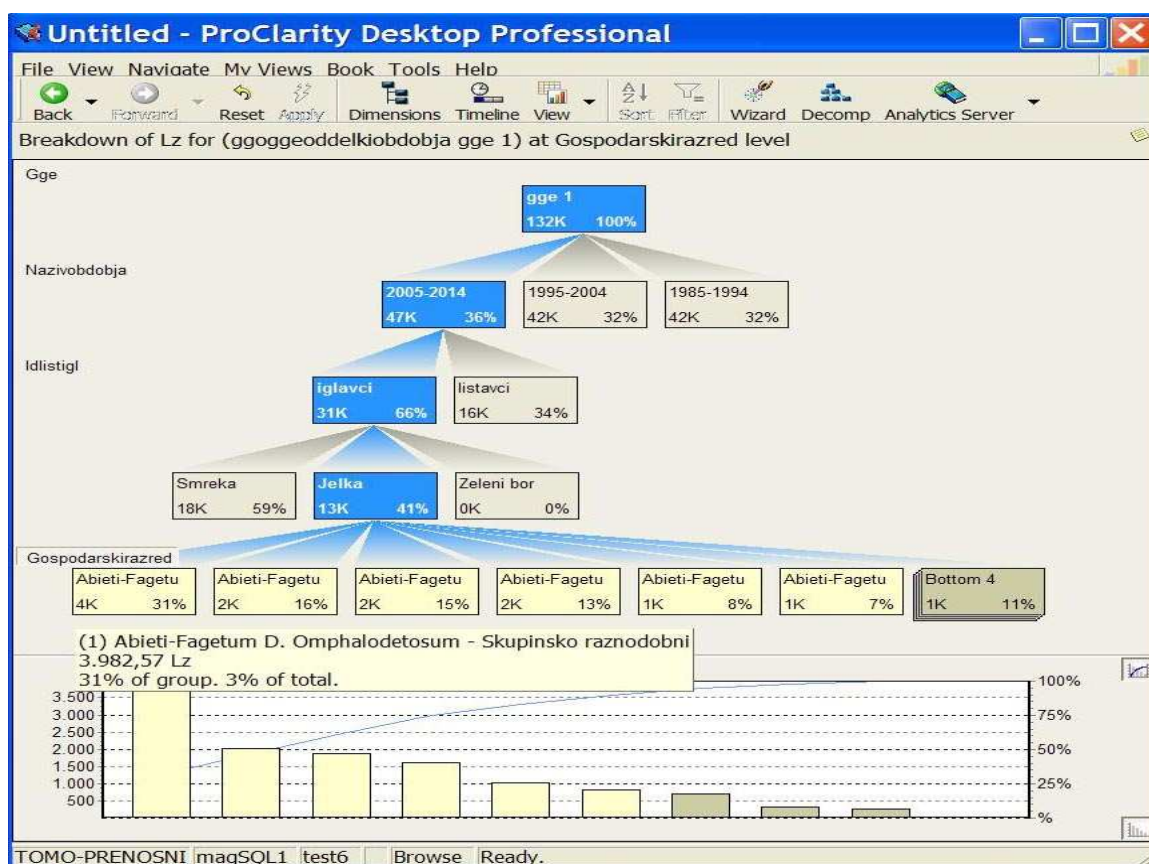
Za pridobitev odgovora na zastavljeno vprašanje potrebujemo nastavitev dimenzij, ki jih prikazuje ekranska slika grafičnega vmesnika Microsoft Proclarity (slika 28, glej str. 77). Grafični in tabelarični del rezultata (slika 28, glej str. 77) prikazujeta, da se struktura sortimentov jelke, ki jo je odpremil imenovani odpremnik skozi leta slabša, kar je lahko eden od opozorilnih znakov šepanja kvalitete dela odpremnika. Poleg tega je v tabelaričnem delu z rdečo barvo označena količina, ki ustreza pogoju izraženemu ob postavitvi vprašanja.

Spremljava stanja in razvoja gozdov je zaradi prej navedene neposredne gospodarske navezanosti prodaje lesa na stanje in razvoj gozdov ključnega pomena za uspešno gospodarjenje z gozdom. V okviru spremljave stanja in razvoja gozdov lastnik spremlja kazalce, ki so bili omenjeni že pri predstavitvi dotičnega aplikativnega področja in so v neposredni povezavi z določitvijo količine in strukture lesa primerne za plasiranje na trg. Pri analizi podatkov je potrebno za razliko od klasičnih analiz stanja in razvoja gozdov, kjer se spremembe obravnavanih kazalcev najpogosteje spremlja skozi čas in neodvisno od ostalih dejavnikov, ki vplivajo nanje, izkoristiti prednosti, ki jih nudi večdimenzijska struktura podatkov. Tako so lahko časovne spremembe lesne zaloge na gozdnem posestvu spremljane v odvisnosti od katerekoli spremljane lastnosti gozdnega ekosistema, hkrati pa jo lahko primerjamo z ostalimi vrednostmi te iste dimenzije. Pravkar povedano se najlažje demonstrira s podajanjem odgovora na zastavljeno vsebinsko vprašanje o stanju in razvoju lesne zaloge:

Kolikšen je delež jelke v lesni zalogi gospodarskega razreda Abieti-Fagetum D. Omphalodetosum v primerjavi z ostalimi rastišči na posestvu, kjer se pojavlja jelka?

Za predstavitev odgovora na zastavljeno vprašanje je bil izbran način prikaza podatkov s pomočjo dekompozicijskega drevesa (slika 29, glej str. 79), ki na sistematičen način prikazuje tako absolutne kot relativne vrednosti mer podatkov.

Slika 29: Prikaz dekompozicijskega drevesa za iskanje odgovora



Vir: Ekranska slika, Microsoft ProClarity

Poleg odgovora na zastavljeno vprašanje oziroma zahtevane informacije pa prikaz podatkov s pomočjo dekompozicijskega drevesa (slika 29) podaja še celo vrsto informacij o stanju in razvoju lesne zaloge gozda, kot je npr. absolutna sprememba lesne zaloge po posameznih obdobjih načrtovanja, absolutna in relativna vrednost lesne zaloge po glavnih skupinah drevesnih vrst (iglavci-listavci) in drevesnih vrstah iglavcev, kar nakazuje na veliko informacijsko vsebino, ki jo izraža uporabljeno dekompozicijsko drevo.

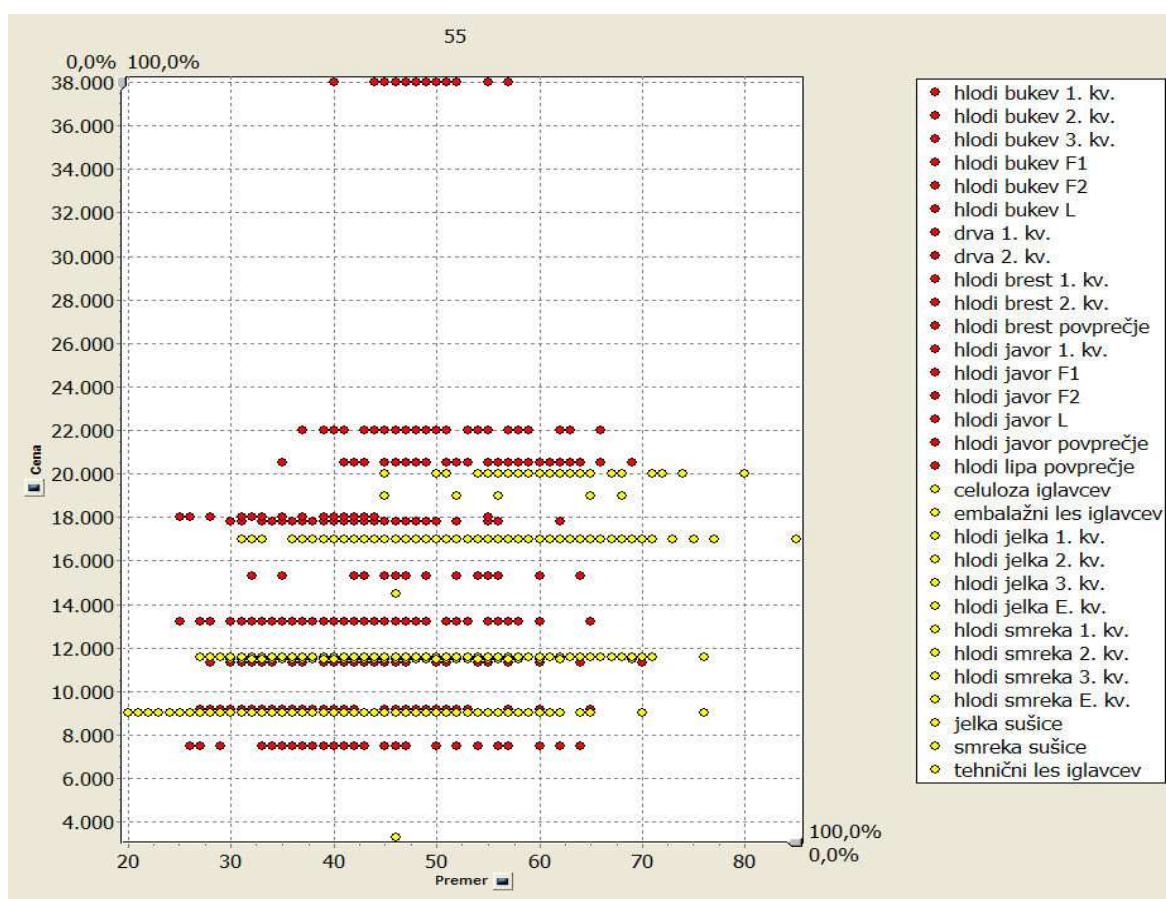
Poleg ločene spremljave in analize prodaje gozdno lesnih sortimentov, spremljave stanja in razvoja gozdov ter priprave in spremljave gozdne proizvodnje, je ključnega pomena odgovor na vprašanje ali večdimenzijska struktura podatkov in sodobni grafični OLAP odjemalec omogočata lastniku gozda, da na podlagi zbranih podatkov na relativno enostaven način tvori novo znanje, ki ga lahko uporabi pri gospodarjenju s svojim gozdom. Odgovor na to vprašanje bomo iskali v okviru prodaje gozdno lesnih sortimentov.

Pri prodaji lesa se vsakemu gozdno lesnemu sortimentu poleg ostalih atributov pripiše tudi njegov premer. Premer gozdnega lesnega sortimenta je posebej

omenjen zato, ker je to atribut, ki je zlahka merljiv tudi na stoječem drevju v primerjavi z njegovo višino ali kvalitetskimi lastnostmi. Če se predpostavi, da obstaja povezava med premerom sortimenta in ceno, ki jo lastnik gozda doseže za posamezen sortiment, se lahko predvideva, da bo lastnik gozda zainteresiran za posek drevesa v času, ko drevo doseže določen premer.

Za iskanje morebitne povezave med premerom sortimenta in njegovo ceno je bil v okviru Microsoft ProClarity OLAP odjemalca uporabljen t.i. perspektivni pogled na podatke (angl. Perspective View). Tovrstni grafični pogled na podatke se uporablja za primere, ko se išče povezavo med množico posameznih točk, ki jo v obravnavanem primeru predstavljajo posamezni sortimenti, in dvema merama iz tabele dejstev. V predstavljenem primeru (slika 30) bo iskana povezava med premerom posameznega sortimenta in njegovo ceno.

Slika 30: Perspektivni pogled razmerja med premerom in ceno sortimenta



Vir: Ekranska slika, Microsoft ProClarity

Grafični rezultat (slika 30) podaja razmerje med premerom gozdno lesnega sortimenta in njegovo ceno, ločeno med sortimenti iglavcev in listavcev za določen oddelek (55) gozda. Lastnik gozda lahko na podlagi rezultata zaključi, da v prikazanem delu (oddelek 55) njegovega gozda sortimenti listavcev dosegajo

najvišje cene pri premerih okoli 50 centimetrov, nad to debelino sortimenta pa prične njihova vrednost padati. Pri sortimentih iglavcev ta povezava ni tako očitna, kljub temu pa lahko zaključi, da je optimalen premer sortimentov nekje pri 60 centimetrih, saj z večanjem premera ni zaznati rasti vrednosti sortimentov. Te zaključki so pomembni kot eden od dejavnikov (Kotar, 2000, Rebula, 1998) pri določitvi gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih ciljev, določanju sečne zrelosti ali ciljnega premera drevja, določitvi vrednosti drevja pred sečnjo in oceno pričakovanih gospodarskih učinkov sečnje. Analizo pa lahko lastnik s pomočjo ostalih dimenzij v večdimenzijskem podatkovnem modelu poleg lokacije gozda razširi na vpliv ostalih dejavnikov na analizirano razmerje med premerom in ceno.

8 SKLEP

V delu je bil prikazan postopek izgradnje in uporabe informacijskega sistema za podporo odločanju na zasebnem gozdnem posestvu. Izgrajeni informacijski sistem je namenjen tako operativni podpori poslovanja, kot podpori analitični obdelavi podatkov poslovanja za namene poslovnega odločanja.

Poslovanje na gozdnem posestvu vsebuje nekaj značilnosti, ki ga razlikujejo od poslovanja v primerjavi z ostalimi gospodarskimi subjekti. Prva razlika izvira iz osnovnega sredstva poslovanja, saj na gozd kot ekosistem, upravljavec oziroma lastnik, zaradi množice zunanjih faktorjev, ki vplivajo na njegov razvoj, nima popolnega vpliva tako na stanje kot na razvojne trende gozda, obenem pa mu prav stanje in razvojni trendi narekujejo njegove prihodnje poslovne odločitve.

Drugi razlikovalni dejavnik pa je dejstvo, da lastniki gozdov pri gospodarjenju in upravljanju s svojimi gozdovi niso samostojni, saj so zaradi t.i. splošno koristnih funkcij gozda in gozdnih ekosistemov zakonsko omejeni in imajo številne eksplicitne odgovornosti glede ravnanja v gozdu.

Za razvoj informacijskega sistema je bila uporabljena prototipna metoda razvoja informacijskih sistemov, saj se ta najbolje ujema z načinom delovanja in lastnostmi malih podjetij ter posledično zasebnih lastnikov gozdov. Prototipna metoda razvoja informacijskih sistemov sama po sebi ne pomeni opuščanja bistvenih korakov v procesu načrtovanja, razvoja in uvajanja informacijskih sistemov, omogoča pa, da se z uporabo sodobnih informacijskih pripomočkov naročnik oziroma uporabnik sistema čimprej seznani z bistvenimi funkcionalnimi lastnostmi informacijskega sistema, oceni njegov prispevek k izboljšanju poslovanja podjetja, na podlagi česar lahko lažje aktivno sodeluje pri morebitnem nadaljnjem razvoju sistema ali pa se na podlagi ocene odloči za zaustavitev projekta informatizacije, če iz poslovnih vzrokov oceni, da nadaljnji razvoj sistema ni smiseln.

Razvoj sistema se je pričel z opisom trenutnega stanja na področju izvajanja poslovnih procesov in njihove informatizacije na gozdnem posestvu. Na podlagi tako opredeljenega stanja na eni strani in opisanih potreb po podatkih in informatizaciji poslovanja na drugi ter upoštevanju zunanjih subjektov, ki vplivajo na izvajanje procesov na posestvu, je bil izdelan model poslovnih procesov. Model je bil razdeljen po ključnih poslovnih procesih, ki so na zasebnem gozdnem posestvu medsebojno močno prepleteni, kar je splošna značilnost pri poslovanju malih podjetij in podjetnikov.

Na podlagi opredeljenih poslovnih procesov je bil izdelan globalni podatkovni model, ki je služil kot osnova pri izdelavi relacijske baze podatkov. Na strežniški

strani je bil za sistem za upravljanje podatkovnih baz izbran Microsoft SQL Server 2000, kot odjemalec na uporabniški strani za vnos in pregledovanje podatkov pa Microsoft Access 2000. Uporaba omenjene arhitekture se je pokazala kot pravilna, saj velika zanesljivost in profesionalnost SQL Serverja 2000 zagotavlja relativno enostavno administracijo podatkovne baze, medtem ko enostavnost in splošno poznavanje okolja Microsoft Access 2000 omogoča uporabniku neproblematičen vnos, branje in izpis podatkov, kar ustreza uporabi omenjenega orodja v malih podjetjih, saj podjetniki v večini primerov niso seznanjeni z delom v kompleksnejših informacijskih orodjih.

Data Transformation Services, kot del SQL Serverja, je služil kot orodje za izdelavo podatkovnega skladišča za potrebe izgradnje večdimenzionalne strukture podatkov s programom Microsoft Analysis Services oziroma izgradnje OLAP kock. Za dostop do izgrajenih kock je bil uporabljen Microsoft ProClarity, ki ponuja vrsto možnosti za interaktivno analizo podatkov, ki so shranjeni v večdimenzionalnih OLAP kockah.

Po končanem razvoju prototipa informacijskega sistema se je pričelo sistem uporabljati s polnjenjem testnih operativnih podatkov. Izgrajeni vpisni obrazci podatkov v Microsoft Accessu so odlično odigrali svoj vloga, saj je že po nekaj vpisih to opravilo postalo povsem rutinsko in praktično ni prihajalo do napak pri vnosu podatkov.

Izgradnja vnaprej pripravljenih statističnih pregledov in izpisov se je pokazala kot zelo dobra rešitev za podporo operativnemu poslovanju, pa naj si je šlo za izpis dobavnic pri prodaji okroglega lesa, spremljavo neplačanih faktur ali obračun opravljenih del izvajalcem le teh.

Izgradnja večdimenzionalnih kock in njihova analiza s pomočjo OLAP odjemalca je presegla pričakovanja v zvezi z analitično sposobnostjo tovrstnih orodij. Pričakovana in v literaturi tudi večkrat izpostavljena uporabnost OLAP tehnologije za analiziranje poslovanja in odkrivanje vzročno-posledičnih zvez med posameznimi poslovnimi elementi, se je namreč v primeru analiziranja stanja in razvoja gozdov kot enega ključnih dejavnikov pri upravljanju gozdnega posestva, pokazala kot praktično nepogrešljiv pripomoček. Opis stanja gozdnega ekosistema zahteva namreč nepregledno vrsto vsebinsko različnih informacij, poleg tega pa te informacije brez časovne perspektive, ki je zaradi dolgih proizvodnih ciklusov v gozdnem prostoru izrednega pomena, ne dajejo dovolj informacijske vsebine za kritično ovrednotenje že samega trenutnega stanja v katerem se nahaja gozdni ekosistem.

Lahko zaključim, da se je prototipna izgradnja informacijskega sistema pokazala kot prava pot, saj je bilo v relativno kratkem časovnem obdobju mogoče priti do v

praksi delujoče informacijske rešitve, boljšega seznanjanja s funkcionalnostmi, ki jih nudijo sodobna informacijska orodja ter obenem do boljšega spoznavanja informacijskih potreb, ki se pojavljajo na gozdnem posestvu, s čimer so bili izpolnjeni zastavljeni cilji naloge.

9 LITERATURA

1. Alter Steven: Information systems : a management perspective. New York : Addison-Wesley Publishing Company, 1992. 848 str.
2. Anko Boštjan: Funkcije in vloge gozda : skripta. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 1995. 181 str.
3. Bain Tony et al. : Professional SQL Server 2000 Data Warehousing with Analysis Services. Wrox Press Ltd. 2002, 670 str.
4. Bidgoli Hossein: Modern information systems for managers. London : Academic Press, 1997. 438 str.
5. Chung Luke: Microsoft Access or Microsoft SQL Server: What's Right in Your Organization, [URL: <http://www.microsoft.com/sql/techinfo/whitepapers/default.msp>], 03.01.2006
6. Čibej Jože Andrej: Sistemi za podporo poslovnemu odločanju. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1998. 141 str.
7. Črv Milan: Objektni pristop k prenovi poslovnih procesov in izgradnji informacijskega sistema - metodološki vidiki. Doktorska disertacija. Ljubljana: EF, 2000. 202 str.
8. Dimovski Vlado, Penger Sandra, Škerlavaj Miha : Temelji organiziranja in odločanja. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002. 333 str.
9. Duh Mojca : Malo in srednje veliko podjetje. Razvoj podjetja in razvojni management. Gubno : MER Evrocenter, 1998, str. 99-120.
10. Emblay W. David, Kurtz D. Barry, Woolfield N. Scott: Object-Oriented Systems Analysis, A Model-Driven Approach. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992, 302. str.
11. Ferle Maja: Sprotna analiza podatkov za vsakogar. Monitor, Ljubljana, 11(2001), 2, str. 120-122.
12. Ferle Maja: V mreži. Sistem, Ljubljana, september 2004, str. 19-20.

13. Gašperšič Franc : Gozdnogospodarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 1995. 403 str.
14. Golob Izidor, Welzer Tatjana: Arhitekture podatkovnih skladišč. Arhiv referatov na posvetovanju dnevi slovenske informatike 2001. Slovensko društvo informatika. 2001. , [URL: <http://www.drustvo-informatika.si/dogodki/arhiv/dsi2001/>]
15. Grad Janez, Jaklič Jurij: Baze podatkov. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1996, 254 str.
16. Grad Janez, Jaklič Jurij: Poslovna informatika – znanje za managerje. Ljubljana: Uporabna informatika, št 3., 2000, 169-176.
17. Gradišar Miro, Jaklič Jurij, Talib Damij, Peter Baloh: Osnove poslovne informatike. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2005, 327 str.
18. Gradišar Miro, Resinovič Gortan: Informatika v poslovnem okolju: Ljubljana. Ekonomska fakulteta, 1996, 479. str.
19. Gradišar Miro, Resinovič Gortan: Osnove informatike. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1993. 334 str.
20. Gričar Jože: Poslovni informacijski sistem, študijsko gradivo. Kranj: Fakulteta za organizacijske vede, Univerza v Mariboru, 2002, 27.
21. Han Jiawei, Kamber Micheline : Data Mining Concepts and Techniques. San Francisco : Morgan Kaufman Publishers, 2001, 533 str.
22. Hribar Uroš: Elektronsko poslovanje malih in srednje velikih organizacij v Sloveniji. Kranj: založba Moderna organizacija, Zbornik konference z mednarodno udeležbo,(Portorož), 2002. str. 936-946.
23. Jaklič Jurij : Upravljanje in uporaba podatkov. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2002. 213 str.
24. Kovačič Andrej, Bosilj-Vukšič Vesna : Management poslovnih procesov : prenova in informatizacija poslovanja. Ljubljana : GV založba, 2005. 487 str.

25. Kovačič Andrej, Jaklič Jurij, Indihar Štemberger Mojca, Groznik Aleš: Prenova in informatizacija poslovanja. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004. 345 str.
26. Kovačič Andrej, Jaklič Jurij, Indihar Štemberger Mojca, Groznik Aleš: Ali IT zagotavlja konkurenčno prednost?. Sistem, Ljubljana, april 2001, str. 10-11.
27. Kovačič Andrej, Vintar Mirko : Načrtovanje in gradnja informacijskih sistemov. Ljubljana : DZS, 1994. 316 str.
28. Kovačič Andrej: Informatizacija poslovanja. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1998. 214 str.
29. Kotar Marijan: Vpliv starosti in debeline dreves na donos gozda. XX Študijski dnevi. Zbornik referatov. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2000, str.169-190
30. Kučec Grega: IT šteje, pa kako! Kaj mora storiti vodstvo podjetja, da IT res pomeni prednost. Sistem, Ljubljana, september 2005, str. 10-11.
31. Lahajnar Sebastian, Rožanec Alenka, Načrtovanje večdimenzionalnih podatkovnih baz. Uporabna informatika 8 (1), 2000, str. 5-13.
32. Longley Paul, Clark Graham: GIS for Business and Service Planning. Cambridge, Geoinformation International, 1995, 316. str.
33. Medved Mirko: Posestne razmere in pridobivanje lesa v zasebnih gozdovih. Gozdarski vestnik, Ljubljana, 61(2003), 9, str. 347-359
34. Možina Stane et. al.: Management : nova znanja za uspeh. Radovljica : Didakta, 2002. 872 str.
35. Možina Stane et. al.: Management. Radovljica : Didakta, 1994. 1072 str.
36. Piskar Sebatijan: O intelgentnosti BI. Sistem, Ljubljana, november 2002, str. 30
37. Prague Cary, Irwin Michael: Access 2002 Bible. New York : Hungry Minds, 2001, 1342 str.
38. Ramakrishnan Raghu, Gehrke Johannes: Database management systems: 3rd ed. Boston : McGraw-Hill, 2003. 1065 str.

39. Rebula Edvard: Vpliv debeline in višine jelovega drevesa na njegovo vrednost in donosnost. Zbornik referatov »Gorski gozd«, Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 1998, str. 191-206
40. Rivest S., Bedard Y., Proulx M.J., Nadeau M: Solap – A new type of user interface to support spatio-temporal multidimensional data exploration and analysis.2003., [URL: http://sirs.scg.ulaval.ca/Yvanbedard/article_nonprotege/344.pdf]
41. Rob Peter, Coronel Carlos: Database systems : design, implementation, and management:5th ed. Cambridge (MA) : Course Technology, 2002. 838 str.
42. Slak Matjaž, Peter Geršak: Kako podpreti poslovne procese?. Sistem, Ljubljana, maj 2002, str.14-16.
43. Tajnikar Maks: Tvegano poslovanje : knjiga o poslovanju rastočih poslov. Portorož : Visoka strokovna šola za podjetništvo, 2000. 308 str.
44. Talib Damij : Poslovna informatika. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004. 204 str.
45. Turban E., McLean E., Weatherbe J. : Information technology for management: Transforming organizations in the digital economy, 4th ed. New York : John Willey & Sons, 2004, 731 str.
46. Turban E., Rainer R., Potter R. : Introduction to information technology-2nd ed.: New York : J. Wiley. 2003. 526 str.
47. Turban, McLean, Wetherbe: Information technology for management: Making connections for strategic advantage
48. Winkler Iztok : Ekonomika gozdarstva. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2003. 276 str.
49. Winkler Iztok, Medved Mirko : Spreminjanje lastninske strukture gozdov zaradi denacionalizacije in njihove gozdnogospodarske posledice. Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 1994. str. 215-246.
50. Žabkar Vesna : Pomen človeških virov za trženjsko naravnost in konkurenčno prednost malih podjetij. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 1995. 98 str.

10 VIRI

1. MicrosoftTechNet.
[URL:<http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/sql/2000/reskit/part5/c1761.msp>], 15.12.2005
2. DecisionSupportResources
[URL:<http://dssresources.com/glossary/olaptrms.html>.], 20.12.2005
3. Microsoft Corporation, SQL Server Books Online, 2006
4. Microsoft Corporation, Designing and Implementing OLAP Solutions With Microsoft SQL Server 2000 – Microsoft Training and Certification, 2000
5. ReproMS. [URL:<http://www.reproms.si/prodaja/ProClarity.wlgt>], 13.01.2006
6. Zakon o gozdovih (Uradni list RS, št. 30-1677/93)
7. Zakona o denacionalizaciji (Uradni list RS, št. 27-1093/91)
8. The Olap Report [URL:<http://www.olapreport.com/fasmi.htm>], 02.02.2006