

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

MAGISTRSKO DELO

**UPORABA TEHNOLOGIJE OLAP PRI ANALIZI POSLOVANJA
POVEZANIH GOSPODARSKIH DRUŽB**

Ljubljana, marec 2007

Andrej Flis

IZJAVA

Študent Andrej Flis izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Indihar Štemberger Mojce in skladno s 1. odstavkom 21. člena zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 08.03.2007

Podpis: _____

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN MAGISTRSKEGA DELA	1
1.2	CILJ MAGISTRSKEGA DELA.....	2
1.3	METODE IN ZASNOVA DELA	3
2	ZDRUŽITVE IN PREVZEMI GOSPODARSKIH DRUŽB.....	3
2.1	TEMELJNA IZHODIŠČA	3
2.2	PRIPOJITVE, SPOJITVE IN PREVZEMI.....	4
2.2.1	<i>Temeljne ekonomske oblike spojitve.....</i>	<i>5</i>
2.2.2	<i>Temeljne ekonomske oblike pripojitev.....</i>	<i>5</i>
2.2.3	<i>Temeljne ekonomske oblike prevzemov</i>	<i>6</i>
2.3	VARSTVO KONKURENCE V POSTOPKU ZDRUŽITEV IN PREVZEMOV	7
2.4	MOTIVI ZA PREVZEME	9
2.5	POSTOPEK PREVZEMA CILJNE DRUŽBE	10
2.6	PROBLEMI Z INFORMACIJSKIMI SISTEMI POVEZANIH GOSPODARSKIH DRUŽB	11
3	POSLOVNA INTELIGENCA	12
3.1	KAJ JE POSLOVNA INTELIGENCA	12
3.2	UPORABNOST POSLOVNO INTELIGENČNIH SISTEMOV	12
3.3	RAZVOJ POSLOVNO INTELIGENČNIH SISTEMOV	14
3.4	TREND RAZVOJA POSLOVNE INTELIGENCE	17
4	PODATKOVNO SKLADIŠČE IN PODATKOVNA TRŽNICA	19
4.1	PODATKOVNO SKLADIŠČE	19
4.1.1	<i>Namen podatkovnega skladišča</i>	<i>20</i>
4.1.2	<i>Centralizirano podatkovno skladišče</i>	<i>21</i>
4.1.2.1	<i>Zunanji viri podatkov</i>	<i>22</i>
4.1.2.2	<i>Območje integracije podatkov</i>	<i>22</i>
4.1.2.3	<i>Operacijska shramba podatkov</i>	<i>23</i>
4.1.2.4	<i>Osrednje podatkovno skladišče.....</i>	<i>25</i>
4.1.2.5	<i>Področna podatkovna skladišča</i>	<i>25</i>
4.1.2.6	<i>Orodja za poizvedovanje.....</i>	<i>25</i>
4.1.3	<i>Decentralizirano podatkovno skladišče</i>	<i>26</i>
4.1.4	<i>Federativno podatkovno skladišče</i>	<i>28</i>
4.1.5	<i>ETL orodja in transformacija podatkov</i>	<i>29</i>
4.1.5.1	<i>Zajemanje in transport</i>	<i>29</i>
4.1.5.2	<i>Čiščenje in transformacija.....</i>	<i>30</i>
4.1.5.3	<i>Nalaganje in transportiranje</i>	<i>30</i>
4.2	PODATKOVNA TRŽNICA	30
4.2.1	<i>Kako se podatkovna tržnica razlikuje od podatkovnega skladišča</i>	<i>31</i>
4.2.2	<i>Tabela dejstev.....</i>	<i>32</i>
4.2.3	<i>Dimenzijska tabela</i>	<i>34</i>
4.2.3.1	<i>Modeliranje hierarhije.....</i>	<i>35</i>
4.2.4	<i>Shema podatkovne tržnice</i>	<i>36</i>
4.2.4.1	<i>Zvezdna shema.....</i>	<i>36</i>
4.2.4.2	<i>Shema snežinke.....</i>	<i>37</i>
4.2.4.3	<i>BUS arhitektura.....</i>	<i>38</i>
4.2.4.4	<i>Nadomestni ključ</i>	<i>39</i>

4.2.5	<i>Nadziranje sprememb</i>	40
4.2.6	<i>Časovna dimenzija v podatkovnem skladišču</i>	41
4.3	FAZE RAZVOJA PODATKOVNEGA SKLADIŠČA	42
4.3.1	<i>Priprava zagona projekta</i>	43
4.3.2	<i>Metodologija razvoja podatkovnega skladišča</i>	43
5	TEHNOLOGIJA ZA SPROTNO ANALITIČNO PROCESIRANJE	48
5.1	KAJ JE OLAP	48
5.2	OLAP ARHITEKTURA	50
5.2.1	<i>MOLAP</i>	50
5.2.2	<i>ROLAP</i>	50
5.2.3	<i>HOLAP</i>	51
5.3	OLAP KOCKA	51
5.4	ORODJA OLAP	55
6	UPORABA OLAP REŠITEV MED POVEZANIMI DRUŽBAMI	57
6.1	KRATKA ZGODOVINA IN PREDSTAVITEV SKUPINE PIVOVARNA LAŠKO	57
6.2	VSEBINSKA OPREDELITEV RAČUNOVODSKEGA POROČANJA	58
6.3	NAMEN IN CILJI REŠITVE	59
6.4	RAZVOJ POSLOVNO INTELIGENČNEGA SISTEMA	60
6.4.1	<i>Načrt projekta in mrežni plan</i>	60
6.4.2	<i>Določitev izvajalcev</i>	61
6.4.3	<i>Ocenjevanja časa trajanja aktivnosti</i>	62
6.4.4	<i>Okvirna ocena stroškov</i>	62
6.4.5	<i>Analiza obstoječega stanja in ugotavljanje potreb</i>	63
6.4.5.1	BUS matrika	64
6.4.5.2	Analiza virov sistema	66
6.4.5.3	Specifikacija programov za ETL procese	68
6.4.5.4	Priprava ETL orodij	70
6.5	OBLIKOVANJE OLAP REŠITVE	77
6.5.1	<i>Izdelava dimenzij</i>	80
6.5.2	<i>Izdelava večdimenzionalne kocke</i>	83
6.5.3	<i>Prikaz rešitve s pomočjo MS Excelove vrtilne tabele</i>	85
6.6	IZVEDBA REŠITVE	86
6.7	SWOT ANALIZA PREDLAGANE REŠITVE	88
7	SKLEP	90
8	LITERATURA	92
9	VIRI	94

KAZALO SLIK

Slika 1: Sodoben koncept poslovno inteligenčnega sistema	15
Slika 2: Razvoj od statičnih poročil do poslovne inteligence.....	16
Slika 3: Evolucija finančnega sistema	18
Slika 4: Arhitektura centraliziranega podatkovnega skladišča.....	22
Slika 5: Nalaganje podatkov v ODS.....	24
Slika 6: Osnovni elementi decentraliziranega podatkovnega skladišča	27
Slika 7: Arhitektura federativnega podatkovnega skladišča.....	28
Slika 8: Komponente sistema za upravljanje in transformacijo podatkov	29
Slika 9: Primer tabele dejstev	32
Slika 10: Primer dimenzijske tabele	34
Slika 11: Preprosta hierarhija	35
Slika 12: Dimenzijski model v obliki zvezdne sheme.....	37
Slika 13: Dimenzijska shema v obliki snežinke	38
Slika 14: Bus matrika podatkovnega skladišča	39
Slika 15: Glavna povezovalna tabela dimenzije.....	40
Slika 16: Management nadomestnih ključev dimenzijskih tabel	41
Slika 17: Proces planiranja projekta	44
Slika 18: Retrogradna razčlenitev projekta	44
Slika 19: Kvadrant prednostne analize	45
Slika 20: OLAP kocka.....	51
Slika 21: Mreža različnih možnih kombinacij poizvedb	53
Slika 22: Mreža s stroški prostora	54
Slika 23: Obseg svetovnega OLAP trga.....	56
Slika 24: Tržni delež ponudnikov OLAP orodij.....	56
Slika 25: Mrežni plan projekta	60
Slika 26: Prednostna analiza.....	63
Slika 27: Skupina povezanih družb Pivovarne Laško	64
Slika 28: BUS matrika za računovodski in prodajni proces.....	65
Slika 29: Zvezdna shema podatkovnega skladišča.....	65
Slika 30: Način prenosa podatkov	68
Slika 31: Transformacija in polnjenje tabele dejstev.....	70
Slika 32: Diagram entitet povezav območja obdelave podatkov	71
Slika 33: Proces čiščenja in uparjanja kontov	72
Slika 34: Podproces uparjanja podatkov o kontih	73
Slika 35: Določitev praga podobnosti	73
Slika 36: Postopek čiščenja in dopolnjevanja kontov	74
Slika 37: Transformacija vrednosti atributov	75
Slika 38: Transformacija podatkov tabele promet_dej.....	75

Slika 39: Transformacijski proces tabele dejstev	76
Slika 40: Uvoz podatkov iz x_promet_firma.xml	76
Slika 41: Zamenjava naravnih ključev z nadomestnimi	77
Slika 42: Zvezdna shema dw_finance	78
Slika 43: Računska logika in hierarhija dimenzijske tabele konto	79
Slika 44: Hierarhija postavk izkaza uspešnosti poslovanja	80
Slika 45: Izbor atributov dimenzijske tabele konto_dim	80
Slika 46: Določitev računske inteligence	81
Slika 47: Določitev povezave starš-potomec	82
Slika 48: Določitev hierarhične zgradbe dimenzije datum	83
Slika 49: Logični model kocke DW_Finance	84
Slika 50: Pregled ustvarjene kocke	85

KAZALO TABEL

Tabela 1: Uporabnost poslovno inteligenčnega sistema glede na potrebe	13
Tabela 2: Razlike med podatkovno tržnico in podatkovnem skladišču	32
Tabela 3: Podrobna tabela dimenzije datum	41
Tabela 4: Razlika med OLTP in OLAP sistemi	49
Tabela 5: Koristi od možnih izborov pregledov	54
Tabela 6: Tržni deleži ponudnikov OLAP	55
Tabela 7: Okvirna ocena vrednosti investicije	62
Tabela 8: ERP sistemi povezanih družb	66
Tabela 9: Naloge posameznih atributov	81

PRILOGE

Priloga 1: Terminski plan izgradnje poslovno inteligenčnega sistema
Priloga 2: Atributi dimenzijskih tabel in tabele dejstev
Priloga 3: Tabela podatkovne mape
Priloga 4: XML struktura datotek za prenos podatkov
Priloga 5: MDX koda za izračun spremembe vrednosti zalog
Priloga 6: Izkaz uspešnosti poslovanja
Priloga 7: Sestava stroškov dela
Priloga 8: Izkaz uspešnosti poslovanja za zunanje uporabnike
Priloga 9: Prilagojeno poročilo o uspešnosti poslovanja za zunanje uporabnike

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN MAGISTRSKEGA DELA

Z zaključkom lastninjenja slovenskih podjetij dobivajo prevzemi tudi pri nas neslutene razsežnosti. Število prevzemov in združevanj podjetij se stalno povečuje. Žal so izkušnje naših investitorjev še precej pomanjkljive, še posebej, ko gre za večje prevzeme, v katere so vpletene tudi največje korporacije. Kljub vsemu se je potrebno zavedati, da bodo vsi ti prevzemi botrovali dolgoročnim posledicam za naš gospodarski razvoj. Ali je bila neka združitev, pripojitev ali prevzem uspešna, se pokaže čez določen čas. Znotraj tega časa pa je izrednega pomena odlično upravljanje novo nastale družbe oziroma povezanih družb, kar je naloga managementa. Management sicer ni upravljanje, vendar pa je dostikrat povezan z njim. Bistvo obeh dejavnosti je obvladovanje podjetja za doseganje dobrih izidov. Management pomeni proces vodenja podjetja k izidom, lahko pa je tudi organ v podjetju, ki to opravlja oziroma so to vsi managerji v podjetju. Izidi podjetja tako nastajajo v poslovanju podjetja, management pa vodi podjetje (Kralj, 2003, str. 14). Upravljanje je naloga lastnikov podjetja ali njihovih pooblaščenecv, management pa vodi podjetje na temelju postavljenih okvirov politike podjetja v skladu s pravilom, da naj managerji zagotavljajo, da izvajalci delajo prav, upravljavci pa zagotavljajo, da se management ukvarja s pravimi zadevami (Kralj, 2003, str. 86).

Iz kroga upravljanja in obvladovanja ciljnih sistemov je očitno, kako pomembne so informacije in informacijski tokovi. Informacije so tako bistvene za odločanje, predvsem pa izvedbene informacije, ki informirajo o okolju in stanju izvajanja ter vnaprejšnje informacije, ki odsevajo odločitev ali iskanje novih zelenih stanj (Kralj, 2003, str. 348). S tem je očitno, da so za uspešno obvladovanje podjetja potrebne informacije o položaju podjetja v okolju in njegovo stanje navznoter z vidika moči in sposobnosti za doseganje kakovosti poslovanja. Tu pomembno vlogo odigrajo analitični podatki o uspešnosti poslovanja posameznih delov družbe. Vendar danes težava ni več velika količina podatkov, pač pa način dostopa in njihovega zajemanja iz različnih virov. Ne le, da so podatki geografsko zelo različno porazdeljeni, tudi informacijske rešitve za podporo posameznim poslovnim funkcijam med povezanimi podjetji se, žal, zelo razlikujejo. Dodatno težavo povzročajo tudi različne potrebe po analitičnih podatkih. Vse to bistveno otežuje pridobivanje enotne slike nad uspešnostjo poslovanja povezane družbe. Analize so zaradi pogostega spreminjanja podatkov v operativnih sistemih nezanesljive in netočne, kar se odraža na napakah pri odločanju.

V podjetjih, kjer se srečujemo z vsemi vrstami podatkov, je velik problem podatke jasno prikazati in jih narediti uporabne. Za doseganje tega cilja potrebujemo zmogljivo OLAP orodje, ki predstavi podatke na jasn in pregleden način. Z ureditvijo podatkov lahko pridemo do koristnih informacij, ki so odlična podlaga za odločanje v podjetjih (Roblek, str. 2).

Podatkovno skladišče v sinergiji z dodatnimi programskimi analitičnimi orodji, izmed katerih je še posebej pomembna tehnologija OLAP, ter podatkovno rudarjenje predstavljajo vrh današnje informacijske podpore odločanju in upravljanju podjetja (Golob et al., str. 2).

Tehnologija poslovne inteligence je v zahodnih evropskih državah ter Združenih državah Amerike prisotna že vrsto let, medtem ko je v slovenskem prostoru šele v porastu. Današnji čas zahteva vse več globalnih povezovanj podjetij, pri čemer se pojavlja vse več potreb po prenašanju informacij iz enega v drug računalnik, zato so se razvile metode, ki omogočajo prenašanje informacij med oddaljenimi računalniki. Za to nalogo skrbijo prostorna oziroma globalna WAN (Wide Area Network) omrežja. To so omrežja, ki se razprostirajo na velikih razdaljah. Nekatere povezave potekajo po telefonskih linijah, druge celo preko satelita. Prostrana omrežja so za nekatera podjetja izredno pomembna, saj omogočajo svež pretok informacij. V ta okvir spada tudi internet, katerega razvoj je v zadnjem času izjemen. V bistvu je zelo podoben globalnemu omrežju, a je precej drugače zgrajen. Kljub temu predstavlja idealne pogoje za vzpostavitev VPN omrežij (Virtual Private Network). VPN omrežja ponujajo pot, s katero je moč izkoristiti vse prednosti interneta ter hkrati zagotoviti popolno varnost nad podatki. Omogoča stroškovno zelo sprejemljivo rešitev za varno povezavo preko interneta, predvsem pa upravljanje na daljavo ter globalno povezovanje (Davies et al., 2003, str. 7).

Skratka, tehničnih sredstev je dovolj, da lahko podjetje z metodami poslovne inteligence (zlasti skladišča podatkov in OLAP) reši problem integracije različnih IS, ki se razprostirajo na velikih razdaljah ter tako managerjem in analitikom zagotovi dostop do potrebnih skupnih podatkov, še zlasti, ko gre za različne oblike medsebojnega povezovanja. Namen magistrskega dela je prikazati, kako lahko z metodami poslovne inteligence (zlasti podatkovnega skladišča in OLAP tehnologije) rešimo problem integracije različnih informacijskih sistemov ter managerjem in analitikom zagotovimo eno samo resnico o poslovanju skupine družb.

1.2 CILJ MAGISTRSKEGA DELA

Z magistrskim delom želim doseči naslednje:

- predstaviti pripojitve, spojitve in prevzeme podjetij ter problematiko zagotavljanja analitičnih podatkov o uspešnosti poslovanja tako nastalih povezanih družb;
- predstaviti tehnologijo poslovne inteligence kot možno rešitev problema integracije IS pri prevzemih podjetij;
- na konkretnem primeru podjetja Pivovarna Laško d.d. predstaviti možno rešitev vzpostavitve poslovno inteligenčnega sistema, ki bo podprl in omogočil analiziranje uspešnosti poslovanja Skupine Pivovarna Laško;
- ugotoviti, kakšne so prednosti in slabosti uporabe poslovne inteligence pri konsolidiranju in analiziranju podatkov povezanih gospodarskih družb.

1.3 METODE IN ZASNOVA DELA

Prvi del magistrskega dela bo temeljil na teoretičnih in praktičnih dognanjih tako tujih kot domačih avtorjev. V tem delu bo opredeljen odgovor na vprašanje kaj so prevzemi, pripojitve in spojitve ter s katerimi težavami se srečujejo analitiki pri zbiranju in obdelavi analitičnih podatkov. Temu bo sledila teoretična opredelitev poslovne inteligence, zgradba podatkovnega skladišča ter OLAP tehnologija kot potencialna rešitev ter možnost uporabe v povezanih podjetjih.

Drugi del bo posvečen praktičnemu delu, pri čemer se bom opiral na interne vire podjetja ter praktične izkušnje strokovnjakov, ki razvijajo tovrstne rešitve. Na podlagi analize trenutnega stanja v podjetju ter opredeljenih potreb bom zgradil podatkovno skladišče, ki bo ob pomoči OLAP tehnologije ter izbranega orodja za analitično procesiranje zadovoljilo potrebe uporabnikov informacij.

2 ZDRUŽITVE IN PREVZEMI GOSPODARSKIH DRUŽB

2.1 TEMELJNA IZHODIŠČA

Prevzemi podjetij so pri nas relativno nov pojav, kar je možno pripisati bivšemu sistemu socialističnega gospodarstva, kjer prevzemi niso bili mogoči ter pravnega reda Slovenije, ki se v veliki meri naslanja na germansko pravo. Slednji je v preteklosti problematiki prevzemov posvečal premalo pozornosti. Področje prevzemov je še najbolj urejeno v Veliki Britaniji, na Severnem Irskem ter v ostalem anglosaksonskem pravnem krogu, kjer se prevzemi obravnavajo že več kot sto let in so podvrženi samoregulaciji. Tako na anglosaškem kot v kontinentalni Evropi pa morajo biti za prevzeme izpolnjeni trije temeljni pogoji (Tekavec, 2002, str. 29):

- obstoj kapitalskih družb,
- obstoj upravljalских pravic v obliki vrednostih papirjev ter
- udeležba teh vrednostnih papirjev na trgu vrednostnih papirjev.

Prvi pogoj temelji na dejstvu, da je moč prevzeti le kapitalsko družbo z nakupom vrednostnih papirjev z upravljalскими pravicami ali vsaj pridobitvi upravljalских pravic. Zato je možno prevzeti le tiste družbe, katerih upravljalске pravice so izražene v denarju. Osebne družbe ni mogoče prevzeti, saj je pravica do upravljanja vezana na osebo družbenika in je s tem neodvojljiva od družbenika. Pri kapitalskih družbah je položaj drugačen, saj so upravljalске pravice vezane na poslovne deleže oz. na delnice z glasovno pravico. S pridobitvijo poslovnega deleža ali delnic z glasovno pravico, pridobitelj pridobi tudi določen delež upravljalских pravic. Do prevzema pride tedaj, ko prevzemnik pridobi toliko delnic, da mu te

zagotovijo ključen položaj pri odločanju. Predpisi različnih držav različno določajo prag, ko delničar pridobi ključen položaj pri odločanju in upravljanju.

Drugi pogoj narekuje obstoj vrednostnih papirjev, vendar je ta pogoj zelo relativen. Družba z omejeno odgovornostjo ne more izdati vrednostnih papirjev za poslovne deleže. To je izrecno prepovedano z Zakonom o gospodarskih družbah. Ker prvi pogoj zahteva prisotnost vrednostnih papirjev, se poraja vprašanje, ali je moč prevzeti družbo z omejeno odgovornostjo. Iz pravnega vidika to ni mogoče, medtem ko je ekonomsko gledišče dosti širše. V ekonomiji je prevzem pojem, ki vključuje različne oblike pridobitve ključnega položaja pri nadzoru nad podjetjem bodisi z nakupom premoženja, združitvijo, pridobitvijo pooblastil delničarjev za glasovanje ipd. S tem lahko govorimo o prevzemih v ožjem in v širšem smislu. Ožja definicija je vezana na trenutno pozitivno zakonodajo, ki je z vidika raziskovanja pojma prevzemov relativno nepomembna. Širša oz. ekonomska opredelitev je tako primernejša, saj gledano z vidika cilja obravnava pojem prevzem kot skupek dejanj, ki jih zakonodajalec žal ne more predvideti.

Vrednostni papirji, ki so zanimivi s stališča prevzemov, so korporacijski vrednostni papirji. Kot vrednostni papir je delnica potrdilo, v katerem je zapisana udeležba v osnovnem kapitalu delniške družbe. Pravice iz delnice se delijo na premoženjske in članske. Premoženjske pravice so pravice do dividende, do preostanka premoženja v primeru likvidacije ali stečaja ter prednostna pravica do nakupa delnic novih izdaj. Članske pravice pa so aktivna in pasivna volilna pravica, pravica do nadzorstva nad poslovanjem družbe, pravica do informiranosti in do izpodbijanja sklepov družbe. Prav članske oziroma upravljske pravice so poglavitni motiv za prevzeme (Tekavec, 2002, str. 31).

Tretji pogoj je obstoj trga. V širšem smislu je moč prevzem izpeljati tudi brez trga vrednostnih papirjev, vendar morajo v ožjem smislu vrednostni papirji kotirati na organiziranem trgu vrednostnih papirjev. Toda iz predpisov o prevzemih lahko razberemo, da je moč pridobiti tudi tiste vrednostne papirje, ki niso prisotni na trgu vrednostnih papirjev. Zato je slednji pogoj zelo relativen.

2.2 PRIPOJITVE, SPOJITVE IN PREVZEMI

Za lažjo razlago pojmov se je potrebno vprašati, kaj so pripojitve, spojitve in prevzemi. Spojitev podjetij (Tajnikar, 2000, str. 25) je najzahtevnejša oblika povezovanja podjetij. Zanj je značilno, da iz dveh podjetij nastane novo podjetje, pri čemer prvotni podjetji prenehata obstajati. Pripojitev je oblika povezovanja, kjer običajno močnejše podjetje pripoji šibkejše podjetje, pri čemer pripojeno podjetje preneha obstajati ali pa deluje naprej kot hčerinsko podjetje. S prevzemom pa običajno razumemo pridobitev določenega deleža lastninskih pravic v prevzemnem podjetju. Podjetje s tem pridobi kontrolni delež za odločanje in upravljanje v podjetju, ki je bilo prevzeto.

Spojnitve, pripojitve in prevzemi so lahko horizontalni (Tajnikar, 2000, str. 26), kjer se povezujejo podjetja z enako proizvodnjo. Glavni razlog za takšno vrsto povezovanja tiči v ekonomiji obsega. Horizontalni načini povezovanja navadno ustvarjajo velike proizvajalce, ki lahko na trgu nastopajo tudi monopolno ali pa povečujejo tržno moč glede na druge konkurente. Poznani so tudi vertikalni prevzemi, spojitve in pripojitve, pri čemer se med seboj povezujejo podjetja, ki med seboj sodelujejo znotraj vrednostne verige. Glede na klasično pogodbeno sodelovanje ima takšen način povezovanja kar nekaj prednosti in sicer znižanje stroškov transakcij, izboljšanje in večji nadzor nad kakovostjo poslovanja, oblikovanje skupnih strategij razvoja itd. V kolikor se med seboj povezujejo geografsko zelo oddaljena podjetja, se s povezovanjem skušajo obvladovati ne le lokalni, ampak tudi globalni, večji trgi.

2.2.1 Temeljne ekonomske oblike spojitev

Najbolj temeljna oblika spojitev je tista, kjer iz dveh podjetij nastane povsem novo podjetje. Prvotni podjetji pri tem povsem prenehata obstajati, njuno premoženje in obveznosti pa se prenesejo na novonastalo podjetje. Lastniki prvih dveh podjetij ob tem zamenjujejo delnice z delnicami na novonastalega podjetja. S spojitvami nastanejo večja podjetja, ki s horizontalnimi povezavami ustvarjajo monopolne položaje, pri vertikalnem povezovanju pa z reorganizacijo in z ekonomiziranjem dosegajo večjo učinkovitost.

V primeru, da ne želimo, da prvotni podjetji ali podjetja prenehajo obstajati, hkrati pa naj bi bila lastniško povezana, se spojitev lahko izpelje tako, da se ustanovi holdinško podjetje, ki na vrhu kontrolira ostala, na ta način povezana podjetja. Takšno podjetje se ustanovi tako, da delničarji prvotnih podjetij zamenjajo delnice s holdinškim podjetjem, ki s tem pridobi lastniške pravice nad spojenimi podjetji.

Ena izmed oblik je tudi, da si lastnika dveh podjetij med seboj zamenjata del delnic. S tem lastniki prvega podjetja pridobijo določen delež pri upravljanju drugega podjetja in obratno. Obe podjetji ostaneta pravno samostojni, prepreči se nevarnost, da bi presegli optimalno velikost in ni potrebe po holdinškem vrhu.

2.2.2 Temeljne ekonomske oblike pripojitev

Osnovna oblika pripojitve je tista, kjer prevzemno podjetje pripoji prevzeto podjetje tako, da se prenese na prevzemno podjetje premoženje in dolg prevzetega podjetja. Prevzeto podjetje s tem preneha obstajati. Delničarji prevzetega podjetja navadno zamenjajo delnice z novoizdanimi delnicami prevzemnega podjetja.

Naslednja oblika, ki je bolj primerna za konglomerate in koncentrične povezave (Tajnikar, 2000, str. 35), je pripojitev, kjer se ohrani pravna samostojnost pripojenega podjetja. Pripojeno podjetje postane hčerinska družba prevzemnega podjetja ter poslovno podrejena

prevzemnemu. Pri takšni pripojitvi delničarji prevzemnega podjetja zamenjajo delnice z novoizdanimi delnicami pripojenega podjetja.

2.2.3 Temeljne ekonomske oblike prevzemov

Značilnost prevzemov nasproti spojitvam in pripojitvam je v interesu, ki pri prevzemih obstaja zgolj na eni strani, navadno na strani prevzemnega podjetja, medtem ko so na drugi strani lastniki, ki nimajo dolgoročne vizije o razvoju, zato se želijo umakniti in svoje delnice prodati prevzemnemu podjetju. V kolikor vodstvu prevzemnega podjetja uspe prepričati lastnike prevzetega podjetja o prodaji njihovih deležev, se prevzem izvede brez večjih zapletov in govorimo o prijateljskem prevzemu. Kljub temu v praksi ni tako enostavno, zato bo vodstvo napadenega podjetja storilo vse, kar bi lahko odvrnilo namene prevzemnega podjetja. V tem primeru govorimo o sovražnih prevzemih.

Najbolj utečena oblika prevzema je prevzem z nakupom delnic (Tekavec, 2002, str. 42). Ponudnik s potrditvijo svoje ponudbe pridobi delnice, s tem pa tudi upravljske pravice, ki so nanjo vezane. Prevzemnikov cilj je pridobiti toliko delnic ciljne družbe, da bo imel vsaj relativno večino delnic in s tem povezanih upravljskih pravic. Prevzemnik lahko poda popolno ali pa delno ponudbo za prevzem. Pri nas je poznana popolna ponudba za prevzem, ki je tudi dosti bolj jasna, saj lahko delničarji ciljnega podjetja s prodajo svojih delnic v celoti izstopijo iz podjetja, v katerem ne želijo več sodelovati. Delna ponudba za prevzem pa omogoča ponudniku, da med pogoje ponudbe poda tudi število delnic, ki jih namerava kupiti.

Ponudba za prevzem je lahko prostovoljna, pri čemer ponudnik nima nobenih obveznosti iz predpisov, ali obvezna. Predpisi namreč določajo prag, ki ločuje prostovoljno ponudbo od obvezne. Naš zakon o prevzemih (Zpre-1) v 7. in 12. členu določa, da oseba, ki pridobi delež (število oziroma odstotek od celotne izdaje) vrednostnih papirjev delniške družbe, ki zagotavljajo glasovalno pravico tako, da ji ti vrednostni papirji, skupaj z drugimi vrednostnimi papirji, ki jih že ima, zagotavljajo najmanj 25-odstotno glasovalno pravico, mora dati ponudbo za odkup vrednostnih papirjev pod pogoji in na način, določen s tem zakonom.

Ponudniku ni potrebno odkupiti vseh delnic z denarjem, zato Zpre-1 v 16. členu določa različne oblike odkupa vrednostnih papirjev, in sicer:

- Ponudnik lahko namesto izplačila celotne cene v denarju ponudi za odkup vrednostne papirje, ki izpolnjujejo določene pogoje iz 18. člena Zpre-1;
- Ponudnik lahko v ponudbi za odkup ponudi nadomestne vrednostne papirje tudi namesto izplačila dela cene v denarju;

- Ponudnik pa lahko ponudi tudi alternativno nadomestne vrednostne papirje ali izplačilo celotne cene v denarju, tako da imajo pravico izbire imetniki vrednostnih papirjev, na katere se nanaša ponudba za odkup.

Glede na 18. člen Zpre-1 lahko ponudnik kot nadomestne vrednostne papirje v ponudbi ponudi zgolj že izdane delnice oziroma obveznice, če so uvrščene v borzno kotacijo ter delnice oziroma obveznice, ki jih bo ponudnik na novo izdal zaradi prevzema. V primeru, da razmerje med delnicama ni 1 : 1, mora ponudnik skladno s 17. členom Zpre-1 razliko cene plačati v denarju.

Možen pa je tudi prevzem prek izdaje novih delnic. Pri tej metodi ne gre za prevzem v strogem pomenu besede, temveč za pridobitev upravljalских pravic. (Tekavec, 2002, str. 47). Do pridobitve dodatnih delnic pride navadno zaradi povečanja osnovnega kapitala. Dotedanji delničarji imajo pri vpisu delnic prednostno pravico, vendar vsi delničarji ne izkoristijo te možnosti, navadno to pravico izkoristijo zgolj veliki delničarji. S tem se razmerje upravljalских pravic lahko bistveno spremeni.

2.3 Varstvo konkurence v postopku združitve in prevzemov

Kot največjo nevarnost za varovanje konkurence v postopku prevzema predstavljajo koncentracije, ki so zaradi nekaterih posebnosti predmet Zpre-1. Skladno z določili 15. člena Zpre-1 mora prevzemnik o svojem namenu prevzema drugega podjetja predhodno obvestiti Agencijo za trg vrednostnih, upravo družbe-izdajatelja vrednostnih papirjev in urad. Koncentracije se obravnavajo kot omejevalni sporazum, vendar le v kolikor dejansko pomenijo negativen vpliv na konkurenco, v nasprotnem primeru govorimo o legitimni obliki dolgoročnega poslovnega povezovanja (Plahutnik, 2000, str. 59). Osnovni pojmi o koncentracijah so omenjeni v Zakonu o gospodarskih družbah, Zakonu o preprečevanju omejevanja konkurence (ZPOmK), ki predpisuje notifikacijsko obveznost podjetja, ki vstopa v koncentracijo, posebne oblike pa v Zpre-1.

ZPOmK v 11. členu prepoveduje koncentracijo, ki povečujejo moč enega ali več podjetij, posamično ali skupno, pri tem pa bistveno zmanjšujejo ali onemogočajo učinkovito konkurenco na upoštevanem trgu. Za koncentracijo po tem členu gre v primerih:

- združitve dveh ali več predhodno neodvisnih podjetij ali
- ko ena ali več oseb, ki že nadzorujejo najmanj eno podjetje, ali ko eno ali več podjetij bodisi z nakupom vrednostnih papirjev ali premoženja, s pogodbo ali na kakršen koli drugačen način pridobi neposreden ali posreden nadzor drugega podjetja ali delov enega ali več podjetij.

Zato 12. člen ZPOmK določa, da morajo koncentracijo udeleženci transakcije priglasiti Uradu RS za varstvo konkurence:

- če je skupni letni promet v transakciji udeleženih podjetij ali z njimi kako drugače povezanih podjetij v posameznem od zadnjih dveh let na slovenskem trgu pred obdavčitvijo presegel 8 milijard tolarjev ali
- če so v transakciji udeležena podjetja ali z njimi kako drugače povezana podjetja skupaj ustvarila za več kot 40 odstotkov prodaj, nakupov ali drugih transakcij na znatnem delu slovenskega trga s proizvodi ali storitvami, ki so predmet transakcije, ali z njihovimi substituti.

Pri presoji koncentracije je edini pristojni organ Urad, ki pri presoji koncentracije presoja zgolj vplive na konkurence; socialni in drugi učinki za Urad niso relevantni. Cilji koncentracije so lahko različni, predvsem zmanjševanje stroškov, boljše možnosti za razvoj in prodajo, skratka, iskanje sinergijskih učinkov z namenom ustvarjanja večje konkurenčnosti. Cilji koncentracije pa so lahko tudi drugačni, predvsem eliminacije konkurence (Plahutnik, 2000, str. 65).

Omejevanja konkurence lahko strnemo v naslednje tri oblike (Tekavc, 2002, str. 73):

- **Omejevanje konkurence s sporazumi.** Dve po moči veliki podjetji na trgu se dogovorita in razdelita področja, vendar ne področja na trgu, temveč interes za prevzem ostalih konkurentov. Drugo drugi ne bosta ovirali prevzemov s konkurenčnimi ponudbami. Na ta način bosta podjetji enostavno in z nizkimi stroški eliminirali preostalo konkurenco.
- **Zloraba dominantnega položaja.** Slednjo lahko razširimo na področje prevzemov zaradi obstoja generalne klavzule, ki pravi, da je zloraba prevladujočega položaja na trgu prepovedana. Primer takšne zlorabe bi bil, v kolikor bi tržno močno podjetje s taktiko spreminjanja cen in izčrpavanja, ciljno družbo pahnil v propad ali bistveno zmanjšal njeno vrednost. Takšno dejanje je klasičen primer zlorabe dominantnega položaja. Ciljno podjetje je s tem postalo lahek plen prevzema.
- **Dejanja nelojalne konkurence.** V to skupino se uvrščajo dejanja, ki podjetje izčrpava. Ponudnik najavi, da bo opravil prevzem s tem, da bo kasneje likvidiral ciljno družbo, kar pri slednji sproži nekatere reakcije, npr. različna obrambna dejanja. Takšne reakcije lahko ciljno družbo precej izčrpajo, saj so lahko stroški obrambnih dejanj precej visoki, kar se bo odrazilo na nihanju tržne vrednosti delnice. Seveda samo tržno nihanje in stroški obrambnih dejanj še ne pomenijo nelojalne konkurence, temveč sam namen, zaradi katerega so določena dejanja storjena. Za nelojalnost bi tako šlo v primeru, če ponudnik že od samega začetka ne misli resno s prevzemom. Enako lahko dejanje nelojalne konkurence izvede tudi ciljno podjetje s finančnim izčrpavanjem ponudnika. Eden izmed načinov je, da ciljno podjetje poišče tako imenovanega *belega viteza*, ki poda konkurenčno ponudbo. Uprava ciljne družbe to

novo ponudbo nato predlaga delničarjem. Beli vitez ali angleško 'white knight' je zelo znana in učinkovita metoda obrambe pred sovražnim prevzemom. Pri tem management ciljnega podjetja ponudi svoje podjetje drugemu, primernejšemu podjetju (Flis, 1997, str. 15), možen pa je tudi odkup s strani uprave. To dejanje ne bi bilo problematično, v kolikor ne bi prišlo do zlorabe notranjih informacij. Naslednji primer nelojalne konkurence je ponudba zaradi pridobitev podatkov in informacij. Sam prospekt za odkup vsebuje obilico informacij o osebah, ki delujejo skupaj, o družbah, ki so povezana s ponudnikom, in o samih vrednostnih papirjih. O nelojalni konkurenci v tem primeru govorimo, kadar ponudnik poda le navidezno ponudbo za prevzem, z namenom zbiranja informacij. Omeniti velja še dejanja nelojalne konkurence, kjer ponudnik poda ponudbo zaradi izkoriščanja ugleda podjetja, npr. ponudnik s ponudbo za prevzem ustvari vtis, da lahko prevzame podjetje, ki uživa določen ugled. S tem se ustvari vtis, da je ponudnik pomembnejši od ciljnega podjetja, kar v bistvu povzroči zmedo in lažno konkurenčno moč.

2.4 Motivi za prevzeme

Razloge za spojitve, pripojitev in prevzeme, lahko razvrstimo na različne načine (Tajnikar, 2000, str. 26):

- **Strateški** in **finančni** razlogi. Prvi so navadno povezani z uresničevanjem podjetniških strategij, drugi pa so tisti, ki vplivajo na vrednost podjetja in doseganje finančnih učinkov.
- **Zunanji** in **notranji** razlogi. Prvi nastajajo na prodajnih in nabavnih trgih, pa tudi zaradi različnih financerjev, bank, državnih institucij. Pri zunanjih gre predvsem za doseganje večjih prodajnih cen, nižjih nabavnih cen, novih trgov, nižjih obrestnih mer ipd. Notranji razlogi so povezani z boljšo organizacijo vseh poslovnih funkcij podjetja, boljšo motiviranostjo, fleksibilnostjo ipd.

Razloge je moč razvrstiti tudi po posameznih **poslovnih funkcijah**, kot npr. trg in trženje, kjer lahko pridobimo monopolni položaj, proizvodnja, kjer gre za izkoriščanje učinkov specializacije in delitve dela, uvajanje ekonomije velikega obsega, skupen razvoj, reorganizacija in boljša motiviranost kadra ter izboljšanje položaja nasproti financerjem, optimalnejšo strukturo kapitala, zmanjšanje finančnega tveganja ipd.

Za slovenski prostor je bila izdelana analiza, ki razčlenjuje motive za prevzem na anketirana podjetja v vlogi prevzemnikov in anketirana podjetja v vlogi ciljnih podjetij. Najpogostejši motivi za prevzem med prevzemniki so (Bešter, 1999, str. 99):

- povečanje tržnih deležev,
- sinergije ter ekonomije obsega,

- hiter vstop na nove trge, v nove tržne segmente ter
- produktna diverzifikacija.

Svojo rast naj bi podjetja financirala predvsem iz zadržanih dobičkov ter z bančnimi garancijami. Nekatera anketirana podjetja so navedla možnost nejavne ponudbe obveznic, medtem ko so bile druge oblike financiranja le redke. Financiranje na trgu kapitala bi vsaj v času izvajanja analize izkoristilo le malo število podjetij.

Med panogami z nadpovprečnimi ocenami verjetnosti prevzema izstopajo elektro in kemična industrija ter trgovina, poleg njih pa še transport, papirna in nekovinska industrija. S podpovprečnimi ocenami so bile ocenjene pohištvena industrija in proizvodnja vozil.

Razloge za različne vrste povezovanj z drugimi podjetji je moč iskati tudi v vse večji konkurenci, v oteženem dostopu na prodajne trge ter v potrebi po dodatnem kapitalu.

Zanimivi so tudi izsledki anketiranih podjetij v vlogi ciljnega podjetja. Med 38-imi preučevanimi motivi so najvišjo povprečno oceno dobili (Bešter, 1999, str. 100):

- pridobitev tržnega deleža, ki ga ciljno podjetje obvladuje v Sloveniji – tržna moč,
- hiter vstop na slovenski trg (v primeru tujega prevzemnika),
- kakovost kadrov ciljnega podjetja (management, razvojniki, tržniki),
- tržno zelo zanimivi izdelki ciljnega podjetja,
- pričakovane sinergije v povezovanju poslovnih aktivnosti podjetij,
- pričakovane finančne sinergije povezanih podjetij,
- posredni nakup distribucijskih kanalov ciljnega podjetja,
- pričakovana ekonomija obsega,
- cenejša delovna sila,
- stabilen in relativno velik denarni tok v ciljnem podjetju.

2.5 Postopek prevzema ciljne družbe

Osrednji subjekt v postopku prevzema je ciljna družba, torej družba v kateri želi prevzemnik pridobiti več kakor 25 % delež glasovnih pravic (Juhart, 2000, str. 39). Cilji družbe za katere velja Zpre-1 so predvsem javne družbe. Položaj javne družbe je vezan na javno prodajo delnic ali na pridobitev dovoljenja za organizirano trgovanje. Na podlagi 2. člena Zpre-1 pa je lahko poleg javnih družb, ciljna družba tudi družba, katere delnice so bile izdane na podlagi zakona o lastninskem preoblikovanju in v postopku lastninskega preoblikovanja ni opravila javne ponudbe delnic, če je osnovni kapital družbe več kot milijardo slovenskih tolarjev oziroma ima družba več kot 500 delničarjev.

Prevzemnika žal ni možno tako enostavno opredeliti. Prevzemnik ni nujno ena sama oseba ampak se za prevzemnika lahko šteje več povezanih pravnih oseb, skladno z navedbami 4. člena Zpre-1. Bistveni razpoznavni znak prevzemnika je v tem, da namerava v ciljni družbi pridobiti 25 % delež glasovnih pravic oziroma da takšen delež že ima (Juhart, 2000, str. 40). Postopek prevzema se prične, ko ponudnik agencijo, upravo družbe – izdajatelja vrednostnih papirjev ter Urad za varstvo konkurence obvesti o nameri za odkup. V kolikor bi ponudnik po obvestilu odstopil od namere ponudbe za odkup, ne sme eno leto od odstopa podati nove ponudbe za odkup. Pravna posledica objave namere za prevzem je, da mora prevzemnik v roku 30 dni po obvestilu objaviti ponudbo za prevzem skupaj s prospektom. Bistvena pristojnost Agencije je zapisana v 17. členu Zpre-1, in sicer, da zahteva od prevzemnika, da se v roku 24 ur po prejemu zahteve agencije določno izjavi, ali namerava dati ponudbo za odkup. Naslovnik zahteve mora svoj odgovor Agenciji nemudoma objaviti. Pred izdajo dovoljenja za ponudbo za odkup Agencija preveri, ali prospekt sestavljen skladno z 28. členom Zpre-1, ali je ponudba v celoti skladna z zakonom ter ostale pogoje skladno s 32. členom Zpre-1. Naloga Agencije je, da preveri, ali so v dokumentaciji v celoti in na predpisanih mestih zbrane vse relevantne informacije, ki jih potrebujejo imetniki ciljne družbe za svojo odločitev. Za postopek izdaje dovoljenja se uporabljajo določila Zakona o trgu vrednostnih papirjev. O zahtevi odloča kot posameznik vnaprej imenovani predsednik senata, ki mora o zahtevi odločiti v roku petih dni od prejema popolne ponudbe oziroma v roku petnajstih dni, če gre za ponudbo, v kateri je predvidena izdaja nadomestnih vrednostnih papirjev oziroma v tem času izdati odredbo o popravilu nepopolne vloge (Juhart, 2000, 43).

V času trajanja ponudbe je glavna naloga Agencije izvajanje nadzora nad postopkom prevzema. Ugotavljajo se predvsem skladnosti ravnanja z določbami Zpre-1. Končno pa je njena naloga tudi, da izda ugotovitveno odločbo o uspešnosti ponudbe za odkup. Prav predpostavka za izdajo odločbe je izpolnitev količinskega praga, v kolikor je bil ta določen v ponudbi. Nadalje mora preveriti še izpolnjevanje denarnih obveznosti do sprejemnikov ponudbe oziroma sprejem potrebnih sklepov v zvezi z nadomestnimi papirji. V nasprotnem primeru Agencija izda odločbo o neuspešnosti ponudbe.

2.6 Problemi z informacijskimi sistemi povezanih gospodarskih družb

Potrebno se je zavedati, da sta imeli podjetji pred združitvijo povsem svoj informacijski sistem, ki je bolj ali manj uspešno zadovoljeval poslovanje družbe. Po združitvi, pa lahko prevzemnik zahteva, da prevzeto podjetje preide na drug informacijski sistem, ki bo kompatibilen njihovemu. To pomeni dodatna vlaganja v razvoj ali nakup novega IS ter dodatna izobraževanja in zaposlovanja ustreznega informacijskega kadra. Vprašanje, ki se tu pogosto pojavi je, ali je smotrno zamenjati nek IS, ki sicer dobro podpira večji del poslovnih procesov podjetja le za to, da bi bila IS medsebojno povezljiva. Namreč različni IS lahko v celoti zelo uspešno podprejo glavni poslovni proces podjetja, a so za nek drug proces povsem

neuporabni. Prav tako so lahko operacijski sistemi povsem različni. Ravno tu nastanejo problemi, kako vse te informacije povezati, da dobijo uporabno vrednost za nadaljnje obdelave.

Naloga poslovno inteligenčnih sistemov je, da iz različnih virov, ki so med seboj nezdružljivi in geografsko ločeni izluščijo potrebne podatke, jih oplemenitijo in dopolnijo ter shranijo v podatkovno skladišče, ki bo vir za OLAP analize, podatkovno rudarjenje in druge. S tem bo managerjem in poslovnim analitikom omogočeno, da bodo ne glede na raznolikost IS pridobili ustrezne informacije o uspešnosti poslovanja povezanih gospodarskih družb. In ne samo to; Mednarodni računovodski standardi (MRS) kot tudi Slovenski računovodski standardi (SRS) zahtevajo, da družba, ki ima v drugih gospodarskih družbah prevladujoči vpliv, izdela konsolidirane izkaze uspešnosti poslovanja. Zato je smotrno uporabiti vse prednosti poslovno inteligenčnih sistemov.

3 POSLOVNA INTELIGENCA

3.1 Kaj je poslovna inteligenca

V strokovni literaturi je moč najti kar nekaj definicij poslovne inteligenice (ang. Business Intelligence), kot npr.:

- je sistem, ki v povezavi s podatkovnim skladiščem omogoča podjetju, da analizira pretekle dogodke z namenom razumevanja trenutnega položaja podjetja ter priprave bodočih trendov razvoja (Imhoff et al, 2003, str. 4);
- je splošni izraz, ki opisuje uporabo notranjih in zunanjih informacijskih virov podjetja na način, ki omogoča lažje in boljše odločitve (Kimball, 2002, str. 393);
- poslovna inteligenca pomeni uporabo naših podatkovnih virov za pripravo boljših poslovnih odločitev. Je v bistvu doseganje, analiziranje in odkrivanje novih možnosti (Almeida et al, 1999, str. 1).

Torej gre za sistem, ki je sposoben podatke različnih virov integrirati, dopolniti in urediti na način, ki bo uporabniku omogočal lažje in boljše odločitve. Ravno način ureditve in prikazovanja podatkov je tu izrednega pomena, saj uporabnika ne zanima kaj se s podatki dogaja, ampak kaj mu podatki povedo.

3.2 Uporabnost poslovno inteligenčnih sistemov

Rezultati poslovnih procesov so poleg proizvodov in storitev tudi velike količine podatkov. To so predvsem podatki o naročilih, zalogah, plačilih, vrstah transakcij in seveda strankah. Poslovanje podjetja zahteva tudi zbiranje različnih demografskih podatkov. Sposobnost

preučiti in analizirati vse te podatke vodi k boljšim poslovnim odločitvam ter konkurenčni prednosti in ravno to je naloga poslovne inteligenčnih sistemov.

Tabela 1 opisuje uporabnost poslovno inteligenčne rešitve glede na potrebe podjetja. Uporabnost poslovno inteligenčnega sistema je odvisna od poslovnih potreb podjetja. Glede na slednje se oblikujejo analitične rešitve, ki pa se med konkurenti, podjetji drugih branž zelo razlikujejo. Ravno to je prednost poslovno inteligenčnih sistemov, torej diferenčnost, dinamičnost in odprtost do vseh v hierarhiji podjetja.

Tabela 1: Uporabnost poslovno inteligenčnega sistema glede na potrebe

Poslovne potrebe	Analitične zmogljivosti
Kako posameznik (oddelek ali poslovna enota) prispeva k skupnim ciljem podjetja.	• Ali se prilivi povečujejo tako kot smo načrtovali? • Ali smo pridobili začrtano število kupcev v nekem kraju? • Ali so stroški poslovne enote v planiranem proračunskem okvirju? • Ali smo dosegli načrtovan tržni delež v izbrani regiji? • Ali se je moja učinkovitost povečala glede na preteklo obdobje?
Kateri konkretni faktorji vplivajo na poslovne rezultate?	• Kateri so naši najboljše prodajani izdelki v izbranem kraju? • Koliko prilivov smo obračunali po posameznih segmentih izdelkov? Ali trend narašča? • Ali so določena tveganja narasla in kakšen je njihov kumulativen vpliv na poslovanje? • Ali je poslovanje s tujino v naraščanju? Kje in kdaj sklepamo največ takih poslov? Kdo kupuje naše izdelke ali storitve? • Koliko izdelkov ali storitev prodamo po posameznih prodajnih kanalih? Kateri prodajni kanali beležijo negativen trend?
Raziskovanje, kaj vpliva na uspešnost prodaje.	• Zakaj se nek izdelek prodaja slabše od pričakovanj? Raziskati je potrebno razloge problema. • Zakaj neka poslovna enota ali povezana družba posluje slabše kot prejšnje leto? Raziskava vzrokov. • Oddelek povzroča že nekaj časa previsoke stroške poslovanja. Zakaj? • Stroški so večji kot lani. Raziskava odmikov.
Napovedovanje prihodnjih rezultatov in trendov razvoja	• Napovedovanje bodočih prihodkov od prodaje, prilivov in odlivov glede na tržni položaj v prihodnosti. • Kako oblikovati ceno proizvoda ali storitve glede na pričakovanje kupcev. • Testiranje zanesljivosti različnih napovedi. • Analiza tveganj in izpostavljenosti rizika.
Opazovanje in obveščanje	• Obveščanje in odkrivanje potencialnih težav. • Avtomatično in konstantno opazovanje dogodkov ter odmikov. • Verjetnost nekega dogodka pri pojavu nekega znanega dogodka iz preteklosti.

Poslovno inteligenčne sisteme bomo potrebovali predvsem za (Almeida et al, 1999, str. 5):

- napovedovanje rasti prodaje, zmanjševanje operativnih stroškov, izboljšanje logističnih procesov in razvoja;
- zagotavljanje informacij za obdržanje starih in pridobivanje novih kupcev, zniževanje stroškov in povečanje učinkovitosti, spremljanje prodaje in financ, marketinga, kadrov in proizvodnje, napovedovanje rezultatov, razvoj novih izdelkov in storitev;
- integracijo z drugimi računalniško podprtimi sistemi, kot je sistem za celovito obvladovanje kupcev (CRM), avtomatizacijo prodaje (SFA) ipd.;
- informacijsko podporo upravljanju, CPM (Corporate performance management);
- uporabo podatkovnega rudarjenja za odkrivanje načina obnašanja ključnih kupcev. Trener NBA lige uporablja sistem za podatkovno rudarjenje, IBM Advance Scout. S pomočjo slednjega analizira igre, da doseže odločilno prednost pred ostalimi ekipami.

3.3 Razvoj poslovno inteligenčnih sistemov

Začetki pojava informacijskih rešitev za analitično obdelavo podatkov segajo v leti 1970 in 1980. Poslovno informacijski sistemi so tedaj uporabljali sveženj informacijskih rešitev, ki so poslovnim uporabnikom nudile različne informacije za njihove potrebe. Rezultati teh rešitev so bile ogromne količine papirja s podatki, ki so jih morali uporabniki predelati za odgovore na njihova poslovna vprašanja. Prihod terminalsko vodenih rešitev so nudili sicer takojšen vpogled v informacije, vendar pa so bile te aplikacije do uporabnikov zelo neprijazne, še dodatno oviro pa je povzročila slaba procesorska moč računalnikov. Vse to je uporabo analitičnih sistemov zelo omejevalo. Šele pojav pregledničnih orodij, kot sta npr. Lotus 1-2-3 in Excel v letu 1980, je uporabnikom omogočilo izdelavo svojih podatkovnih modelov za poslovno odločanje. Preglednična orodja se še danes zelo pogosto uporabljajo in vse kaže, da se bodo na trgu ohranila še vrsto let.

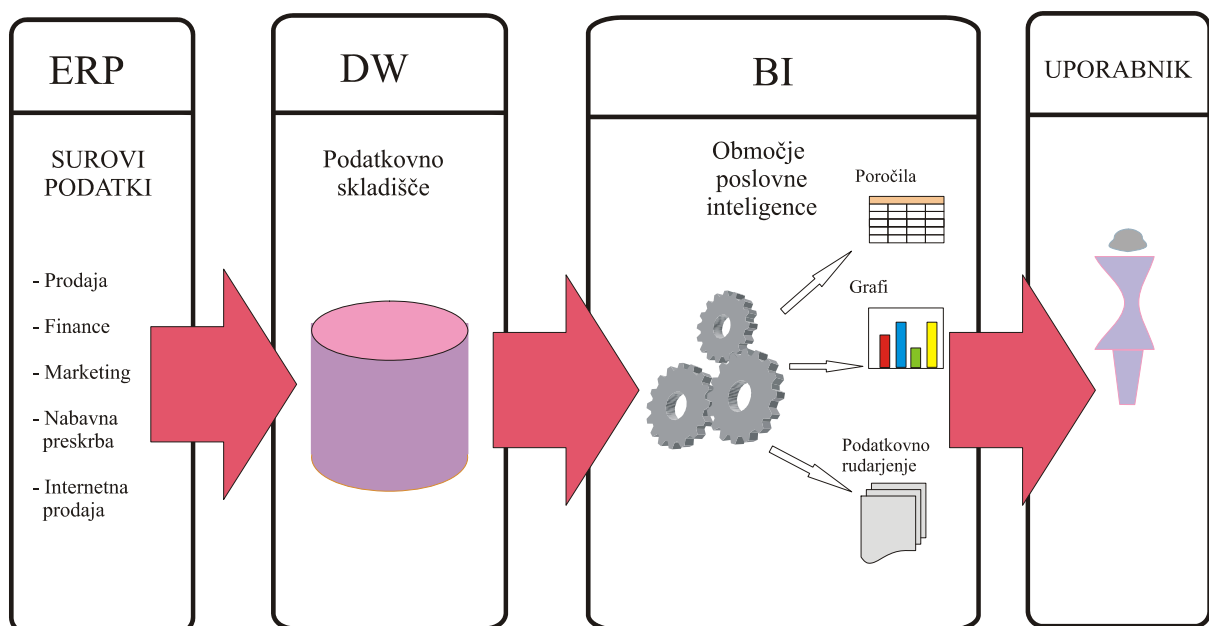
Drugo generacijo predstavlja prihod podatkovnih skladišč. Podatkovna skladišča imajo kar nekaj prednosti pred prvo generacijo sistemov (Almeida et al., 1999, str. 2), in sicer:

- so oblikovana tako, da zadovoljijo potrebe poslovnih uporabnikov;
- podatki so čisti in konsistentni ter shranjeni v obliki, ki jo uporabniki lahko razumejo;
- nasproti operacijskim virom, ki vsebujejo zgolj detajlne trenutne podatke, podatkovno skladišče nudi oboje, zgodovinske in grupirane informacije;
- uporaba sistemov tipa odjemalec/strežnik nudi uporabnikom podatkovnih skladišč zelo priročna orodja za poslovno odločanje.

Žal podatkovno skladišče še ni celovita rešitev za uporabnika poslovnih informacij. Zato tretjo generacijo analitičnih informacijskih sistemov predstavlja poslovna inteligenca. Slabost ogromno podatkovnih skladišč je predvsem v tem, da razvijalci sistemov vse preveč pozornosti posvečajo sami tehnologiji in ne poslovnim rešitvam. Podatkovna skladišča se redkokdaj uporabijo kot prepakiran produkt za neko specifično podjetje. Situacija je s tem podobna kot na začetku razvoja informacijskih sistemov, kjer so ponudniki rešitev nudili le tehnologijo za razvoj operacijskih aplikacij, kasneje pa kar hitro ugotovili, da podjetje potrebuje predvsem poslovne rešitve in ne zgolj tehnologije. Naslednji problem se kaže v tem, da se vsa pozornost razvijalcev nanaša na gradnjo podatkovnega skladišča in ne na dostop do njega. Zato se poslovno inteligenčni sistemi osredotočajo na izboljšanje dostopa in zbiranja poslovnih informacij tako za ponudnika informacij kot porabnika le-teh (Almeida et al, 1999, str. 3). To zajema predvsem zagotavljanje posebnih OLAP orodij ter orodij za podatkovno rudarjenje.

Poslovno inteligenčni sistemi morajo biti skalabilni in sposobni podpreti in integrirati produkte množice ponudnikov. Poenostavili naj bi tudi dostop do poslovnih informacij s pomočjo uporabe informacijskega kataloga, v katerem so dokumentirani objekti za poslovno odločanje in jih lahko uporabijo uporabniki informacij za odgovore na njihova vprašanja. Vir informacije je navadno shranjen v podatkovnih skladiščih ali pa v operacijskih bazah. Kljub temu pa obstaja še zajeten kup poslovnih informacij, ki se nahajajo v pisarnah, oddelkih podjetij, na spletnih strežnikih, internetu ter intranetu. Za rešitev tega problema so razviti tako, da omogočajo dostop do vseh oblik poslovnih informacij in ne zgolj do teh shranjenih v podatkovnem skladišču. Seveda to ne pomeni, da ne potrebujemo podatkovnega skladišča. Slednji je le eden izmed virov, s katerim sistem razpolaga.

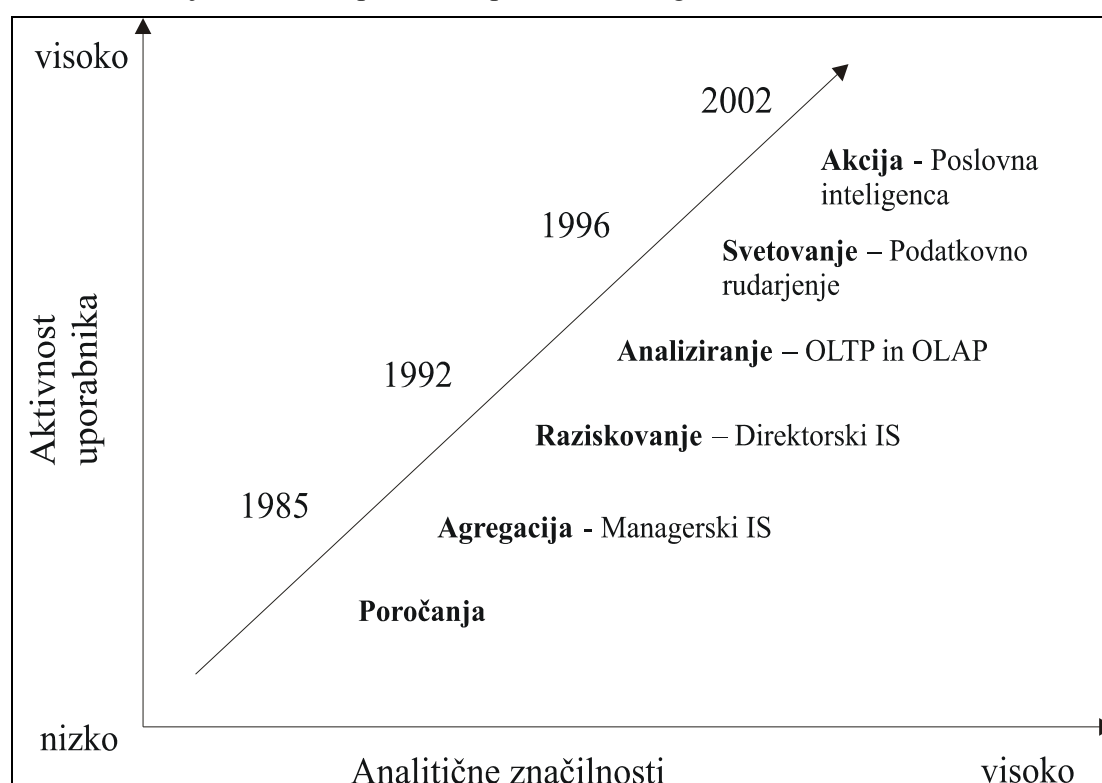
Slika 1: Sodoben koncept poslovno inteligenčnega sistema



Slika 1 na str 15. prikazuje glavne sestavine sodobnega poslovno inteligenčnega sistema. Podatkovno skladišče se polni iz podatkov različnih podatkovnih virov skozi različne postopke ekstrakcije, čiščenja in nalaganja. Podatki, shranjeni v podatkovnem skladišču, nato služijo kot vir za različne obdelave v območju poslovne inteligence, ki podatke obdela na način, razumljiv za poslovno odločanje. Tu pomembno vlogo odigra programska oprema in orodja za poročanje, analiziranje ter podatkovno rudarjenje. Navadno uporabnik direktno nima dostopa do podatkov podatkovnega skladišča, ampak do že v naprej definiranih struktur in poročil v območju poslovne inteligence. Dostop do vira v podatkovnem skladišču je namenjen zgolj naprednim uporabnikom, ki nad podatki izvajajo različne Ad-hoc analize.

Poslovno inteligenčni sistemi so se pričeli razvijati šele konec prejšnjega stoletja. Kot prikazuje slika 2, so najprej obstajala zgolj različna poročila. Šele kasneje so se pričeli uveljavljati managerski in direktorski informacijski sistemi, ki pa so žal bili in so še precej togi in nefleksibilni. To je narekovalo razvoj interaktivnih analiz ter kasneje konec devetnajstega in v začetku dvajsetega stoletja pojav sodobnih meto poslovne inteligence, ki nudijo uporabniku poleg prikazovanja zgodovinski dejstev še napovedovanje bodočih trendov razvoja.

Slika 2: Razvoj od statičnih poročil do poslovne inteligence



Vir: Rasmussen et al., 2002, str.5

3.4 Trend razvoja poslovne inteligence

Eden izmed najpomembnejših trendov, ki bo vplival na bodoči razvoj poslovno inteligenčnih sistemov, je premik ponudnikov proti komercialnim podatkovnim platformam za razvoj poslovnih aplikacij. Namreč, poslovno inteligenčni sistem bo dober le toliko, kolikor dobri bodo podatki, shranjeni v podatkovni zbirki. Ključnega pomena sta torej enostavno branje podatkov s pomočjo analitičnih orodij ter enostavna transformacija podatkov v podatkovno skladišče. Vse to se mora odvijati avtomatično, pri finančnem poslovno inteligenčnem sistemu tudi večkrat dnevno. Zelo pomembno vlogo pri razvoju igrajo s tem orodja za transformacijo podatkov med različnimi podatkovnimi zbirkami. Pri tem se trend giblje v smeri, v kateri bi bil človeški faktor prisoten v najmanjši meri.

V preteklosti so se podatki med različnimi bazami izmenjevali s pomočjo tekstovnih datotek. Danes za to poskrbijo ETL orodja. To so posebna orodja, s pomočjo katerih se podatki iz zunanjih virov pripravijo v obliko, primerno za podatkovno skladišče. Primerek zelo dobrega ETL orodja je Data Transformation Services, ki je vključeno v Microsoft SQL Server. Orodje omogoča zelo dobro povezljivost z najbolj popularnimi bazami podatkov, hkrati pa je enostaven za uporabo. Zadnji čas je moč opaziti posebne jezike za izmenjavo podatkov kot npr. Extensible Markup Language (XML) in Extensive Business Reporting Language (XBRL). S pomočjo novega standarda XML in XBRL, ki je namenjen računovodskemu in finančnemu poročanju, saj vsebuje specifične informacije o tipu podatka, bo moč informacije enostavno izmenjavati preko spleta.

Prednost XBRL standarda so predvsem (Rasmussen et al., 2002, str. 10):

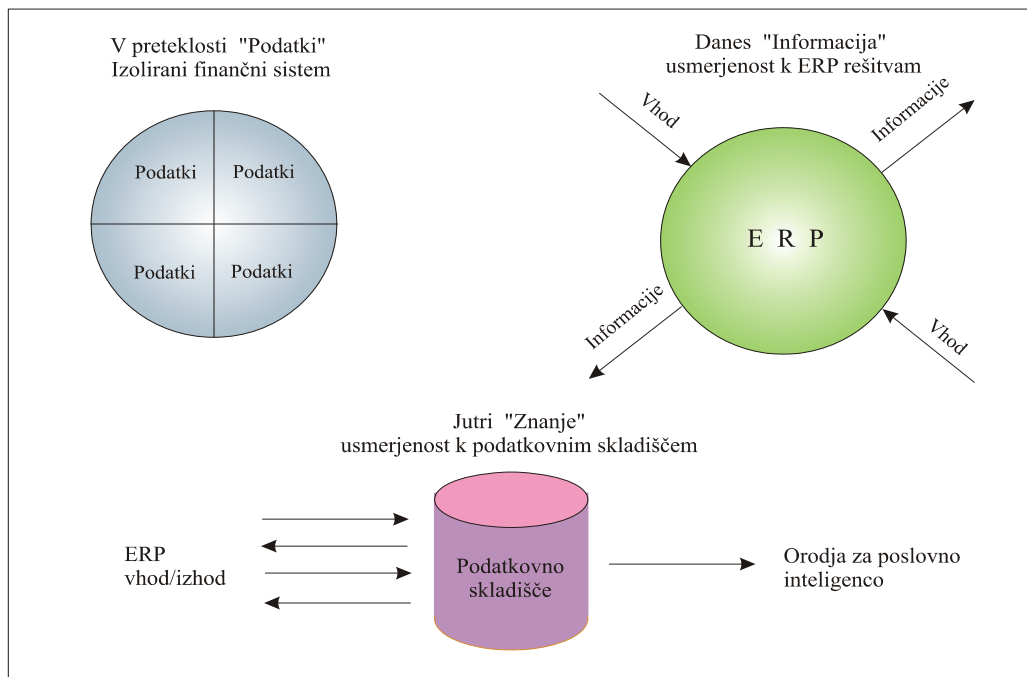
- hitrejši dostop do zunanjih informacij,
- enostavna integracija v sisteme,
- prihranek denarja zaradi hitrega razvoja,
- prihranek denarja in manjše število napak zaradi eliminacije ročnega vnosa podatkov.

Pomembno vlogo pri razvoju poslovne inteligence imajo tudi podatkovna skladišča in podatkovne tržnice. Podjetja gradijo podatkovna skladišča z namenom hranjenja podatkov za boljše analiziranje. Večina uporabnikov je mnenja, da uporaba poročil v ERP rešitvah ni najbolj posrečena. Kot je prikazano na sliki 3 na str. 18, je danes bolj popularno zbiranje vseh pomembnih podatkov v ERP sistemih in prenos v podatkovno skladišče ali podatkovno tržnico, kateri sledi povezava z analitičnim orodjem.

Končno pa ne smemo mimo interneta in z njim povezane tehnologije. Internet omogoča poslovno inteligenčnim aplikacijam še večjo moč. Večina ponudnikov poslovno inteligenčnih rešitev že ima vgrajeno podporo za splet. OLAP Survey 3 ugotavlja, da premik k uporabi spletnih poslovno inteligenčnih aplikacij nudi boljše poslovne rezultate kot aplikacije tipa

odjemalec/strežnik. Splet prav tako omogoča mehanizem za razvoj poslovno inteligenčnih aplikacij, ki so stroškovno zelo ugodni. Vse pa je odvisno predvsem od dovršenosti tovrstnih aplikacij. Kljub določenim prednostim, ki jih ponujajo spletne rešitve, je potrebno posebno pozornost posvetiti predvsem varnostnim mehanizmom, saj so poslovno inteligenčne rešitve in podatki lahko na voljo tudi neavtoriziranim uporabnikom ter piscem zlonamernih kod.

Slika 3: Evolucija finančnega sistema



Vir: Rasmussen et. al., 2002, str. 12

V preteklosti so bile najpomembnejše informacije o dogajanju na voljo zgolj vrhnjemu managementu, govor pa je tekel v smeri direktorskih informacijskih sistemov. Uporaba spleta razbija tovrstne poglede. Podjetja se morajo usmeriti k stroškovno ugodnejšim rešitvam ter omogočiti dostop do informacij tudi drugim. Podjetje bo največ storilo z integracijo poslovno inteligenčnih aplikacij v spletni portal podjetja oziroma podjetniški informacijski portal. Zaposlenim v podjetju bo s tem omogočen dostop do vseh informacij v podjetju s pomočjo enega samega internetnega ali intranetnega portala.

Omeniti velja še *eUčenje* oziroma *učenje na daljavo*. Zelo neugodno je, da je donos na investicijo zelo nizek, ker je podjetje pozabilo na izobraževanje zaposlenih glede uporabe poslovno inteligenčnih rešitev. Prav tako je neugodno, da mora podjetje osemdeset zaposlenih na trideset različnih lokacijah po svetu napotiti na enodnevno izobraževanje o uporabi njihovega novega poslovno inteligenčnega sistema. Stroški slednjega lahko kaj hitro presežejo pričakovanja. Še dodatno težavo lahko povzroči slaba sposobnost dojemanja znanja, predčasni odhodi iz izobraževanja zaradi klicev in dolžnosti itd. Te težave je moč spretno rešiti tako, da je predstavitev na voljo na spletu. Uporabnike se preko elektronske pošte

obvesti, da so na internetu na voljo tečaji, in da jih lahko uporabijo tolikokrat, kolikorkrat želijo in potrebujejo. Izobraževanja so navadno oblikovana in razdeljena na posamezne kratke tečaje od 2 do 10 minut in vsebujejo tekstovne, grafične ter video in avdio predstavitve (Rasmussen et al, 2002, str. 28). Da bo uspeh dosežen, moramo zagotoviti uporabniku ustrezno strojno opremo, računalnike z zvočniki ali slušalkami. Naslednja prednost *eUčenja* se kaže tudi z vidika uporabe rešitev. Uporabniki namreč lahko nekatere dele rešitev uporabljajo zelo redko, kar povzroči, da pozabijo način uporabe. Zato se lahko kadar koli vrnejo k tečajem.

Študij na daljavo je alternativa predvsem za zaposlene, ki zaradi službe in družinskih obveznosti ne morejo obiskovati različnih seminarjev. Zaradi takšnih in podobnih obremenitev pada tudi volja do izobraževanja. Nezadostno znanje pa lahko privede do nezainteresiranosti in odpora k uvajanju sodobnih modelov poslovne inteligence. Zato je potrebno temu področju posvetiti posebno pozornost ter uporabnikom omogočiti interaktivno učenje na daljavo. To pomeni, da bo uporabnik v primeru nejasnosti glede uporabe sistema zastavil vprašanje, na katerega bo prejel odgovor. Slednje pa bo dostopno vsem ostalim, s čimer se bo baza znanja dopolnjevala. Izobraževanje je zato zelo pomembno z uspešno uvedbo poslovne inteligence v podjetju.

4 PODATKOVNO SKLADIŠČE IN PODATKOVNA TRŽNICA

4.1 Podatkovno skladišče

Eden od najpomembnejših sredstev vsakega podjetja so informacije, ki so lahko shranjene v dveh oblikah, in sicer v operativnih sistemih in v podatkovnih skladiščih. Značilnost operativnih sistemov je ta, da se vanj shranjujejo dogodki, torej podatki prihajajo v operativni sistem, medtem ko je podatkovno skladišče sistem, iz katerega lahko podatke dobimo.

Na začetku razvoja informacijskih sistemov (Inmon, 2005c, str. 1), je obstajala množica logičnih aplikacij, ki so sestavljale informacijski sistem. Sledilo je preoblikovanje v zelo učinkovite sisteme, katerih zaokrožitev je predstavljal sistem za poročanje. Vsi ti sistemi so bili razviti na osnovi klasične razvojne metode poznane tudi kot strukturirano oblikovanje in analiziranje. Prva moža na področju strukturiranega razvoja in analiziranja sta bila Ed Yourdon in Tom Demarco. Ti zgodnji sistemi aplikacij so združevali strojno in programsko opremo ter podatke, poznane kot pajkove mreže. V takšnem okolju so se podatki iz enega sistema prenašali v drug sistem, kar je predstavljalo zelo zapleteno mrežo procesov. Zaradi nezadovoljstva s takšnimi sistemi se je začel razvijati koncept podatkovnega skladišča. Podatkovno skladišče je s tem postala integrirana shramba zgodovinskih podatkov, ki služi managementu podjetja za dolgoročne potrebe odločanja (Inmon, 2005c, str. 2). Tako je v začetku 90-ih let Inmon definirал pojem "podatkovno skladišče", in sicer: "*Podatkovno skladišče je predmetno usmerjena, integrirana, časovno dimenzionirana in neminljiva zbirka podatkov za podporo poslovnemu odločanju*" (Inmon, 2002, str. 31).

Posamezni izrazi definicije pomenijo sledeče:

- Predmetno usmerjena zbirka podatkov: Podatki niso organizirani v okviru poslovnih procesov, ampak so organizirani v okviru točno določenega predmeta, npr. prodajnega ali finančnega oddelka.
- Integrirana: To pomeni, da so podatki konsistentni. Kljub temu da se zbirajo iz različnih virov, so v podatkovnem skladišču shranjeni vedno v istem formatu.
- Časovno dimenzionirana: Vsak zapis v podatkovnem skladišču se je zgodil v točno določenem času.
- Neminljiva: Podatki v podatkovnem skladišču so stabilni in se zelo redko spreminjajo.

4.1.1 Namen podatkovnega skladišča

Glavna naloga uporabnikov operativnih sistemov je skrb za odvijanje procesov. Sprejemajo naročila, vpisujejo nove stranke, sprejemajo reklamacije, izstavljajo račune ipd. Ti procesi so iz dneva v dan identični in se nenehno ponavljajo. Naloga uporabnikov podatkovnega skladišča pa je opazovanje teh procesov in skrb, da se odvijajo v pravi smeri. Slednji primerjajo količine prodanega blaga in naročil med posameznimi meseci, ugotavljajo uspešnost področnih prodaj oziroma prodaj njihovih dislociranih enot. Ugotavljajo stroške procesov ter jih primerjajo med posameznimi meseci, kvartali in leti, pripravljajo poročila za notranje in zunanje uporabnike ter sprejemajo pomembne odločitve na podlagi podatkov pridobljenih iz podatkovnega skladišča. Uporabnike podatkov, pridobljenih iz podatkovnih skladišč, imenujemo tudi analitiki za poslovne odločitve.¹ Navadno prihajajo iz vrst finančnikov, računovodij, marketinga in prodajnih sektorjev.

Osnovna značilnost operativnih podatkovnih baz in sistemov za sprotno obdelavo transakcij (OLTP) so podrobni atomarni podatki, shranjeni v stabilnih normaliziranih podatkovnih strukturah, optimiziranih za zajem transakcij ter vpis in ažuriranje podatkov (Golob et al., str. 2). Operativni sistemi se od podatkovnih skladišč precej razlikujejo. Namenjeni so predvsem vnosu podatkov ter izvajanju poizvedovanj po samo enem podatku. Vsebujejo zelo malo zgodovinskih podatkov in so namenjeni za shranjevanje podatkov o proizvodu, blagu, strankah ipd. Zato ti sistemi niso dovolj prilagodljivi spreminjajočim zahtevam uporabnikov, ki želijo informacije za sprejemanje odločitev v sprejemljivem času. Temu primerno so s svojimi strukturami in procesi, prirejenimi v podporo odločanju, zasnovana podatkovna skladišča, ki odpravijo težave operativnih sistemov. Podatkovno skladišče je kompleksni informacijski sistem, ki je v osnovi namenjen poslovno odločitvenim procesom s pomočjo On-Line-Analitical-Processing (OLAP) aplikacijam. Podatkovno skladišče v sinergiji z dodatnimi OLAP orodji ter orodji za podatkovno rudarjenje predstavljajo vrh današnje

¹ V tuji literaturi jih najdemo pod izrazom DSS analyst.

informatijske podpore, saj omogočajo vpogled v poslovanje podjetja, ki jim operativni sistemi niso kos.

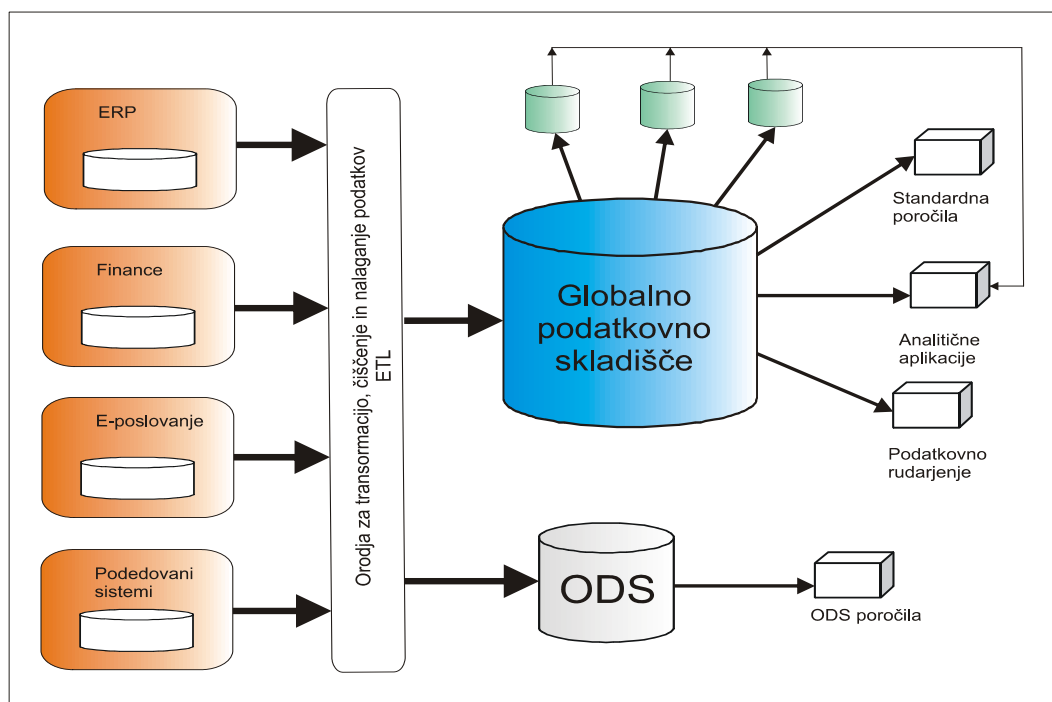
Razlogi, zaradi katerih se podjetja odločajo za uvedbo podatkovnih skladišč, so naslednji:

- Stalno *spreminjajoče se, velike količine podatkov* in posledično slabša kakovost ter težave pri izdelavi analiz in poročil.
- Uporaba modelov in strežniške tehnologije, ki bi pospešile izvajanje poizvedb in izdelavo poročil. Obstajajo namreč modeli, ki pospešijo izvajanje poizvedb (npr. zvezdasta shema), ki pa žal niso primerni za transakcijske procese, saj takšne tehnike modeliranja zelo upočasnijo zelo zahtevne transakcijske procese. Na drugi strani pa obstajajo strežniške tehnologije, ki pospešijo transakcijske procese, upočasnijo pa proces poizvedovanj in pripravo poročil.
- Zagotoviti okolje, kjer je potrebno malo znanja o podatkovnih zbirkah za izdelavo različnih poizvedb in poročil. Podatkovno skladišče je lahko pripravljeno tako, da bo lahko uporabnik z manj znanja hitro in enostavno izdelal danemu trenutku primerno poizvedbo ali poročilo. Poleg tega obstaja veliko pripomočkov za njihovo lažjo izdelavo.
- Lažje izvajanje poizvedb in poročil na sistemih, kjer se hkrati izvaja več transakcij. Podatki se med procesom integracije in transformacije ustrezno sortirajo in združijo, prav tako je odstranjen tudi problem podvajanja.
- Zagotovitev časovne dimenzije podatkov. Starejši podatki oz. podatki s starejšim datumom so navadno odstranjeni iz transakcijskega procesa, kar omogoča boljšo kontrolo časa dostopa do njih. Včasih je zelo težko ali celo nemogoče izdelati poročila o karakteristikah nekega podatka v preteklosti, npr. da želimo ugotoviti uspešnost mesečne prodaje prodajnih referentov v letu 2000, saj razpolagamo zgolj s trenutnimi podatki. Da bi podjetje lahko uspešno premagovalo zgornja vprašanja, bo uvedlo podatkovno skladišče, ki bo uspešno upravljalo s tako imenovano »*dimenzijo počasnih sprememb*«

4.1.2 Centralizirano podatkovno skladišče

Kot smo uvodoma spoznali, je to centralni repozitorij za shranjevanje podatkov, zbranih iz različnih operativnih virov. Podatkovno skladišče lahko integrira več med seboj različnih in heterogenih podatkovnih virov ter jih organizira v obliko, primerno za kasnejše analitično procesiranje. Glavni zagovornik centraliziranega podatkovnega skladišča je Bill Inmon. Centralizirano podatkovno skladišče nudi podjetju centralno podatkovno zbirko za odločitvene procese. Osnovna arhitektura centraliziranega podatkovnega skladišča prikazuje slika 4 na str. 22.

Slika 4: Arhitektura centraliziranega podatkovnega skladišča



Podatkovno skladišče je kompleksen informacijski sistem, namenjen predvsem odločitvenim procesom s pomočjo OLAP orodij. Ob tem je bilo razvitih kar nekaj različnih metod in pristopov, ki služijo za oblikovanje in izdelavo posameznih delov podatkovnega skladišča, kot so konceptualna in logična shema, procesi ekstrakcije-transformacije-nalaganja ipd. Skratka, ne obstoja nek osnovni model, ki bi služil za izdelavo celotnega podatkovnega skladišča (Lujan-Mora et al., str.1). V nadaljevanju si oglejmo posamezne komponente.

4.1.2.1 Zunanji viri podatkov

Zunanji OLTP viri podatkov zajemajo transakcijske podatke in s tem beležijo vse dogodke iz okolja. Podatkovni viri so zunaj podatkovnega skladišča, saj navadno nimamo nadzora nad vsebino in obliko podatkov. Glavna prioriteta operacijskih virov je izvrševanje procesov in dosegljivost. Poizvedovanje po teh virih je ozko, navadno se poizveduje le po enem podatku iz operacijskih sistemov.

4.1.2.2 Območje integracije podatkov

Podatki se na poti iz operacijskih virov v podatkovno skladišče integrirajo. Nesmiselno bi bilo, da bi podatki, ne da bi bili integrirani in očiščeni, napolnili podatkovno skladišče. Skratka, bili bi neuporabni za kooperacijske analize. V vsakem neintegriranem okolju so slednji zelo težko obvladljivi. Žal so ti procesi zelo kompleksni, v največjo pomoč pa nam služijo ETL orodja. Slednja avtomatizirajo proces preoblikovanja, reformiranja in integriranja

podatkov iz različnih zunanjih virov (Inmon, 2002, str. 122). V osnovi so znani trije tipi nalaganja podatkov (Inmon, 2005b, str. 1):

- nalaganje že arhiviranih podatkov;
- nalaganje podatkov, ki se nahajajo v različnih aplikacijah;
- z zajezenjem vseh trenutnih sprememb v operacijskih virih od trenutka zadnjega nalaganja v podatkovno skladišče.

4.1.2.3 Operacijska shramba podatkov

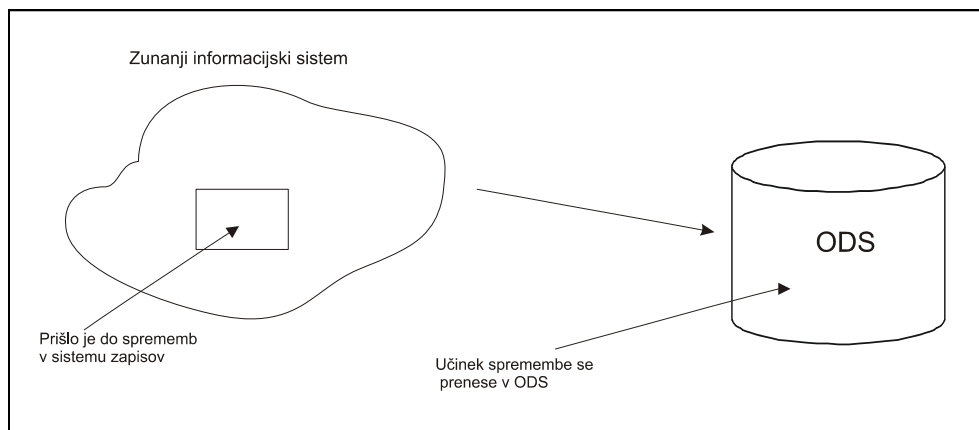
Operacijska podatkovna shramba oziroma operational data store (ODS) je v nasprotju s podatkovnim skladiščem predmetno usmerjena, integrirana, hitro minljiva in osredotočena na trenutne vrednosti podatkov. Podjetju omogoča vpogled v operacijske podatke na drugi stopnji (Inmon, 1995, str. 21). Za lažje razumevanje si pogledjmo naslednji primer možne uporabe ODS v zavarovalniškem podjetju. Zavarovalno podjetje ima različne vrste zavarovalnih polic, vsaka izmed njih pa je podprta z njej prirejenim informacijskim sistemom. Vsak izmed teh informacijskih sistemov razpolaga z množico detajlnih podatkov o posameznih policah, abonentih, določbah itd. Sedaj pa predvidimo, da želi zavarovalno podjetje imeti vpogled v vsako polico posameznega zavarovanca. Zavarovanec torej pokliče in želi ugotoviti, kaj vse plačuje. V tem primeru mora imeti podjetje povezan pristop do vseh zavarovalnih polic in informacijskih sistemov. Osnovne informacije o posameznih policah so tako shranjene v ODS, medtem ko so podrobni podatki še vedno v zunanjih operacijskih virih. Ob tem morajo informacijski procesi spojiti vse potrebne detajle, da se zagotovijo ustrezne informacije o posameznih policah določenega zavarovanca.

Pravzaprav obstoja kar nekaj podobnosti med podatkovnim skladiščem in ODS (Inmon, 1995, str. 22). Tako ODS kot podatkovno skladišče sta predmetno usmerjeni in integrirani podatkovni zbirki. Obe zahtevata, da so podatki pred nalaganjem prečiščeni in integrirani. Vendar pa so podatki v ODS minljivi in se pogosto spreminjajo v nasprotju s podatkovnim skladiščem, kjer podatki, ko se enkrat naložijo, ostanejo takšni za vedno. Naslednja bistvena razlika je v tem, da ODS vsebuje samo trenutne podatke, medtem ko podatkovno skladišče poleg slednjih vsebuje še zgodovinske. Podatkovno skladišče vsebuje podatke, ki so navadno starejši od 24 ur, medtem ko ODS lahko razpolaga s podatki, ki so lahko stari le nekaj sekund. Naslednja bistvena razlika je tudi značilnost podatkovnega skladišča, ki vsebuje grupirane podatke, ODS pa le detajlne.

Ena izmed glavnih značilnosti ODS-a je tako *sistem zapisov*. Sistem zapisov je simetrična identifikacija med podatki operacijskih sistemov in podatki v ODS shrambi. Iz prepoznavanja sistema zapisov izhaja tudi snovanje cikla osveževanja podatkov v ODS. Povedano drugače, ko nastane potreba po spremembi, se sprememba najprej izvrši v sistemu zapisov. Nato se sprememba posreduje v ODS, kot je prikazano na sliki 5 na str. 24. V kolikor bi se

spremembe vršile direktno, bi lahko proces osveževanja povzročil neuravnoteženost med podatki operacijskih sistemov in ODS.

Slika 5: Nalaganje podatkov v ODS



Vir: Inmon, 1995, str. 23

V odvisnosti od hitrosti osveževanja so določeni trije razredi ODS-a (Inmon, 1995, str. 22).

- **Razred I** je najhitrejši primer osveževanja podatkov ODS-a. ODS se osvežuje in spreminja sinhrono s spremembami v operativnem informacijskem sistemu. Sprememba se najprej zgodi v operativnih sistemih, nekaj sekund kasneje se enaka sprememba zgodi v ODS.
- **Razred II** predstavlja drugi tip osveževanja. Imenujejo ga tudi *shrani in posreduj naprej*. Sprememba se najprej zgodi v operativnih sistemih, njen rezultat pa se posreduje v ločeno datoteko. Ti dogodki se odvijajo periodično – vsako uro, ko se datoteka prazni v ODS. Sistema sta dve do tri ure nesinhronizirana.
- **Razred III** je tip osveževanja, ki uporablja tehniko *shrani in posreduj*, vendar se praznjenje vrši vsakih 24 ur.

Najbolj običajna sta razreda II in III, medtem ko je razred I zelo redek. Razloga za to sta dva. Razred I je zelo neobičajen v praksi prav tako so stroški tehnologije in delovanja zelo visoki za razliko od razredov II in III, kjer ju lahko implementiramo z običajnimi tehnologijami.

Ob vsem napisanem lahko ugotovimo, da je ODS zgrajen predvsem za podporo managementa odnosov s strankami (Customer Relationship Management - CRM). Namreč zavarovanec, ki je klical v podjetje, da ugotovi kaj vse plačuje, je klical v bistvu v oddelek za podporo strankam. In v primeru, da podjetje ne razpolaga z aplikacijami za tovrstno podporo, je odziv in odgovor stranki kaj hitro skrb vzbujajoč.

4.1.2.4 Osrednje podatkovno skladišče

V osrednjem podatkovnem skladišču so podatki organizirani, shranjeni in pripravljeni za neposredno poizvedovanje uporabnikov. Podatki so podrobni in preprosti zaradi nepredvidenih ad-hoc poizvedb. Struktura skladišča je normalizirana. V maloštevilnih primerih je struktura le delno denormalizirana. Kljub morebitni denormaliziranosti strukture oziroma podatkovnega modela podatki obdržijo značilnost močne normaliziranosti, saj delna denormalizacija ne odraža zahtev posameznega oddelka, temveč le izboljša učinkovitost vsem uporabnikom (Golob, str. 3).

4.1.2.5 Področna podatkovna skladišča

Posamezni oddelki imajo svoj unikatni pogled nad delovanjem podjetja. Oddelek financ gleda nad podatki na svoj način, marketing gleda zopet drugače in povsem drugače prodaja. Vsak oddelek ima svojo unikatno potrebo v podatkovnem skladišču. Zato so področna podatkovna skladišča grajena povsem neodvisno. Izhajajoč iz arhitekture centraliziranega podatkovnega skladišča, je osrednje podatkovno skladišče edini vir podatkov za področno skladišče. Osnovne značilnosti, ki ločijo področno skladišče in podatkovno skladišče so naslednje (Golob, str. 4):

- podatkovno skladišče vsebuje veliko količino zelo podrobnih podatkov iz daljšega obdobja, področno skladišče pa le agregirane in sumarizirane podatke omejene zgodovine v veliko bolj zapletenih strukturah;
- strukture podatkovnega skladišča so namenjene neznani uporabi, strukture področnega skladišča so načrtovane za specifične, znane namene;
- področna skladišča so manjša in
- podatkovno skladišče ne vsebuje samo granularnih podatkov, temveč tudi sumarne podatke poslovanja celotne organizacije.

4.1.2.6 Orodja za poizvedovanje

Orodja za dostop do podatkov so zadnji, zelo pomembni del arhitekture podatkovnega skladišča. Trg orodij za analizo podatkov hitro raste, ponudniki pa se med seboj razlikujejo glede na vrsto in način analiziranja podatkov vse od deskanja, praskanja, potapljanja po podatkih, podatkovnega rudarjenja ter orodij za vrtanje, ki so na tržišču že dlje časa. Govorimo lahko tudi o dostavnih kanalih (Haisten, 2005, str. 9), kot so:

- serija SQL ukazov, ki jih pozna mnogo orodij za dostop do podatkov;
- časomer odjemalca, kjer se na vsake toliko časa sproži programska skripta ter se podatek ustrezno prikaže na računalniku odjemalca;

- predmetno zavesten strežnik. Serije skript so v tem primeru shranjene na strežniku in se zaženejo ob določenem dogodku, podatki se nato dostavijo klientu;
- naročniško usmerjen agent, gre za v naprej določeno poizvedbo, ki se sproži ob točno določenem dogodku;
- iskalno usmerjen agent, v tem primeru je agentu določeno, da nas obvesti, v kolikor se podatki ujemajo z našimi zahtevami.

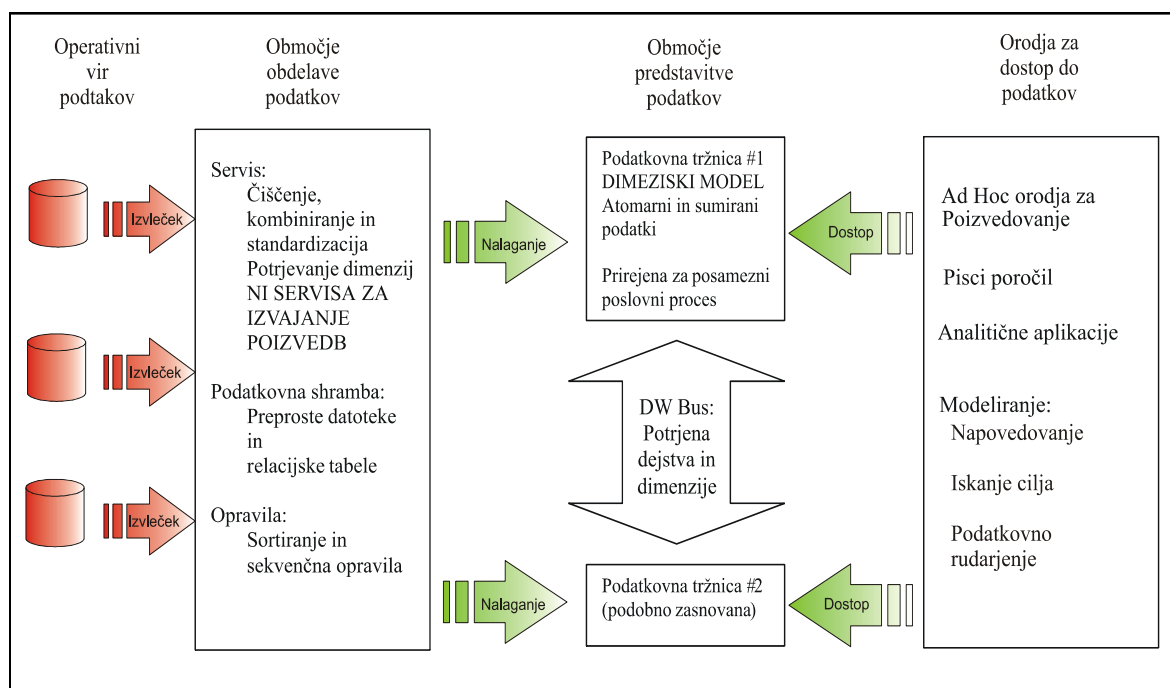
4.1.3 Decentralizirano podatkovno skladišče

V decentralizirani arhitekturi je podatkovno skladišče le unija področnih skladišč (Izidor Golob, str. 4). Glavni zagovornik decentralizirane arhitekture je Ralph Kimball. Slednji opisuje podatkovno skladišče kot serijo integriranih podatkovnih tržnic. Podatkovna tržnica predstavlja le eno rezino celotnega podatkovnega skladišča in predstavlja podatke točno določenega poslovnega procesa (Kimball, 2002, str. 10). Glavna značilnost distribuirane arhitekture je, da so podatki prikazani, shranjeni in dosegljivi v dimenzijski shemi. Značilnost dimenzijskega modela je pravzaprav izgradnja podatkovne zbirke, ki bo enostavna in razumljiva.

Dimenzijski model je povsem drugačen od tretje normalne forme (3NF). 3NF dosežemo s postopkom normalizacije podatkovne strukture. Namen normalizacije je prevedba kompleksnega pogleda uporabnika v množico preprostejših in stabilnejših podatkovnih struktur (Grad, 1996, str. 101). Postopek normalizacije je sledeč. Ko identificiramo pogled uporabnika, ga najprej pretvorimo v nenormalizirano relacijo. Sedaj iz vsake nenormalizirane relacije odstranimo vse attribute, ki vsebujejo ponavljajoče se skupine vrednosti ter oblikujemo nove relacije. Nove relacije so v prvi normalni formi (1NF). Nato iz relacij v 1NF odstranimo attribute, ki so le delno odvisni od glavnega ključa ter ponovno oblikujemo nove relacije, ki so v 2NF. V tretjem koraku odstranimo iz relacij vse tranzitivne odvisnosti med atributi in dobimo 3NF. Tako model 3NF kot dimenzijski model je moč prikazati s pomočjo ER diagrama, saj oba sestavljajo med seboj povezane relacijske tabele. Razlika je zgolj v stopnji normalizacije.

Za predstavitev ER modela se uporablja grafična notacija, kar olajša razumevanje modela. Z različnimi simboli so prikazani entitetni tipi, tipi povezav, kardinalnost in delno ter popolno sodelovanje v tipu povezave (Grad, 1996, str. 82). Normalizirani model je primeren predvsem za izboljšanje performanc operativnih procesov oziroma za OLTP sisteme. V teh sistemih naj bi transakcija vplivala na spremembo le na enem delu podatkovne zbirke. Normalizirani model je zato povsem neprimeren za izvajanje poizvedb v podatkovnem skladišču, ker je preveč kompleksen in ga uporabnik podatkovnega skladišča ni sposoben razumeti ter navigirati. Dimenzijski model sicer vsebuje enake podatke kot normaliziran, vendar v takšni obliki, katere cilj je razumljivost ter odlične poizvedbene performance.

Slika 6: Osnovni elementi decentraliziranega podatkovnega skladišča



Vir: Kimball, 2002, str. 7.

Na sliki 6 prvo stopnjo arhitekture predstavljajo transakcijski oziroma operativni viri, ki beležijo vsako transakcijo, ki se izvede med poslovnim procesom. Drugo stopnjo predstavlja območje obdelave transakcijskih podatkov. V bistvu gre za vrsto ETL procesov. To območje predstavlja vse, kar se dogaja med operativnimi viri in podatkovnimi tržnicami. Prvo fazo predstavlja zajemanje podatkov iz operativnih virov. Zajemanje v tem primeru pomeni branje in razumevanje vira podatkov in kopiranje potrebnih podatkov za podatkovno tržnico v območje obdelav za nadaljnjo manipulacijo. Tretja stopnja zajema območje predstavitev podatkov.

Pri decentraliziranem podatkovnem skladišču to območje predstavlja serija med seboj integriranih podatkovnih tržnic. Prav tako moramo upoštevati nekaj zelo pomembnih **lastnosti** podatkovne tržnice (Kimbal, 2002, str. 10):

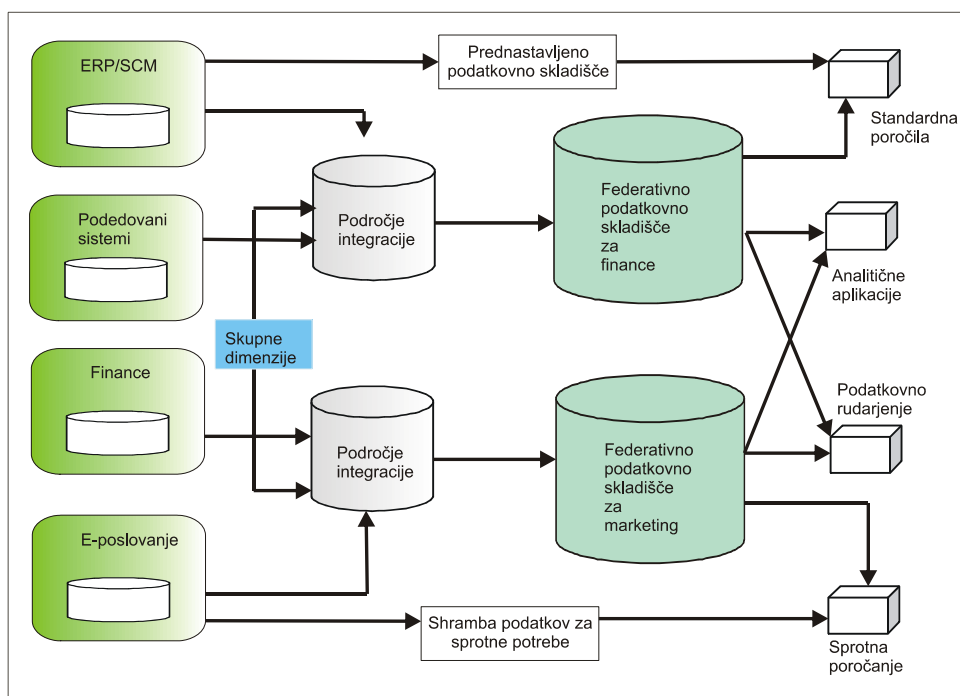
- Podatki morajo biti predstavljeni, shranjeni in dosegljivi na osnovi dimenzijske sheme.
- Podatkovna skladišča morajo poleg agregiranih in sumiranih podatkov zajemati še zelo nadrobne, atomarne podatke, predvsem zaradi nepričakovanih uporabniških zahtev.
- Vse podatkovne tržnice morajo biti predstavljene na osnovi dimenzijskega modela in znotraj predstavitvenega območja morajo biti skladne, imeti morajo skupno dimenzijo in dejstvo. To je osnova za *bus arhitekturo* podatkovnega skladišča, ki služi za izgradnjo distribuiranih podatkovnih skladišč.

V kolikor je podatkovno skladišče zasnovano na relacijski podatkovni zbirki, so dimenzijske tabele zasnovane v obliki *zvezde*. V kolikor pa je podatkovno skladišče zasnovano na osnovi multidimenzijske podatkovne zbirke, potem so podatki shranjeni v *kockah* (Kimball, 2002, str. 13). Zadnje področje enako kot pri centraliziranem podatkovnem skladišču predstavljajo orodja za dostop do podatkov.

4.1.4 Federativno podatkovno skladišče

Federativno podatkovno skladišče je hibridna rešitev, temelječa na skupnem poslovnem modelu in področjih priprave informacij, ki so v skupni rabi (Golob, str. 6). Ko se implementira nova podatkovna tržnica, razvijalci navadno razvijejo tudi nov sveženj transformacijskih programov, ki so le redkokdaj integrirani z ostalimi tržnicami. Težava je v tem, da se na osnovi večanja neodvisnih tržnic večja število teh programov, ki lahko kasneje pri vzdrževanju povzročajo prave nočne more. Rešitev tega problema je z razdelitvijo procesa v več faz. Potrebno je razviti rutine, ki bodo izluščile in napolnile skupni transformacijski in integracijski sistem. Tako pridobljene podrobne podatke nato s pomočjo ETL orodja pretvorimo v format, ki ustreza področnemu podatkovnemu skladišču.

Slika 7: Arhitektura federativnega podatkovnega skladišča



Vir: Jindal, 2005, str. 6

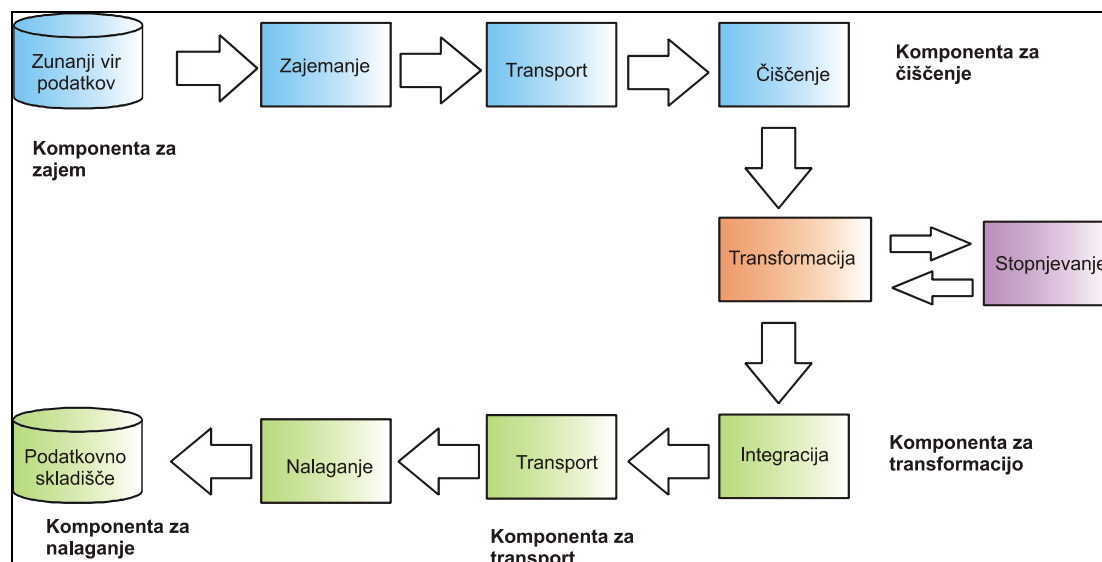
Kot lahko razberemo iz slike 7, si posamezne komponente podatkovnega skladišča delijo skupne dimenzije. Skupne dimenzije so dimenzije, ki predstavljajo enak pomen poslovanja, enako strukturo in enake podatke (Jindal, 2005, str. 7). Za celotno federativno podatkovno skladišče se uporabi eno samo ETL orodje. Posamezne komponente podatkovnega skladišča

morajo prav tako imeti potrjene tabele dejstev, kar ponovno kaže na povezanost poslovnih procesov. Identični podatek v tabeli dejstev bo s tem potrjeval eno samo resnico o poslovanju. S tem je mišljeno to, da so podatki v posameznih podatkovnih skladiščih enaki.

4.1.5 ETL orodja in transformacija podatkov

Eden izmed najbolj zahtevnih opravil gradnje podatkovnega skladišča je čiščenje in transformacija virov podatkov. V bistvu gre za sistem za upravljanje in transformacijo podatkov oziroma DTMS (Data Transformation Managemet System). Poglavitni namen DTMS je izboljšati kvaliteto prenosa podatkov iz zunanjih virov v ciljno podatkovno skladišče ali tržnico. DTMS zajame vire podatkov, jih očisti in transformira ter naloži v podatkovno skladišče. Proces zajemanja in čiščenja podatkov je prikazan na sliki 8. Zato si v nadaljevanju oglejmo posamezna opravila za implementacijo vsake izmed potrebnih komponent (White, 2005, str. 11).

Slika 8: Komponente sistema za upravljanje in transformacijo podatkov



Vir: White, 2005, str. 12.

4.1.5.1 Zajemanje in transport

Prvo stopnjo ETL procesa predstavlja zajemanje podatkov iz zunanjih virov. Zato je potrebno vire, ki bodo transformirani, ustrezno dokumentirati, določiti njim ustrezen poslovni pomen ter relacije. Pomagamo si lahko s CASE orodji. Sledi določitev orodij in produktov za zajem podatkov. Mnogo orodij za zajem in transformacijo je sposobnih zajeti podatke iz različnih virov. Kljub temu pa se lahko znajdemo v situaciji, pri kateri uporabljeno orodje izmed tako različnih zunanjih virov podatkov, enostavno ni sposobno razbrati podatke. V tem primeru moramo razviti rutino, ki bo iz težko berljivega zunanjega vira ustvarilo tekstovno datoteko, ki jo bo izbrano orodje lahko uporabilo v procesu transformacije.

4.1.5.2 Čiščenje in transformacija

Proces čiščenja se prične s preverjanjem integritete virov podatkov. S tem se prepričamo, ali ustrezajo poslovnim pravilom in relacijam. Sledi kontrola natančnosti virov podatkov. Ponovno je potrebno preveriti kvaliteto zunanjih virov, vendar se tokrat preverijo vrednosti podatkov z namenom, da se potrdi, ali podatek odraža realno stanje. Običajno ob tem uporabimo vzorčenje virov podatkov. V kolikor analize pokažejo, da je potrebno podatke očistiti, se pripravijo ustrezne procedure in orodja, ki bodo slednje opravila. Morda bo potrebno pripraviti še posebne procedure, ki bodo dopolnile manjkajoče vrednosti v podatkih, kot je manjkajoče ime ali naslovi.

V procesu transformacije se viri najprej prestrukturirajo, vključno z datotekami, zapisi in posameznimi polji ter odstranijo nepotrebni podatki. Prav tako je možno podatke dopolniti z vključitvijo časovnega atributa, npr. vključitev atributa datum, vrednosti valute, seštevke podatkov ter druge kalkulacije.

4.1.5.3 Nalaganje in transportiranje

Določiti je potrebno orodja in tehnike, ki bodo uporabljene za nalaganje podatkov v podatkovno skladišče. Uporabimo lahko pripomočke za nalaganje ali pa kar jezik za manipuliranje s podatki. Za ogromno količino podatkov bo primernejše izbrati neko orodje. V kolikor se podatki prenašajo preko internetnega omrežja, je potrebno preučiti način stiskanja in zaščite občutljivih podatkov.

4.2 Podatkovna tržnica

Različni oddelki podjetja imajo povsem svoje potrebe po podatkih. Oddelek financ gleda v podatke na povsem drugačen način kot npr. oddelek marketinga ali prodaje. Zato imajo povsem svoje potrebe po shranjevanju in zbiranju podatkov. Rešitev za tako različne poglede je v izgradnji manjše verzije podatkovnega skladišča, ki bo zadovoljilo tem različnim potrebam. Tako bo oddelek financ imel svojo podatkovno tržnico, marketing svojo in povsem svojo tudi oddelek prodaje. Še najbolj pomembno pa je to, da bo vsak oddelek imel svojo lastno programsko in strojno opremo ter orodja za dostop do podatkov. Struktura podatkovne zbirke, izdelane za podatkovno tržnico, ima običajno obliko zvezdne sheme in je zavita v večdimenzionalno tehnologijo. Prednosti slednjega je odlična analitična performanca, ni pa optimalna pri ogromnih količinah podatkov. Ločimo lahko dve vrsti podatkovne tržnice, in sicer odvisno in neodvisno. Odvisna je tista, katere vir podatkov je v podatkovnem skladišču. Neodvisna pa je tržnica, katere vir se nahaja v zunanjih transakcijskih sistemih. Glavna prednost podatkovne tržnice je v mobilnosti, saj jo je možno prenesti v prenosni računalnik ter jo nato uporabiti recimo na poslovnem sestanku. V tem primeru gre za podatkovno tržnico,

zasnovani v obliki večdimenzionalne kocke. Komercialist, ki potuje v London, bo uporabil le tiste podatke, ki so potrebni za to območje.

Za implementacijo podatkovnega skladišča so na voljo tri možnosti (Bain, 2001, str. 78):

- Služba za informatiko podjetja bo sama razvila podatkovno tržnico od začetka zbiranja zahtev do planiranja izgradnje in implementacije.
- Najame se zunanega izvajalca, ki bo razvil podatkovno tržnico. Pričakuje se, da ima slednji dovolj izkušenj s hitrostjo in načinom implementacije.
- Oddelek za informacijsko tehnologijo skupaj z zunanjim razvijalcem razvijeta podatkovno tržnico.

Vsak izmed teh treh pristopov ima svoje prednosti in slabosti. Prednosti prve so predvsem v stroških implementacije, vendar obstaja nevarnost, da tim razvijalcev nima dovolj izkušenj v gradnji večdimenzionalnih baz podatkov. Kaj hitro lahko imamo precej več podatkovnih tržnic, kot smo predvideli brez možnosti integracije. Temu se lahko izognemo z drugo možnostjo, toda obstaja nevarnost, da zunanji strokovnjaki spregledajo kakšno pomembno poslovno pravilo. V praksi je verjetno najboljša možnost tretja, torej sodelovanje strokovnjakov z oddelka informatike ter zunanjega razvijalca.

Glede na vrsto rabe lahko podatkovne tržnice razdelimo v tri skupine, in sicer (Imhoff, 2003, str 18):

- OLAP podatkovna tržnica. Slednje so izdelane za podporo večdimenzijskim analizam ob uporabi različnih orodij za tovrstne analize. Kocka pa je izdelana na osnovi tehnike zvezdne sheme oziroma s pomočjo »hipercube« tehnologijo.
- Preiskovalna podatkovna skladišča. Namenjena so predvsem za »ad-hoc« analize. Potem, ko poslovni raziskovalec odkrije iz podatkov kaj uporabnega, lahko nato izdela novo obliko kocke, ki bo služila za nadaljnje analize.
- Podatkovno skladišče za namene statistike in podatkovnega rudarjenja. To so specialne podatkovne tržnice, ki dajejo raziskovalcem in analitikom možnosti v poglobljeno študijo znanih in manj znanih povezav med podatki. Raziskovalci, ne da bi vplivali na funkcionalnost podatkovnega skladišča, bodo nad podatki izvajali različne poizvedbe ter matematične in statistične operacije.

4.2.1 Kako se podatkovna tržnica razlikuje od podatkovnega skladišča

Podatkovna tržnica se v mnogih pogledih razlikuje od podatkovnega skladišča. Pomembne razlike so prikazane v tabeli 2, najpomembnejša razlika pa je v tem, da je razvoj podatkovne tržnice voden na osnovi zahtev in potreb posameznega oddelka, medtem ko podatkovno

skladišče služi kot repozitorij podatkov celotnega podjetja. Čas, ki je potreben za razvoj podatkovnega skladišča, je precej daljši od časa, potrebnega za razvoj podatkovne tržnice, hkrati pa so stroški gradnje podatkovnega skladišča precej višji. Zato obstajajo precejšnje negotovosti, da bo končni rezultat podatkovnega skladišča povsem drugačen, kot smo pričakovali. V večdimenzionalnem modelu se srečamo s pojmom *dimenzija* in *dejstvo*. Da bomo lažje razumeli celotno strukturo podatkovne tržnice, moramo v nadaljevanju najprej spoznati omenjena pojma.

Tabela 2: Razlike med podatkovno tržnico in podatkovnim skladišču

PODATKOVNA TRŽNICA	PODATAKOVNO SKLADIŠČE
Usmerjena k poslovnim procesom	Zasnovana na ravni celotnega podjetja
Visoka stopnja granulacije	Nizka stopnja granulacije
Struktura zvezdne sheme	Normalizirana struktura
Optimalna za analitike	Optimalna za raziskovalce
Tehnologija optimalna za dostop in analizo podatkov	Tehnologija optimalna za hranjenje ogromnih količin podatkov
Vsak izmet oddelkov ima svojo lastno strukturo podatkovne tržnice	Struktura, ki ustreza celotnemu podjetju
Visoka stopnja indeksacije	Nizka stopnja indeksacije
Taktični pristop k planiranju	Strateški pristop k planiranju

Vir: Zapiski predavanj Baze podatkov, 2002.

4.2.2 Tabela dejstev

Tabela dejstev je primarna tabela v dimenzijskem modelu, kjer so shranjene numerične vrednosti poslovnega procesa. Primer dimenzijske tabele je prikazan na sliki 9.

Slika 9: Primer tabele dejstev

Dejstvo POS prodaje	
IDdatum	<pk, fk1>
IDprodajalne	<pk, fk2>
IDpromocije	<pk, fk3>
IDartikla	<pk, fk4>
Postransakcijska številka	
količina prodaje	
znesek prodaje	
stroški prodaje	
bruto dohodek prodaje	

Pri gradnji podatkovne tržnice si je potrebno prizadevati, da bodo vrednosti, ki predstavljajo en poslovni proces, shranjene v eni sami podatkovni tržnici. Kljub temu pa moramo biti pozorni na to, da so v tej tabeli shranjene ogromne količine podatkov, zato se vrednosti ne

smemo podvajati še na drugih področjih podjetja. Pojem *dejstvo* se uporablja z namenom, da se predstavi vrednost poslovanja (Kimball, 2002, str. 17). Zadevo si lahko predstavljamo tudi tako, da opazujemo dogajanje na tržišču in beležimo količine in vrednosti dnevne prodaje vsakega artikla, ki ga kupi kupec v posamezni prodajalni. Mera se zabeleži za vse dimenzije (dan, proizvod in prodajalno).

Vrstica v tabeli dejstev odraža eno vrednost mere. Mera pa je vrstica v tabeli dejstev. Vse mere v tabeli dejstev morajo imeti enako stopnjo granulacije oziroma podrobnosti. Zaželeno je, da podatkovno skladišče vsebuje vse možne permutacije podatka (Burlinson, 2003, str. 98). Najbolj uporabna dejstva v tabeli dejstev so *numeričnega tipa* in *aditivna*, kot je vrednost prodaje v neki valuti. Aditivnost je izrednega pomena v podatkovnem skladišču, saj programi redkokdaj uporabijo le eno samo vrstico iz tabele dejstev, ampak izvlečejo na stotine, tisoče ali celo milijone podatkov, ki jih nato seštejejo. Atributa količina in znesek prodaje s slike 9 na str. 32, bomo lahko seštevati ne glede na podrobnost pogleda, saj sta oba popolnoma aditivna. Lahko pa se zgodi, da je nek atribut semi-aditiven ali celo ne-aditiven. Semi-aditivna dejstva lahko seštevamo le po določenih dimenzijah. Ne-aditivna dejstva ne moremo seštevati, lahko jih pa štejemo in jim izračunavamo povprečja. Naslednje zelo pomembno pravilo je, da v primeru, da v nekem dnevu ni bilo prodaje določenega artikla v določeni prodajalni ne smemo zapisati v tabelo dejstev vrednost nič. Nič v tem primeru pomeni, da se ni nič zgodilo, hkrati pa lahko vrednost nič povzroči, da so vrednosti povsem napačno predstavljene.

V transakcijsko tabelo se beležijo vse aktivne transakcije, kot je npr. količina prodanega izdelka za vse kupce v vseh prodajalnah. Zato je razumljivo, da bo s časom tabela dejstev v dimenzijski podatkovni zbirki postajala vse večja. Tabele dejstev lahko glede na stopnjo podrobnosti razdelimo v tri skupine (Kimball, 2002, str. 13):

- *Transakcijske* so najbolj pogoste. Dober primer je prodaja na POS terminalu. Vsaka potrjena aktivnost predstavlja eno transakcijo, ki je zapisana v tabeli dejstev.
- *Periodične* se uporabljajo predvsem za spremljanje zalog proizvodov v preskrbovalni verigi. Vsak dan oziroma ob določenem trenutku se izvede meritev količine zalog, vrednost se zapiše v tabelo dejstev.
- *Akumulacijske* se uporabljajo za spremljanje npr. celotnega procesa dobave blaga od naročila, obdelave, proizvodnje do odpošiljanja in fakturiranja. S tega vidika se v tabelo dejstev beležijo čas začetka posamezne aktivnosti. Gre za zelo podrobne podatke, služijo pa za namene merjenja časa izvajanja aktivnosti ter časa pretoka blaga.

Vse tabele dejstev imajo dva ali več tujih ključev. Tuji ključ je tisti naključni atribut neke relacije, ki je hkrati glavni ključ neke druge relacije (Grad et al, 1996, str. 112). Na sliki 9 na str. 32 imajo tuji ključi notacijo FK. Ključ *Proizvod ID* v tabeli dejstev bo vedno ustrezal določenemu ključu v dimenzijski tabeli *Proizvodi*. V primeru, da vsi ključi s tabele dejstev

ustrezajo točno določenemu primarnemu ključu dimenzijske tabele, govorimo o referenčni integriteti. Tabela dejstev ima svoj primarni ključ, ki je sestavljen iz več tujih ključev. Temu ključu pravimo kompozitni ključ (Kimball, 2002, str. 18).

4.2.3 Dimenzijska tabela

Dimenzijska tabela ali dimenzija je vstopna točka v tabelo dejstev in je z njo popolnoma integrirana. Z njo opisujemo obliko poslovanja podjetja. Robustna zasnova atributov omogoča enostavno *rezanje ter vrtanje in zvijanje*. Pri zelo dobro zasnovanem dimenzijskem modelu bodo dimenzije imele veliko kolon, oziroma dimenzijskih atributov, ki opisujejo vrstico v dimenzijski tabeli (Kimball, 2002, str. 19). Pri oblikovanju dimenzijske tabele moramo stremeti k čim boljšemu opisu poslovanja, in je povsem normalno, da ima tabela 50 ali celo več sto atributov. Kot kaže slika 10, ima vsaka tabela svoj primarni oziroma glavni ključ z notacijo PK.

Slika 10: Primer dimenzijske tabele

Dimenzija artikla	
ID artikla	<pk>
opis artikla	
blagovna znamka	
kategorija	
oddelek	
tip pakiranja	
velikost pakiranja	
teža	
utežna enota	
način shranjevanja	
... in več	

Glavni ključ je ekvivalenten oznaki oziroma vrednosti, ki enolično opredeljuje posamezni pojav podatkovnega zapisa (Grad et. al., 1996, str. 18). Kandidat za glavni ključ je lahko le tisti atribut, ki enolično določa posamezen zapis v tabeli. Tipični atributi za dimenzijo artikel bodo vsebovali opis artikla (od 30 do 50 znakov), naziv znamke, ime kategorije, tip pakiranja, velikost in ostalo (Kimball, 2002, str. 20). Dimenzijske tabele imajo izredno pomembno vlogo v podatkovnem skladišču, saj so ključ za uporabo in razumevanje podatkovnega skladišča. Od njih je odvisna njegova celotna moč. Zato je potrebno pri oblikovanju dimenzij posebno pozornost posvetiti terminologiji poslovnega izražanja. Najboljši atributi so besedni in diskretni. Vsebovati morajo realne besede, brez nejasnih kratic.

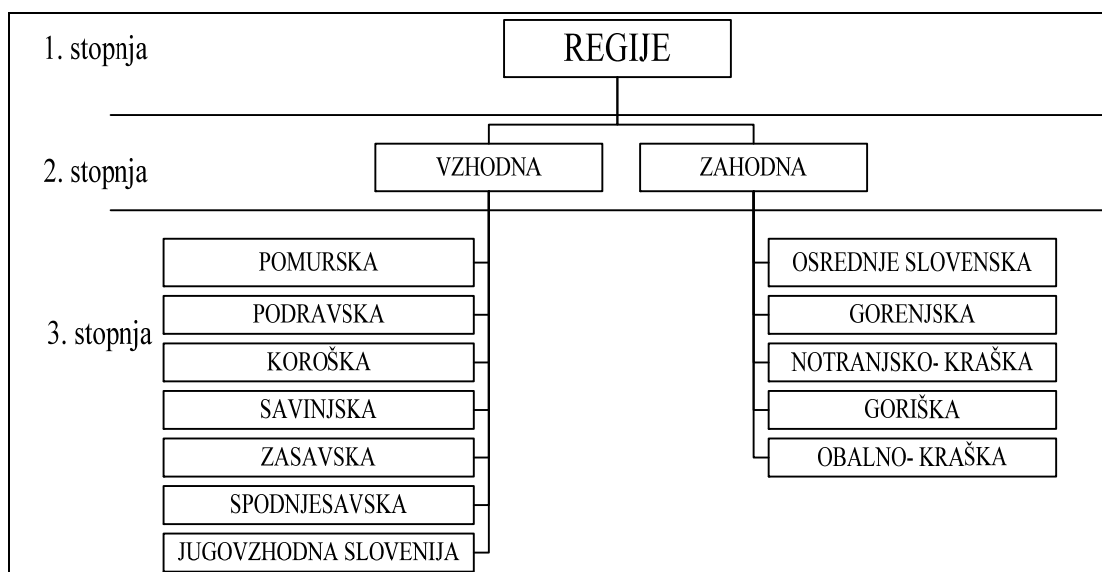
Lahko pa se zgodi, da za nek dobljeni numerični podatkovni tip, ki ga izvlečemo iz vira podatkov o proizvodnji, enostavno ne moremo ugotoviti, ali ga naj uporabimo kot dejstvo ali kot dimenzijo. Dvom lahko razrešimo z odgovorom na preprosto vprašanje, ali bomo atribut uporabili kot mero oziroma bomo nad njim izvajali računske operacije ali pa je zgolj opisnega značaja. Značilni primer je teža proizvoda, ki je ni moč seštevati, lahko pa jo uporabimo za izračun povprečij. Podoben primer je cena proizvoda, ki je zaradi različnih kategorij izdelkov ni primerno seštevati.

4.2.3.1 Modeliranje hierarhije

Dimenzijske tabele pogosto predstavljajo hierarhično vez v poslovanju. V tem primeru govorimo o dimenzijski hierarhiji. S hierarhijo se določijo agregacijske stopnje, iz česar sledi stopnja podrobnosti opazovanja podatkov (Agrawal, 2005, str. 3). Strokovni izraz »drill down« predstavja prehod hierarhije z višjega agregacijskega nivoja na nižjo stopnjo podrobnosti. Zato so hierarhije integrirani deli vsakega poslovanja podjetja. Uporabljajo se za določitev verige komand za organizacijo materialov, proizvodov in kupcev ter za pripravo planiranja, predračunavanja in analizo poslovanja. Brez hierarhij bomo iz managerskih poročil težko našli nove priložnosti za poslovanje. Hierarhije so v večini primerov posledica poslovnih procesov. Nek produkt ima lahko večkratne hierarhije. To pomeni, da ima proizvod hierarhijo, ki temelji na fizični karakteristiki izdelka ter drugo, ki temelji na karakteristiki same uporabe izdelka. Sorodne entitete v podatkovnem skladišču bodo prikazane kot odnos »parent-child« oziroma »prednik-potomec«. V takšnem odnosu ima lahko en prednik več potomcev, medtem ko ima lahko en potomec le enega prednika (Imhoff et. al., 2003, str.198).

Hierarhija, včasih imenovana tudi kot drevo, je poseben tip odnosa »prednik-potomec«. V hierarhiji potomec predstavlja nižjo stopnjo podrobnosti ali granulacijo prednika. Slednje predstavlja smisel lastništva oziroma kontrole, ki jo ima superiorna entiteta (prednik) nad inferiorno (potomcem). Ob tem je pomembno omeniti še serijo imen različnih delov hierarhije. Vsak član v hierarhiji se imenuje »node« oziroma »vozlišče«. Najvišje se nahaja »root-node« ali »korensko vozlišče«, ostala nižja vozlišča se imenujejo »leaf-node« oziroma »listi vozlišč«, podobno, kot bi opazovali drevo. Vozlišče prednika je vozlišče, ki ima potomce, medtem ko je vozlišče potomca vozlišče, ki ima prednika. Prednik z izjemo »korenskega vozlišča«, je prav tako lahko potomec in potomec z izjemo »vozlišča lista« je lahko prednik. Takšno hierarhijo predstavlja slika 11.

Slika 11: Preprosta hierarhija



V osnovi obstojata dve fizični podatkovni strukturi, ki ju lahko uporabimo za implementacijo hierarhije (Imhoff et. al., 2003, str. 208):

- Rekurzivna drevesna struktura, ki jo bomo uporabili za hierarhije nedoločene globine, saj je samo s to strukturo moč pravilno prikazati to vrsto hierarhije.
- Nerekurzivna drevesna struktura, ki je dosti bolj enostavna in lažja za implementacijo. V tem primeru uporabimo ploske podatkovne strukture, v katerih so posameznih elementi hierarhije urejeni horizontalno in to v posameznih kolonah. Takšen tip strukture je moč implementirati le v primeru znane hierarhične globine.

S pomočjo hierarhičnih stopenj in agregacije dimenzije proizvod, od naziva proizvoda do kategorije, je uporabniku omogočeno zvijanje po podatkih. V kolikor uporabnik teži k bolj podrobnim podatkom govorimo o vrtanju v globino. Vrtanje v globino je z vidika uporabnika mnogo uporabnejše, saj slednji želi najprej videti samo agregirane podatke, nato pa teži k analizi podrobnejših podatkov. Dimenzijske tabele so zaradi slednjega zelo denormalizirane. Tipično so zelo majhne in predstavljajo največ 10 % potrebnega prostora na podatkovnem disku.

4.2.4 Shema podatkovne tržnice

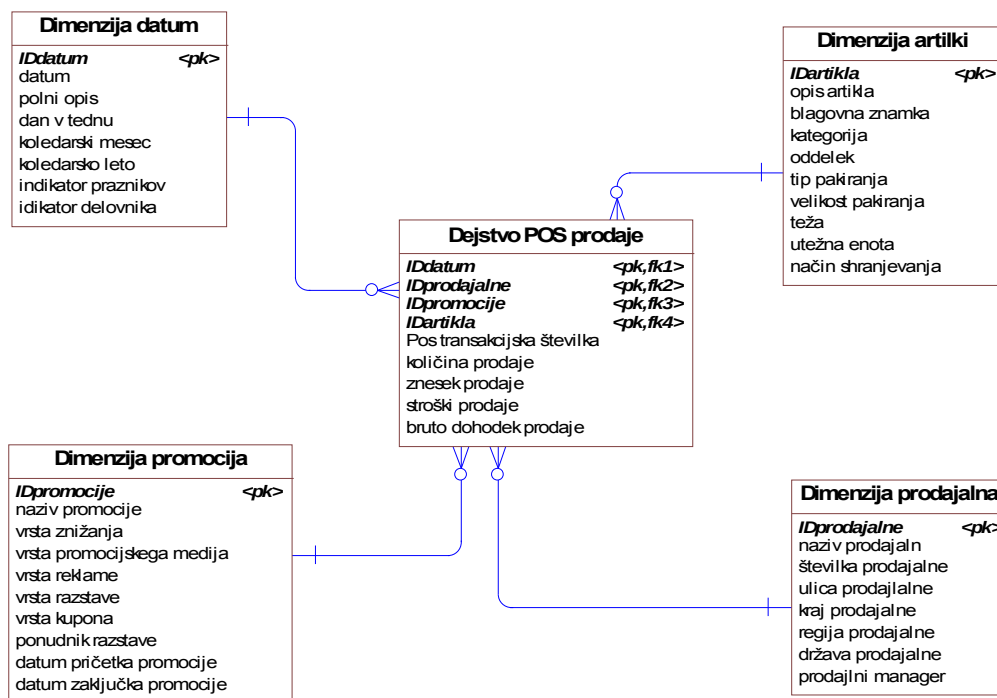
Zdaj, ko poznamo namen dimenzijske tabele in tabele dejstev, lahko ti dve tabeli združimo v dimenzijsko shemo. Glede na stopnjo denormalizacije poznamo zvezdno shemo in shemo snežinke.

4.2.4.1 Zvezdna shema

Slika 12 na str. 37 prikazuje dimenzijski model v obliki zvezdne sheme. V središču sheme je tabela dejstev. Tabele dejstev predstavljajo množico entitet, ki se s podatkovnega vidika največkrat zgodijo (Inmon, 2005a, str. 16). Podatki v tabeli dejstev, so sestavljeni iz podatkovnih elementov, ki so aditivni, kar pomeni, da jih je možno seštevati, ne da bi ogrozili njihovo integriteto. Tabele dejstev obdajajo dimenzijske tabele. V dimenzijskih tabelah so shranjeni povezani konstantni podatki. Podatki so opisni, ne aditivni in vsebujejo vezni ključ med tabelo dejstev in dimenzijsko tabelo.

Značilnost zvezdne sheme sta enostavnost in simetrija, kar je prednost za poslovne uporabnike, saj je model enostaven za razumevanja in upravljanje. Majhno število tabel ter dobra opisna značilnost poslovanja pa preprečujeta nastanek napak. Podatkovni model je strogo dimenzijski in s tem denormaliziran. Zato vsaka dimenzijska tabela vsebuje mnogo atributov, ki odlično predstavljajo sam poslovni proces. Poleg tega ima zvezdna shema tudi performančne prednosti. Zaradi majhnega števila povezav med tabelami bodo OLAP orodja bolj učinkovito procesirala posamezne kocke. Na koncu je potrebno poudariti zelo dobro prilagodljivost novim potrebam poslovnega procesa.

Slika 12: Dimenzijski model v obliki zvezdne sheme

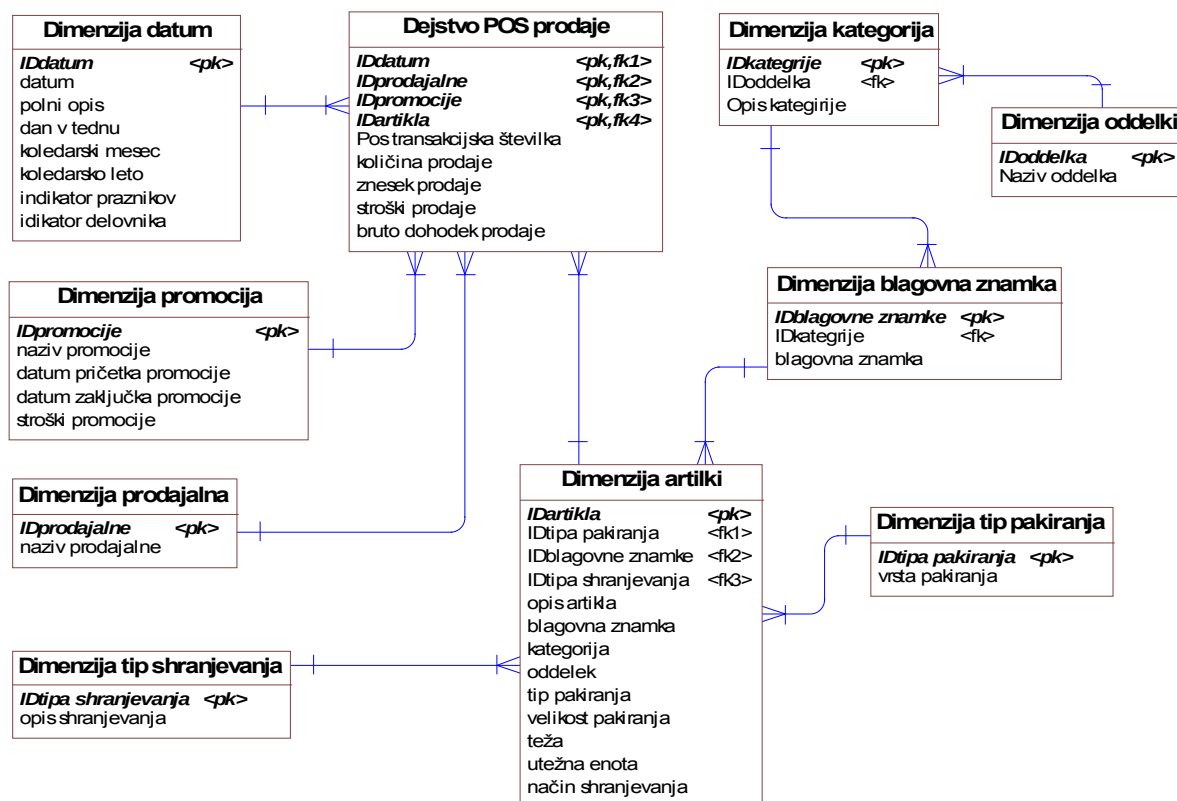


4.2.4.2 Shema snežinke

Dimenzijske tabele so običajno zelo denormalizirane z namenom poenostavitve oblikovanja. Lahko pa dimenzijo normaliziramo z namenom zmanjšanja njene fizične velikosti ter eliminiranja redundanc v podatkih (Winsberg, 2005, str. 8). Če pogledamo dimenzijsko tabelo artikel lahko ugotovimo, da se vrednost opisnega atributa blagovna znamka, kategorija ter oddelek mnogokrat ponovijo. Zato bo snovalec dimenzijsko tabelo poskušal normalizirati. Namesto ponavljajočih 20-bitnih opisov oddelkov bo raje v tabelo shranil 2-bitno enolično oznako oddelka ter nato izdelal novo dimenzijsko tabelo *oddelki*. V tem primeru govorimo o dimenzijski normalizaciji, model pa ima obliko snežinke, kot prikazuje slika 13 na str. 38.

V kolikor je dimenzijski model popolnoma v obliki snežinke, rečemo, da je v 3NF. Žal pa normalizacija odstopa od glavnega načela dimenzijskega modela, to je enostavnost in preglednost. Prav tako se zmanjšajo poizvedbene performance. Kot je bilo omenjeno, dimenzijske tabele zasedejo največ 10 % celotnega prostora na disku, zato največ prostora zapolnijo vrednosti v tabeli dejstev. Ker danes diskovni prostor ni več ozko grlo v informacijski tehnologiji, se prednost sheme snežinke zmanjša, saj bomo s postopkom normalizacije prihranili zgolj 1 % prostora.

Slika 13: Dimenzijska shema v obliki snežinke



4.2.4.3 BUS arhitektura

Kot pravi Kimball, je gradnja podatkovnega skladišča v enem koraku preveč zahtevna, saj se lahko izgubi konsistentnost med poslovnimi procesi. Zato predlaga in zagovarja BUS arhitekturo podatkovnega skladišča. Beseda *bus* je star termin iz elektrotehnike in se danes v večini uporablja v računalniški industriji. V bistvu je to skupno vodilo, na katero je povezano vse ostalo in iz katerega vsi drugi elementi prejemajo energijo. Z določitvijo osnovne *bus* ploskve v območju podatkovnega skladišča lahko ločeno in v različnem času implementiramo podatkovne tržnice za posamezne oddelke (Kimball, 2002, str. 78).

Bus arhitektura podatkovnega skladišča predstavlja racionalen pristop k planiranju nalog podatkovnega skladišča. Delovna skupina bo najprej izdelala glavno serijo standardiziranih dimenzij in tabel dejstev, ki bodo enolično predstavljale celotno poslovanje podjetja. S tem se oblikuje ogrodje podatkovnega skladišča. Nato se lotijo ločenega implementiranja podatkovnih tržnic, pri čemer vsaka iteracija tesno sovпада z zasnovano arhitekturo (Kimball, 2002, str. 79). Tako imamo lahko več ločenih delovnih skupin, ki bodo na podlagi zasnovanega ogrodja ločeno gradile oddelčne podatkovne tržnice. Ob tem naj še poudarimo, da je *bus* arhitektura tehnološko povsem neodvisna. Zato so lahko podatkovne tržnice implementirane na različnih vrstah strežnikov, ki jih poganjajo različni operacijski sistemi. OLAP kocke pa se lahko neposredno vežejo na tako zasnovano ogrodje.

Za dokumentiranje, izdelavo in komunikacijo v bus arhitekturi uporabimo *bus matriko*. Poudariti je potrebno, da se poslovni procesi prepoznavajo glede na vire podatkov in ne na podlagi posameznih oddelkov organizacije. Zato bomo najprej izdelali tako imenovane prvostopenjske podatkovne tržnice, ki izhajajo iz samega vira (Kimball, 2002, str. 80). Slednje prinaša uporabniku dovolj zanimivih podatkov za zadovoljitev njegovih potreb, snovalci pa se lahko kasneje posvetijo gradnji bolj kompleksnih, najpogosteje konsolidiranih podatkovnih tržnic, ki bodo združevale vire in iz katerih bo moč ugotavljati donose. Na sliki 14 vrstice *bus matrike* ustrezajo podatkovnim tržnicam. V kolikor je vir podatkov drugačen, je potrebno dodati novo vrstico. Kolone predstavljajo skupne dimenzije. Označena stičišča nakazujejo, da dimenzija ustreza poslovnemu procesu. Ko je enkrat matrika izpolnjena, lahko razberemo, kateri poslovni procesi imajo skupne dimenzije.

Slika 14: Bus matrika podatkovnega skladišča

POSLOVNI PROCESI	SKUPNE DIMENZJE							
	Datum	Izdelek	Trgovina	Promocija	Skladišče	Ponudnik	Pogodba	Dobavitelj
prodaja na drobno	×	×	×	×				
spremljanje zalog prodajalne	×	×	×					
dostava blaga	×	×	×					
vodenje skladiščnih zalog	×	×			×	×		
dobava skladiščnih zalog	×	×			×	×		
obdelava naročil	×	×			×	×	×	×

Vir: Kimball, 2002, str. 79

Značilnost potrjenih dimenzij je ta, da ne glede na to, s katero tabelo dejstev so povezane, pomenijo vedno eno in isto. Večina dimenzij pa je zasnovanih na najnižji stopnji podrobnosti. Podobne lastnosti imajo potrjena dejstva, ki dejstva pomenijo v vseh procesih isto. V kolikor imamo več podatkovnih tržnic z enakimi tabelami dejstev, potem morajo biti označene enako. Le na ta način zagotovimo, da pomenijo enako. Primer potrjenih dejstev so dohodek, dobiček, promet, stroški, ocenjevanje kvalitete, ocenjevanje zadovoljstva kupcev (Kimball, 2002, str. 87).

4.2.4.4 Nadomestni ključ

Za povezavo dimenzije s tabelo dejstev je priporočljivo uporabljati nadomestni ključ. Nadomestni ključ je celo številčnega tipa in se v dimenzijsko tabelo vnaša sekvenčno, kar pomeni, da bo imel prvi proizvod oznako 1, drugi proizvod oznako 2 itd. Snovalci podatkovnih skladišč pogosto uporabijo kar enake ključe, kot so določeni v operacijskih

bazah z utemeljitvijo, da je s tem lažje upravljati s tabelo dejstev na osnovi operacijske kode, pri čemer pa je v celoti zanemarjena povezava z dimenzijo. Toda ravno dimenzija je izhodiščna točka do zapisov v tabeli dejstev. Že res, da je implementacija s pomočjo naravnih ključev enostavnejša in hitrejša, vendar se na dolgi rok uporaba nadomestnih ključev zelo obrestuje.

V osnovi nadomestni ključ služi kot vmesnik za nadzor sprememb med operativnim okoljem in okoljem podatkovnega skladišča. Prav tako omogoča razvijalcem, da integrirajo podatke iz zelo raznolikih operacijskih virov ne glede na to, ali so ključi virov podatkov konsistentni. Uporaba nadomestnega ključa pa ima tudi performančne prednosti, saj je slednji tipa celo število, medtem ko ključe operativnih baz sestavljajo alfanumerični znaki.

Da bomo lahko uporabili vse prednosti nadomestnih ključev, je potrebno v območju obdelave podatkov izdelati za vsako izmed dimenzij posebno povezovalno tabelo, ki bo povezovala nadomestni ključ s ključem operativnega podatka, kateremu je bil dodeljen (Kimball, 2002, str. 359). Na sliki 15 so prikazani osnovni atributi navzkrižne tabele.

Slika 15: Glavna povezovalna tabela dimenzije

Povezovalna tabela
surogatni ključ
operativni ključ
datum zapisa
datum spremembe zapisa
nedavni CRC zapis

Vir: Kimball, 2002, str. 359

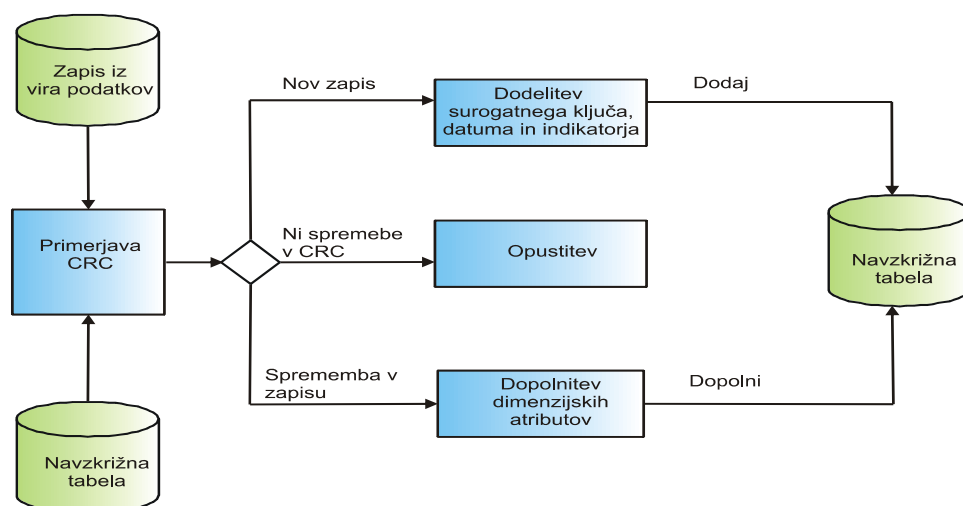
4.2.5 Nadziranje sprememb

Nadziranje sprememb je ena izmed bolj zahtevnih nalog podatkovnega skladišča. Kljub temu pa lahko s pravilnim pristopom ter dobrim modelom tudi to nalogo odlično nadziramo. Za spremljanje sprememb, ki se zgodijo v zapisu v operativnih zbirkah podatkov, se uporablja CRC (Cyclic Redundancy Checksum) algoritem (Kimball, 2002, str. 360). To je posebna tehnika za kontrolo integritete podatkovnega bloka. S pomočjo kontrole CRC bloka bomo ugotovili, ali se je nek podatek v ETL procesu v primerjavi s podatkom v povezovalni tabeli spremenil. V kolikor sta oba bloka enaka, bomo spremembo enostavno opustili, v kolikor pa sta bloka različna, je potrebno ugotoviti, kateri atribut se razlikuje s tistim v dimenzijski tabeli.

Celotni proces opisuje management nadomestnih ključev dimenzijskih tabel. Kot vidimo s slike 16 na str. 41, se CRC bloka vira podatkov in navzkrižne tabele primerjata. V primeru, da zapis v navzkrižni tabeli ne obstaja, se dodeli nov nadomestni ključ v navzkrižni tabeli in v tabeli dejstev. Če ni spremembe, se zapis zavrže. V kolikor pa se CRC bloka ne ujemata, je potrebno najprej ugotoviti, v katerem atributu se je sprememba dogodila, nato se ustrezno

uredijo zapisi v navzkrižni in dimenzijski tabeli. V praksi to pomeni, da vrednosti posameznih atributov združimo v en podatkovni blok in izračunamo CRC vrednost, npr. »1ab79e12«. Ta vrednost je za zgornji blok unikatna in v primeru, da se spremni le ena sama vrednost atributa, dobi zgornji blok novo vrednost. Podatkovna bloka nista več identična in je zato potrebno ugotoviti, katera vrednost atributa se je spremenila.

Slika 16: Management nadomestnih ključev dimenzijskih tabel



Vir: Kimball 2004, str. 360.

4.2.6 Časovna dimenzija v podatkovnem skladišču

Časovna dimenzija je za razliko od ostalih dimenzij vedno prisotna v podatkovnem skladišču in jo lahko vnaprej definiramo ter napolnimo s podatki. Razlog za to tiči v dejstvu, da obstaja kar nekaj datumskih atributov, ki jih SQL funkcije ne podpirajo. Zato je primerno, da posamezne attribute vnaprej sami določimo ter jim dodelimo nadomestni ključ, kot je prikazano v tabeli 3 na str. 41.

Tabela 3: Podrobna tabela dimenzije datum

ID datum	Datum	Polni opis	Dan v tednu	Koledarski mesec	Koledarsko leto	Indikator praznikov	Indikator delovnika
1	01/01/2005	1. Januar 2005	Sobota	Januar	2005	Praznik	Vikend
2	02/01/2005	2. Januar 2005	Nedelja	Januar	2005	Praznik	Vikend
3	03/01/2005	3. Januar 2005	Ponedeljek	Januar	2005	Navaden	Delovnik
4	04/01/2005	4. Januar 2005	Torek	Januar	2005	Navaden	Delovnik
5	05/01/2005	5. Januar 2005	Sreda	Januar	2005	Navaden	Delovnik
6	06/01/2005	6. Januar 2005	Četrtek	Januar	2005	Navaden	Delovnik
7	07/01/2005	7. Januar 2005	Petek	Januar	2005	Navaden	Delovnik

Atribut *dan v tednu* v dimenziji datum bo v našem primeru služil za primerjavo prodaje izdelkov med dnevoma ponedeljek in petek. Atribut *indikator delovnika* pa za analizo prodaje med vikendom in pa delovnim dnem. V koliko želimo analizirati tudi čas prodajnih

aktivnosti, npr. dopoldne ter popoldne, moramo določiti novo časovno dimenzijo. Namreč dimenziji datum in čas sta povsem neodvisni. V kolikor bi ena sama dimenzija vsebovala tudi časovni atribut, se število zapisov dimenzije precej poveča. Za deset let bomo v dimenziji datum potrebovali 3.650 zapisov, v kolikor vključimo še atribut minute, se bo število zapisov razširilo na 5.256.000. Zato je primerneje določiti novo dimenzijo čas, ki bo vsebovala zgolj 1.440 zapisov. Z vključitvijo dimenzije čas, dobi podatkovno skladišče povsem novo uporabno vrednost, pri čemer se namembnost poveča na možnost podatkovnega rudarjenja ter odkrivanja znanj in novih zakonitosti iz podatkov. Zelo dobro znan je primer prodaje otroških plenjic in piva v petek zvečer, pri čemer so kupci »moški«. Odkrivanje takšnih zakonitostih pomeni za podjetje nove poslovne možnosti in uspeh.

4.3 Faze razvoja podatkovnega skladišča

Gradnja podatkovnega skladišča zahteva projektni pristop. S projektom določimo časovno in ciljno usmerjene procese. Imeti mora jasna začetek in konec ter opredeljen proračun in načrt, kako naj bo izveden. Aktivnosti projekta (Hauc, 2002, str. 31) si sledijo v logičnem in tehnološko pogojenem vrstnem redu. Tako skupaj s cilji pomenijo tehnologijo izvedbe projekta, ki je osnova za izdelavo vseh potrebnih planov. Tehnologija projekta pomembno vpliva na tri bistvene pogoje za uspešnost projekta, in sicer čas izvedbe, stroške projekta in kakovost projekta. Na strateškem področju predstavlja gradnja podatkovnega skladišča orodje za ugotavljanje poslovnih priložnosti. Tu lahko podjetje uporabi podatkovno skladišče kot orožje za zagotavljanje svoje konkurenčne prednosti.

Naloge projektnega managementa so sodelovanje v procesu oblikovanja strategije, priprava zagona in izvedbe projekta, hkrati pa se mora hitro odzivati na morebitne spremembe same strategije. Gre za izvajanje funkcij, ki so potrebne za izvedbo in doseganje končnega cilja. Z določitvijo projektnega managementa se odredi centralna odgovornost za projekt. Aktivnost projekta zajema vrsto logično med seboj odvisnih delovnih operacij, ki se ujemajo z delovnimi opravili ene ali več poslovnih enot in se izvajajo s sredstvi dela in ljudmi (Hauc, 2002, str. 176).

Izvajalci projekta potrebujejo za izvedbo njim določenih aktivnosti programske in strukturne informacije. Vhodne programske informacije so razvidne iz terminskih planov projekta, vsebujejo pa podatke o samem projektu, aktivnostih, trajanju, rokih, izvajalcu, planiranih stroških ter obremenitvah zmogljivosti. Strukturne informacije pa dajejo vsa potrebna navodila za fizično izvajanje aktivnosti (načrti, projektna in tehnična dokumentacija, navodila za izvedbo, popis potrebnega materiala itd.). Z izvajanjem aktivnosti se vhodni materialni tok pretvarja v izhodnega. S tem se izhodni parametri neke aktivnosti pretvorijo v vhodne parametre naslednje aktivnosti, ki ji glede na terminski plan sledi.

Projektni management je tu koncept upravljanja in vodenja projektov. Je instrument za vodenje, s pomočjo katerega se pristopa k povezovanju hierarhično porazdeljenih in

funkcionalno usmerjenih organizacijskih struktur (Hauc, 2002, str. 169). Gre torej za management, ki skrbi za projekt od samega naročila, ki izhaja iz strateških programov in poslovnih odločitev, do končanja. Ker pa lahko podatkovna skladišča ter poslovno inteligenco razvijajo projektno usmerjena podjetja, bomo rekli, da projektni management skrbi za projekt od samega naročila kupca.

4.3.1 Priprava zagona projekta

Načrtovanje razvoja informatike podjetja predstavlja sestavni del strateškega poslovnega načrtovanja, ki opredeljuje poslanstvo, cilje in strategijo podjetja (Kovačič, 1998, str. 42).

Z njo zagotavljamo konkurenčno prednost ter avtomatizacijo izvajanja poslovnih procesov. Projekti so s tem rezultat procesa oblikovanja strategij. Gre za to, da se strategije pretvorijo v projekte. Proces zajema strateško programiranje razvoja, pripravo zagona projekta, izvajanje projekta ali projektov, eksploatacijo (Hauc, 2002, str. 117).

Zagon projekta vsebuje planiranje projekta, določitev projektnih ciljev, pripravo retrogradne razčlenitve projekta, izdelavo tehnologije izvedbe projekta, izvedbo časovne analize, optimizacijo plana z vidika stroškov in izvedbenih zmogljivosti, določitev projektnega sistema, pripravo organizacije vodenja in izvajanja projekta ter zagon izvajanja (Hauc, 2002, str. 194). Govorimo o pripravi zagonskega elaborata.

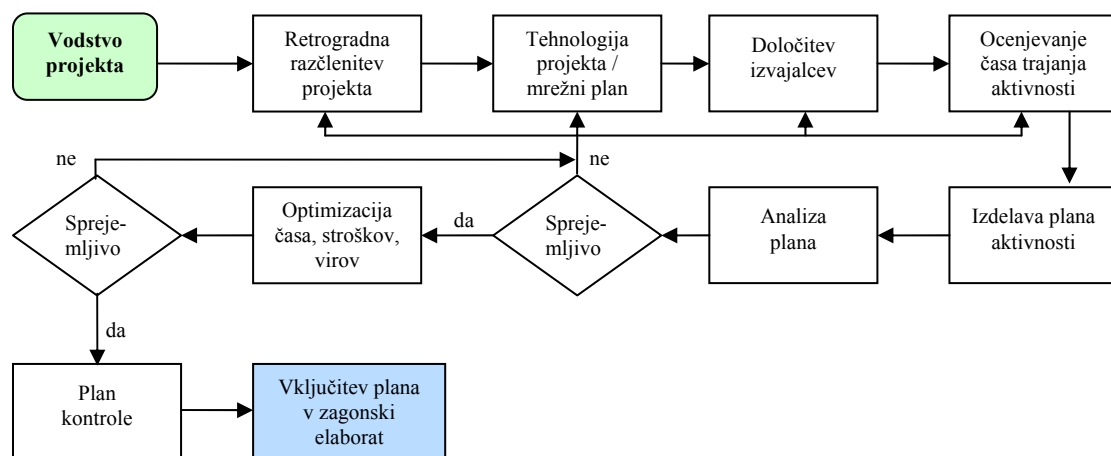
4.3.2 Metodologija razvoja podatkovnega skladišča

Metodologija za razvoj podatkovnega skladišča oziroma sistema za podporo odločanju se bistveno razlikuje od tiste, ki se uporablja v operativnem okolju. Slednja je podprta z metodologijo klasičnega življenjskega cikla razvoja sistema, ki jo označujemo tudi s kratico SDLC, v strokovni literaturi je večkrat poimenovana kot razvoj sistema v obliki slapu, ker ena aktivnost pada v drugo. Razvoj podatkovnega skladišča pa se odvija v povsem drugačnem življenjskem ciklu, včasih imenovanem tudi CLDS. Klasičen razvoj je voden na osnovi zahtev. Če želiš izdelati sistem, moraš najprej razumeti zahteve. Metodologija CLDS pa je povsem obrnjena, saj je njen začetek v podatkih. Ko je enkrat podatek znan, ga integriramo ter nato preizkusimo, kakšna je njegova kvaliteta. CLDS se pogosto imenuje metodologija spiralnega razvoja oziroma metodologija klasičnega podatkovno vodenega življenjskega cikla razvoja informacijskega sistema (Inmon, 2002, str. 21).

V procesu planiranja je na podlagi predvidenih ciljev treba planirati izvedbo projekta. Gre za plan aktivnosti ter določanje njihovih medsebojnih odvisnosti, da dobimo tehnologijo izvedbe projekta. Pri delu si bomo pomagali s tehniko mrežnega planiranja ob uporabi programskega orodja. Kot prikazuje slika 17 na str. 44, prvi korak predstavlja retrogradna razčlenitev projekta. Za doseg končnega cilja je tako potrebno izvajati zaporedje aktivnosti. Zato bomo

po določitvi vhodne strategije projekta najprej določili cilje in njihovo povezovanje v strukturo ciljev (Hauc, 2002, str. 202).

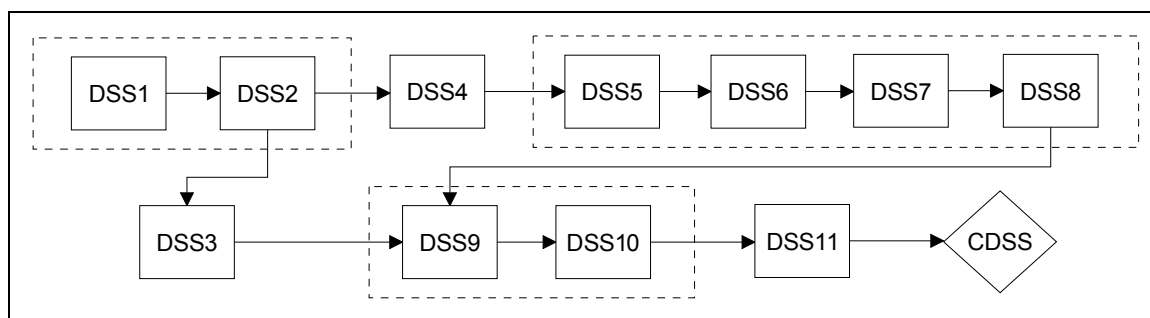
Slika 17: Proces planiranja projekta



Vir: Hauc, 2002, str. 199

Za doseganje vmesnih ciljev projekta je potrebno določiti še delovne pakete, ki jih ustrezno poimenujemo. Delovni paket je v planu projekta predstavljen kot niz aktivnosti, faza projekta ali podprojekt (Hauc, 2002, str. 204). Tako bomo z delovnim paketom *identifikacija podatkovnega modela* ugotovili in določili glavne objekte podjetja, povezave med njimi, grupiranje ključev in indeksov itd. Razvoj projektne plana zahteva identifikacijo vseh aktivnosti za uspešno implementacijo podatkovnega skladišča. Na sliki 18 je prikazana retrogradno razčlenitev projekta.

Slika 18: Retrogradna razčlenitev projekta



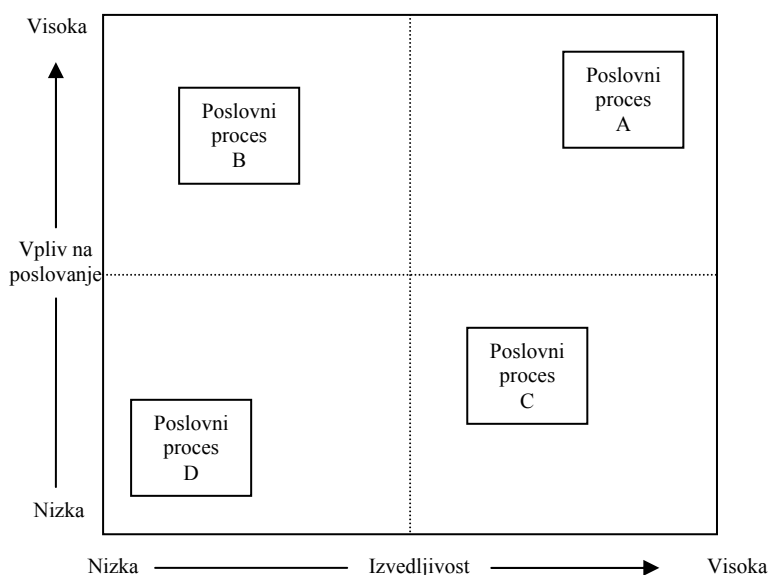
Aktivnosti v okviru planiranja so naslednje.

DSS1 – Zbiranje poslovnih zahtev. Ko pričnemo z intervjujem, je najprej potrebno predstaviti sam namen. Osredotočiti se je potrebno na projekt ter glavne namene intervjuja. Zadeve kot so strojna oprema, programje ter ostale tehnične žargone pa pustiti na miru. Cilj intervjuja je

prepričati uporabnike, da nam podajo informacije o tem, kaj počnejo in zakaj to počnejo. Intervju bomo opravili z uporabniki, ki predstavljajo horizontalno strukturo v podjetju. Slednje nam služi za oblikovanje BUS arhitekture. Prav tako tudi s predstavniki vertikalne strukture. Najenostavneje se zadeve lotimo tako, da sprašujemo o njihovem delu ter kako se ta odraža v celotnem poslovanju podjetja. Od tu naprej pa o tem, kako spremljajo napredek in uspešnost poslovanja. S tem nam bodo podali informacije o ključnih poslovnih procesih in dejstvih. Zbrane informacije bomo lahko direktno prevedli v dimenzijski model. V kolikor imamo opravka s človekom, ki ima več izkušenj na področju podatkov, bomo dimenzije in hierarhijo poslovanja raziskovali bolj podrobno. V tem primeru bodo vprašanja »Kako se posamezni produkti med seboj razlikujejo?« oziroma »Kako so naravno kategorizirani produkti?«. To nam pripomore k lažjemu razumevanju hierarhije in pa dimenzij. V kolikor intervju poteka bolj analitično, se bodo vprašanja nanašala na trenutne tipe in namene analiz ter ali so to ad-hoc analize ali pa standardizirane ter ali in kakšna analitična orodja ob tem uporabljajo. Ko se intervjuji bližajo koncu, je potrebno vsa zbrana dejstva združiti in analizirati.

DSS2 – Dokumentiranje. Takoj po zaključku intervjujev je potrebno vse slišano dokumentirati. Najprej je potrebno vsak dokument zabeležiti. Nato dokumente konsolidiramo ter jih organiziramo po ključu poslovnega procesa. Za vsakega izmed glavnih procesov poslovanja opišemo, zakaj uporabniki želijo analizirati rezultate poslovanja, kakšne zmožnosti zahtevajo, trenutne omejitve ter potencialne koristi in vplive. Temu sledi določevanje prednosti posameznim dokumentom. Za to morajo sodelovati tudi predstavniki managementa ter IT strokovnjaki.

Slika 19: Kvadrant prednostne analize



Vir: Kimball, 2002, str. 347

Sejo pričnemo s predstavitvijo posameznega poslovnega procesa. Želja je, da vsak izmed udeležencev razume osnovne priložnosti ter kaj pomeni določena analiza. Nato posameznimi procesom določimo prednost. Pomagamo si z matriko, kot je prikazano na sliki 19 na str. 45. Vertikalna os opisuje stopnjo poslovnega vpliva, horizontalna pa stopnjo izvedljivosti. Poslovnemu procesu A v desnem zgornjem delu kvadranta bomo posvetili največ pozornosti, saj ima na poslovanje zelo velik vpliv, hkrati pa je izvedljiv. Povsem v drugi luči se kaže poslovni proces D.

DSS3 – Ocenitev tehnike in priprava tehničnega okolja. Tehnika se pri podatkovnem skladišču precej razlikuje od tehnike, ki se uporablja pri transakcijskih procesih. Tehnična definicija mora zadovoljiti naslednje kriterije:

- sposobnost upravljanja ogromnih količin podatkov,
- omogočati fleksibilen dostop do podatkov,
- sposobnost organiziranja podatkov skladno s podatkovnim modelom,
- zmožnost prejemanja in pošiljanja podatkov drugim različnim tehnologijam,
- sposobnost periodičnega nalaganja podatkov,
- omogočati dostop do množice ali enega samega zapisa.

Ko ocenimo potrebno tehniko, je potrebno ugoditi posameznim zahtevam. Potrebno je zagotoviti predvsem direkten dostop do nosilcev podatkov, kot je npr. trdi disk. Trak ne pride v poštev. Potrebno je določiti kakšno omrežno povezavo bomo vzpostavili in koliko procesov se bo odvijalo. Prav tako preučimo možnosti kako minimizirati oziroma lajšati konflikte med različnimi procesi, ki se izvajajo med posameznimi programi. Tehnika, ki jo bomo uporabili, bo mreža, nosilec za direktni dostop do podatkov, vmesnik med podatkovnim skladiščem in operacijskim virom, programje za oblikovanje podatkovnega skladišča, podatkovno skladišče.

DSS4 – Izdelava BUS matrike. Poslovni proces je sestavljen iz več poslovnih aktivnosti, ki so navadno podprte s transakcijskim informacijskim sistemom. Poslovni proces zajema npr. nabavo surovin, naročanje, pošiljanje, izdajanje računov, evidentiranje sprememb na premoženju in vodenje glavne poslovne knjige. Ko govorimo o poslovnem procesu je pomembno, da se ne osredotočamo zgolj na posamezen oddelek podjetja. Zato bomo pripravili dimenzijski model prodaje, ki bo uporaben tako za uporabnike v oddelku prodaje kot tudi za tiste v oddelku marketinga. Z osredotočenjem na poslovni proces podjetja bomo zagotovili konsistentne informacije na ravni celotnega podjetja, kar je osnova za BUS arhitekturo. S tem pa se bomo izognili podvajanju podatkov zaradi različno uporabljene terminologije. Najprej bomo pripravili BUS matriko ter določili potrjene dimenzije ter dejstva. Osnova nam je analiza zahtev ter sistem zapisov, ki smo ga pripravili v predhodnih fazah.

DSS5 - Določitev podrobnosti (granulacije) poslovnega procesa. Mišljeno je predvsem, kaj določena vrstica v tabeli dejstev pomeni. Granulacija v tem primeru pomeni stopnjo podrobnosti, ki jo izražajo vrednosti v tabeli dejstev. Ta faza nikakor ne sme biti izpuščena, saj je od stopnje podrobnosti podatkov odvisen končni uspeh oblikovanja dimenzijskega modela. Primeri deklaracije granulacije so:

- posamezna vrstica kupljenega blaga na računu,
- posamezna vstopnica za kino,
- dnevni posnetek stanja zalog posameznega materiala ali trgovskega blaga,
- mesečni posnetek stanja na bančnem računu.

DSS6 - Izbor dimenzij. Dimenzije bomo izbrali na podlagi odgovora na vprašanje »*Kako uporabniki opisujejo podatke, ki izvirajo iz tabele dejstev?*« Želja je, da se podatek v tabeli dejstev opiše na najrazličnejše možne načine. Dimenzijski model, prikazan na sliki 12 na str. 37, prikazuje najbolj osnovne dimenzijske tabele za analizo prodaje. To so tabela artikli, prodajalne, datum in promocija.

DSS7 - Identifikacija dejstev. Dejstva bomo določili na podlagi odgovora na naslednje zastavljeno vprašanje, in sicer »*Kaj merimo?*« Vsi kandidati za mero v tabeli dejstev morajo sovpadati s stopnjo granulacije, ki smo jo določili v aktivnosti A10. Dejstva, ki nedvoumno pripadajo drugi stopnji granulacije, morajo biti ločena v drugih tabelah dejstev. Tipična dejstva so numerična in aditivna, kot npr. količina naročila, vrednost prodaje.

DSS8 – Analiza virov sistema. Ko enkrat definiramo poslovni proces, naslednjo fazo predstavlja identifikacija virov podatkov. Povsem normalno je, da bomo imeli opravka z mnogo vrstami virov, ki bodo služili v procesu odločanja. Zato moramo na tem mestu poskrbeti za integracijo le-teh. Analizirati je potrebno obstoječi podatkovni model ter določiti, kakšen način transformacije, pretvorbe podatkov je potrebno pripraviti za prenos v podatkovno skladišče. S tem bomo vzpostavili sistem zapisov. Sistem zapisov ni nič drugega kot identifikacija najbolj kvalitetnih podatkov, ki so v operacijskih sistemih ali na omrežju za elektronsko poslovanje (Inmon, 2002, str. 280). Prav tako je potrebno vzpostaviti v območju predstavitve podatkov navzkrižne tabele ter z njimi povezane nadomestne ključe.

DSS9 – Priprava ETL procesov. Ko imamo vzpostavljen načrt vmesnika med operacijskim sistemom in sistemom za podporo odločanju, sledi specifikacija programov, ki bodo tvorila ETL proces. Potrebno je predvsem ugotoviti:

- katere operacijske podatke je potrebno skenirati,

- ali obstojajo log datoteke, ki jih lahko uporabimo,
- ali je moč uporabiti obstoječe vire in strukturo podatkov za kreiranje delta datoteke oziroma ali slednja že obstaja.,
- kako bomo shranjevali skenirane podatke. Torej ali se bodo podatki dodajali oziroma se bodo zamenjevali.

Če bo aktivnost pravilno opravljena, bo ekstrakcija in integracija podatkov zelo enostavni. Nato pripravimo programe za ekstrakcijo, integracijo in transformacijo podatkov. Programe lahko programiramo sami ali pa za to uporabimo že pripravljene rešitve.

DSS10 – Populacija. Ta faza ni nič drugega kot zagon vseh prej razvitih programov. S tem bomo podatkovno skladišče dejansko napolnili s podatki.

DSS11 – Izobraževanje in podpora. Takoj po zaključku razvoja je potrebno vzpostaviti ustrezno podporo uporabnikom. Prvih nekaj tednov po izobraževanju mora služba za podporo tesno sodelovati z uporabniki. V kolikor nastanejo problemi, jih je potrebno takoj odpraviti. Prav tako je potrebno zagotoviti ustrezno izobraževanje glede uporabe podatkovnega skladišča, saj bo še tako dobro razvito podatkovno skladišče povsem neuporabno, če uporabnik ne bo znal uporabljati vseh prednosti, ki jih nudi.

5 TEHNOLOGIJA ZA SPROTNO ANALITIČNO PROCESIRANJE

5.1 Kaj je OLAP

Cilj informacijskega procesiranja je pretvoriti podatke v informacije. Pri upravljanju z informacijami se v podjetju srečujemo z dvema vrstama informacijskih tehnologij, in sicer sta to Online Transaction Processing² (OLTP) in Online Analytical Processing³ (OLAP).

Operativne podatkovne zbirke vsebujejo informacije o dogodkih, ki se dogajajo dnevno in so pogojeni z odvijanjem poslovnih procesov v podjetju. Podjetja ima lahko več OLTP informacijskih sistemov, ki se bodo odvijali na različnih operacijskih sistemih ter podatkovnih zbirkah. Kljub temu je njihov cilj podoben, to je zadovoljiti uporabnikovo potrebo po zbiranju in obdelovanju tekočih podatkov. Operativne podatkovne zbirke OLTP so visoko normalizirane in temeljijo na relacijskih podatkovnih zbirkah, s čimer se izboljšajo hitrosti vnosa, urejanja in brisanja podatkov (Bain et al., 2001, str. 109). Razvijalcem in ponudnikom relacijskih podatkovnih zbirk je skozi čas uspelo izredno dodelati komponente podatkovnih zbirk. Zato so sposobne zelo učinkovito izvajati marsikatero zahtevo OLTP sistemov.

² Sprotni transakcijski procesi.

³ Sprotni analitični procesi.

OLAP tehnologija se uporablja za analizo poslovanja ogromnih količin podatkov. Predstavitve podatkov v OLAP tehnologiji je realizirana podobno, kot podatke pomnijo človeški možgani. Podatke si kar naprej urejamo in grupiramo v določene skupine, ki nam pomagajo pri boljši predstavitvi določenega pojava (Roblek, str. 323).

Tabela 4: Razlika med OLTP in OLAP sistemi

Karakteristika	OLTP	OLAP
Namen	Podpora poslovnim procesom.	Podpora odločitvenim procesom.
Vir podatkov	Tekoči vnosi podatkov, POS terminali, različni uporabniki.	OLTP baze podatkov, podatkovna skladišča in tržnice, internet.
Kritičnost	Življenjsko pomembni podatki. Potrebno dnevno arhiviranje.	Pomembni za podporo odločanju. Podjetje lahko deluje tudi brez njih. Manj pogosto arhiviranje.
Količina podatkov	Relativno majhna.	Ogromna količina podatkov.
Dostop	Veliko število uporabnikov, zelo pogost dostop.	Manjše število uporabnikov.
Odzivni čas	Zelo hiter odzivni čas, navadno le delček sekunde.	Daljši odzivni čas. Včasih več sekund, minut ali celo dlje.
Ažuriranje	Ogromno vnosov, popravkov in brisanja s strani uporabnikov.	Ni neposrednega ažuriranja. Za to funkcijo skrbi sveženj transformacijskih programov.
AD-hoc poizvedovanje	Zelo slabe performance.	Dobre performance.
Kompleksnost poizvedb	Zelo kompleksne. Poizvedba zahteva veliko povezav med tabelami.	Zelo enostavne za poizvedovanje. Zaradi denormalizacije le nekaj povezav.

Vir: Brain et al., 2001, str. 113.

OLAP tehnologija je v bistvu nadgradnja uporabnosti podatkovnega skladišča. Ravno oddelčno strukturirana podatkovna tržnica je tista, ki je idealna za OLAP procesiranje. (Inmon, 2005a, str. 2). Viri podatkov so lahko zelo različni. Lahko so kar neposredni iz OLTP sistemov ali pa pridejo iz podatkovnega skladišča. To dejstvo je odvisno predvsem od tega, kdo vse bo uporabljal OLAP analize. Smatra se, da v kolikor prihajajo podatki direktno iz zunanjih virov v OLAP okolje, potem ni potrebe, da bodo te analize uporabljali tudi drugi

oddelki. V kolikor se ta potreba izkaže kot potrebna, potem je primerneje zgraditi podatkovno skladišče, ki bo vir podatkov za OLAP analitično procesiranje.

V nasprotju z OLTP sistemi, so OLAP sistemi grajeni z namenom podpore poslovnemu odločanju. Zato ni potrebe, da bi bila v podatkovne zbirke za OLAP sisteme vgrajena zahteva za pogosto spreminjanje podatkov. Temeljne razlike med obema sistemom prikazuje tabela 4 na str. 48.

Glede na to, da gre za dva povsem različna sistema, je lahko programska platforma za podporo posameznemu sistemu povsem drugačna. Dejstvo je, da nekateri SUBP mnogo bolje podpirajo analitično procesiranje. Po drugi strani pa je odvisno od same količine podatkov v podatkovnem skladišču. V kolikor je teh manj, potem je stroškovno učinkoviteje uporabiti enako platformo.

5.2 OLAP arhitektura

Vhodni podatki v OLAP okolje se navadno hranijo v podatkovnem skladišču, ki je realiziran kot relacijska baza podatkov. Vsebuje podatke o vseh merah in dimenzijah, ki jih potrebuje OLAP sistem za obdelavo podatkov. OLAP sistem zajema podatke iz podatkovnega skladišča, jih obdela in shrani v OLAP podatkovno zbirko, ki jo imenujemo tudi OLAP kocka. Računanje agregacije poteka s seštevanjem podatkov iz vhodnih vrstic (Roblek, str. 324), ki se shranjujejo v OLAP kocko. Ob tem imamo opravka z dvema tipoma podatkov, in sicer vhodni podatek in agregacija. Glede na to, kako se ta dva tipa podatkov shranita, ločimo tri načine shranjevanja v OLAP podatkovno bazo, in sicer MOLAP, ROLAP in HOLAP

5.2.1 MOLAP

MOLAP – Multidimensional OLAP predstavlja arhitekturo, kjer so podatki shranjeni v večdimenzionalni kocki. Vse kalkulacije so izdelane pred generacijo same kocke. S tem nudi MOLAP najboljše poizvedbene performance. Ker se pri MOLAP arhitekturi vsi podatki kopirajo in konvertirajo v primeren format, da zadostuje multidimenzionalno podatkovni zbirki, je MOLAP primeren za majhne do srednje velike količine podatkov.

5.2.2 ROLAP

ROLAP – Relational OLAP shranjuje podatke v originalnih relacijskih tabelah. Agregirani podatki in povezave so shranjene v OLTP sistemu, in sicer v posebnih tabelah. Tabele, ki vsebujejo agregirane podatke se imenujejo materializirani pregledi. Agregirani podatki so shranjeni tako, kot so definirane dimenzije v kocki. Tabele vsebujejo polja za vsako od dimenzij in mero. Vsaka dimenzijska kolona pa je indeksirana. Prav tako je izdelan kompozitni indeks za vsa dimenzijska polja, ki je zaradi narave idealen za analizo ogromnih količin podatkov, nad katerim se redko izvajajo poizvedbe. Hitrost poizvedb je odvisna od

postavljenih indeksov ter nivoja predhodnega združevanja in je v povprečju slabša kot pri orodjih MOLAP, saj SQL ni optimiziran za izvajanje tipičnih operacij OLAP, kot sta zvijanje in vrtnanje v globino (Vidmar et al., 2005, str. 3).

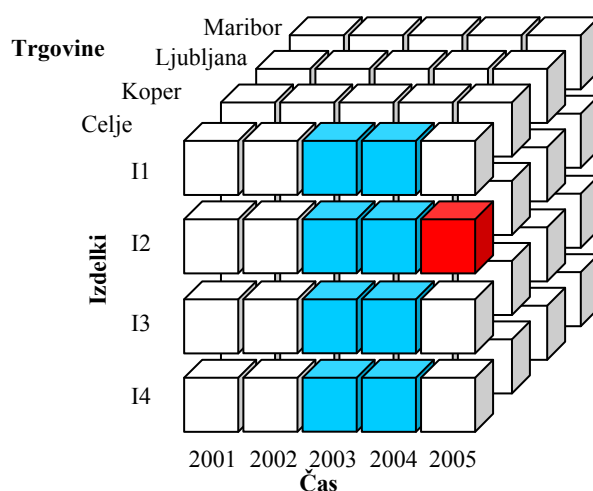
5.2.3 HOLAP

HOLAP – Hibride OLAP, shranjuje originalne podatke v relacijski bazi, agregacije pa v večdimenzijskem modelu oziroma podatkovni kocki. Prednost se kaže v tem, da HOLAP omogoča zelo hiter dostop do ogromnih količin podatkov v relacijskih tabelah. V bistvu gre za kombinacijo med MOLAP in ROLAP arhitekturo. Slabost te opcije je v tem, da lahko količina procesov med ROLAP in OLAP resno ogrozi samo uporabnost sistema.

5.3 OLAP kocka

OLAP kocka oziroma podatkovna kocka je naziv za dimenzijsko strukturo v večdimezijski ali OLAP podatkovni platformi. Prvotno se nanaša na tri preproste dimenzije, in sicer izdelek, tržišče in čas (Kimball, 2002, str. 395). Podatkovna kocka dopolnjuje relacijsko tabelo z računanjem agregatov glede na kombinacije atributov v relacijskih tabelah. Podatki so v OLAP kocki grupirani v posamezne skupine, ki so razdeljene v hierarhične nivoje. Skupine in nivoji se tvorijo na podlagi dimenzijskih funkcij ter algebre za grupiranje podatkov (Vassiliadis et al., 2005, str. 3).

Slika 20: OLAP kocka



Uporabniki podatkovnega skladišča za svoje delo uporabljajo grafični vmesnik, pri čemer so jim podatki predstavljeni v obliki multidimenzijske podatkovne kocke. Slika 20 prikazuje 3-D kocko, pri čemer so dimenzije čas, izdelek in trgovine. Mera je v tem primeru vrednost prodaje. Uporabnik bo s pomočjo analitičnega orodja analiziral vrednost celotne prodaje v Celju ter ob tem primerjal uspešnost prodaje med letoma 2003 in 2004, kot prikazujejo modro

obarvane celice. Lahko pa analizira zgolj rdeče obarvano kocko, kar pomeni, da ugotavlja prodajo izdelka I2 v Celju, in sicer za leto 2005.

Materializacija podatkovne kocke ima zelo pomemben vpliv na performance analitičnega orodja. Možni so trije tipi implementacije (Harinarayan et al., 2005, str. 2):

1. Fizično realiziramo celotno kocko. S tem pristopom si zagotovimo zelo hiter odzivni čas, vendar pa zahteva ogromno prostora, kar nazadnje vpliva na čas, ki je potreben za realizacijo podatkovne kocke.
2. Kocka se ne realizira, kar pomeni, da je potrebno na zahtevo poseči v podatke podatkovnega skladišča ter računati zahtevane vsote. Težava je v zelo dolgem odzivnem času.
3. Realiziramo le del podatkovne kocke. V podatkovni kocki se nekateri kuboidi izračunajo na podlagi vrednosti drugih. Podobnost lahko najdemo v kakšnem izmed pregledničnih orodij, pri čemer se ena celica izračuna iz vrednosti drugih. Takšni celici pravimo odvisna celica oziroma odvisni kuboid.

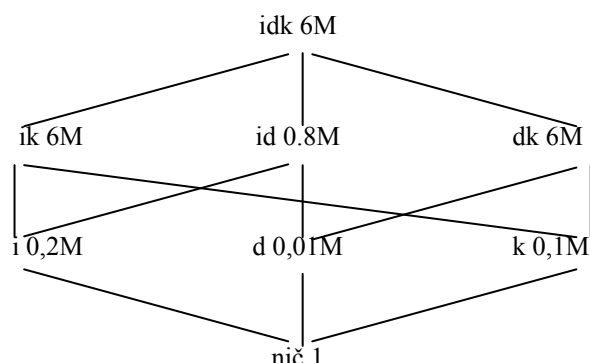
Dvom o tem, kateri kuboid realizirati, je zelo resen. Obstoja namreč veliko komercialnih sistemov, ki pri računanju agregatov uporabljajo enega izmed zgoraj predstavljenih pristopov. Jasno pa je, da ima vsak pristop svoje prednosti in slabosti. V primeru, da bomo od aplikacije zahtevali odlične performance, skalabilnost pa zanemarili, potem bomo ubrali strategijo popolne materializacije. Kot ugotavlja Harinarayan (Harinarayan et al., 2005, str.3), takšen pristop uporablja Essbase sistem, medtem ko BussinesObject ne realizira ničesar, MetaCube sistem pa realizira le del kocke.

Za primer si oglejmo bazo podatkov s tremi atributi, in sicer: *izdelek*, *dobavitelj* in *kupec*. Možnih je osem različnih grupiranj atributov. Spodaj so prikazane vse možne kombinacije poizvedb ter število vrstic kot rezultat poizvedbe (Harinarayan et al., 2005, str. 4). Posamezno kombinacijo grupiranja določimo s pomočjo GROUP-BY stavka:

1. izdelek, dobavitelj, kupec (6M predstavlja 6 milijonov vrstic);
2. izdelek, kupec (6M);
3. izdelek, dobavitelj (0,8M);
4. dobavitelj, kupec (6M);
5. izdelek (0,2M);
6. dobavitelj (0,01M);
7. kupec (0,1M);
8. nič (1).

Nič v tem primeru pomeni, da v stavku GROUP-BY ni nobenega atributa. Na sliki 21 so v obliki mreže prikazane vse možne kombinacije poizvedb. Posamezno poizvedbo bomo označili s pomočjo začetnice, in sicer i izdelek, d dobavitelj in k kupec.

Slika 21: Mreža različnih možnih kombinacij poizvedb



Vir: Harinarayan et. al., str. 4.

Uporabnik lahko pošlje poizvedbo po prodaji, grupirano po izdelkih. V primeru, da imamo že izdelan pregled, ki grupira izdelke (v našem primeru je to poizvedba 5), bomo rezultat dobili z uporabo slednjega. Rezultat pa lahko dobimo tudi iz pregleda 2, kjer je poizvedba grupirana po izdelkih in kupcih. V tem primeru bomo morali sešteti prodajo izdelkov po vseh kupcih. Kako se bomo odločili, je odvisno od stroškov izdelave pregleda. Strošek iskanja skupne prodaje, grupirane po izdelku (pregled 5), je sorazmeren strošku obdelave 0,2M vrstic. Ugotovimo, da obstoja odvisnost med posameznimi poizvedbami. Predpostavimo dve poizvedbi P_1 in P_2 . Trdimo lahko, da je $P_1 \preceq P_2$, če in samo če lahko dobimo odgovor na poizvedbo P_1 s pomočjo uporabe rezultata poizvedbe P_2 . V tem primeru pravimo, da je P_1 odvisna od P_2 . Odgovor na poizvedbo (**izdelek**) lahko dobimo tudi na osnovi rezultata poizvedbe (**izdelek, kupec**). Zato je (**izdelek**) $\preceq$ (**izdelek, kupec**). Vendar obstojajo tudi poizvedbe, ki niso med seboj primerljive npr. (**izdelek**) $\not\preceq$ (**kupec**) in (**kupec**) $\not\preceq$ (**izdelek**). Operator $\preceq$ nakazuje na delno parcialno odvisnost poizvedbe.

Vendar v realnosti dimenzije podatkovne kocke vsebujejo več kot le en atribut ter so organizirane v hierarhične stopnje atributov. Časovna dimenzija je najbolj preprosta oblika hierarhije: **dan**, **mesec**, **leto**. V tem primeru bomo imeli tri različne poizvedbe in sicer (**dan**), (**mesec**) in (**leto**), pri čemer je stopnja granulacije grupiranja podatkov povsem drugačna. V tem primeru lahko trdimo,

$$(\text{leto}) \preceq (\text{mesec}) \preceq (\text{dan})$$

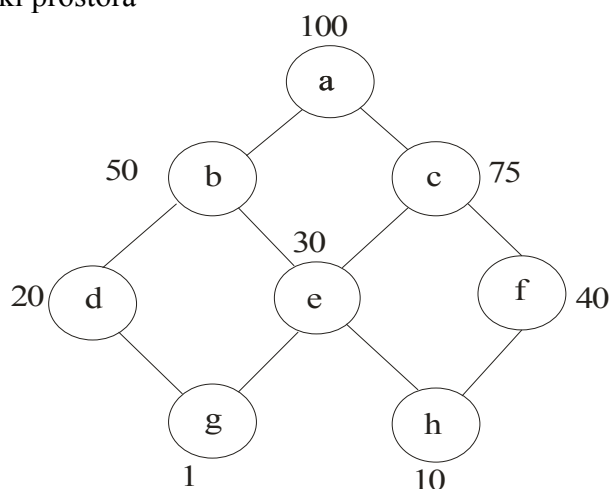
Z drugimi besedami, če imamo skupno vrednost prodaje, grupirano po mesecih, lahko uporabimo rezultat za izračun skupne prodaje celotnega leta. Hierarhije predstavljajo

odvisnosti med poizvedbami, ki jih je potrebno upoštevati pri določitvi, katerega izmed poizvedb oziroma pregledov bomo izdelali. Podobno pravilo uporabljajo različna OLAP orodja pri procesiranju večdimenzionalnih kock. Pri tem obstojata dva različna tipa odvisnosti med poizvedbami (Harinarayan et al., 2005, str 8):

- odvisnost med poizvedbami, ki jo povzročajo interakcije med posameznimi dimenzijami in
- odvisnost, ki nastane znotraj dimenzije in je posledica dimenzijskih hierarhij.

Oglejmo si še primer mreže šestih pregledov s slike 22.

Slika 22: Mreža s stroški prostora



Vir: Harinarayan et al., str. 13.

Strošek prostora je število vrstic v pregledu. Na vrhu imamo pregled *a*, pri katerem znašajo stroški 100 enot. Pri optimizaciji bomo stremeli k prihranku, ki ga dosežemo z izdelavo posameznega pregleda. Zato bomo med seboj primerjali stroške posamezne izdelave. Čisto na vrhu imamo pregled *a*, ki ga je potrebno izdelati v vsakem primeru, saj nudi najpodrobnejše podatke, ki jih ni moč izračunati iz katerega koli drugega pregleda.

Tabela 5: Koristi od možnih izborov pregledov

	Prvi izbor	Drugi izbor	Tretji izbor
b	50 x 5 = 250		
c	25 x 5 = 125	25 x 2 = 50	25 x 1 = 25
d	80 x 2 = 160	30 x 2 = 60	30 x 2 = 60
e	70 x 3 = 210	20 x 3 = 60	20 + 20 + 10 = 50
f	60 x 2 = 120	60 + 10 = 70	
g	99 x 1 = 99	49 x 1 = 49	49 x 1 = 49
h	90 x 1 = 90	40 x 1 = 40	30 x 1 = 30

Vir: Harinarayan et al., str. 14

Za nadaljevanje si oglejmo izračune koristi iz tabele 5. Najprej bomo materializirali pregled *b*, saj nam prinaša največ koristi. Zakaj? Z izborom pregleda *b* zmanjšamo stroške za 50 enot in enako za vsak naslednji pregled *d*, *c*, *g* in *h*. Torej skupna korist je $50 \times 5 = 250$. V primeru, da izberemo najprej pregled *d*, tedaj bomo zmanjšali strošek za 80 enot ter za pregled *g* 80 enot, kar znaša $80 \times 2 = 160$. Skratka, največ koristi dosežemo z izborom pregleda *b*.

Če nadaljujemo, ugotovimo, da je naslednji pregled, ki ga bomo materializirali, pregled *f*. Namreč, korist pregleda *c* je $25 \times 2 = 50$. Izbor slednjega ne prinaša nobene koristi za *e*, *g* in *h*. Pregled *d* prinaša koristi le še za *g* oziroma $((50 - 20) \times 2) = 60$. Pregled *f* nam daje $100 - 40 = 60$ lastne koristi ter $50 - 40 = 10$ za *h*. Z izborom pregleda *b* smo že dobili 50 enot koristi, zato za *h* prinaša le *e* dodatnih 10 enot. S tem je zmagovalec drugega kroga pregled *f*. V tretjem krogu največ koristi dobimo z materializacijo pregleda *d*.

5.4 Orodja OLAP

Olap report (The Olap Report, 2005) ugotavlja, da je bilo leto 2004 eno najuspešnejših za podjetja, ki razvijajo OLAP tehnologijo. V tabeli 6 so zajeti tržni deleži le najbolj pogosto uveljavljenih ponudnikov OLAP rešitev. Ugotovimo lahko, da zelo pomemben delež zaseda Microsoft. Slednji je to mesto dosegel s splavitvijo produkta Microsoft Analysis Services, s katerim je krepko potolkel svoje tekmece, predvsem Essbase in PowerPlay v letu 2001. S tem si je is tretjega mesta v letu 2000 priboril prvo mesto med ponudniki OLAP orodij, obstaja pa verjetnost, kot je razvidno iz slike 24 na str. 56, da si bo tržni delež še povečal na račun splavitve MS SQL 2005. Prednost Microsoftovega produkta je bila tudi v tem, da si ga dobil brezplačno ob nakupu MS SQL 2000 Severja, kar bistveno zniža same stroške investicije.

Tabela 6: Tržni deleži ponudnikov OLAP

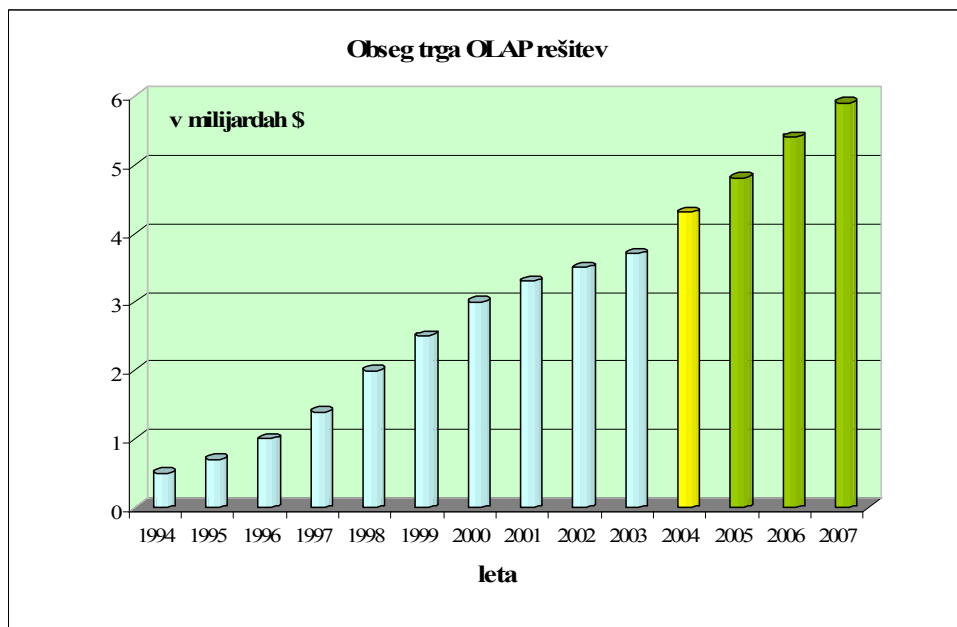
Ponudnik	TRŽNI DELEŽ v %				
	2000	2001	2002	2003	2004
Microsoft	11,5	21,1	24,4	26,1	27,4
Hyperion Solutions	27,4	24,0	23,3	21,9	20,7
Cognos	13,5	13,7	14,7	14,2	14,1
Business Objects	7,4	7,6	7,4	7,7	7,2
MicroStrategy	9,1	6,8	5,4	6,2	7,1
SAP	2,9	5,4	5,2	5,8	6,0
Oracle	9,9	7,0	4,7	4,0	3,7

Vir: <http://www.olapreport.com/Market.htm>, 2005

Kot vidimo na sliki 23 na str. 56, je celotna prodaja v letu 2004 dosegla skoraj 4,3 milijarde ameriških dolarjev. Podobna rast trga se predvideva tudi v naslednjih letih, kjer naj bi glede na predvidevanje obseg prodaje dosegel skoraj 6 milijard dolarjev. Poudariti je potrebno, da je v obseg prodaje zajet strošek, ki ga podjetje nameni za razvoj OLAP rešitev, ki zajema tudi

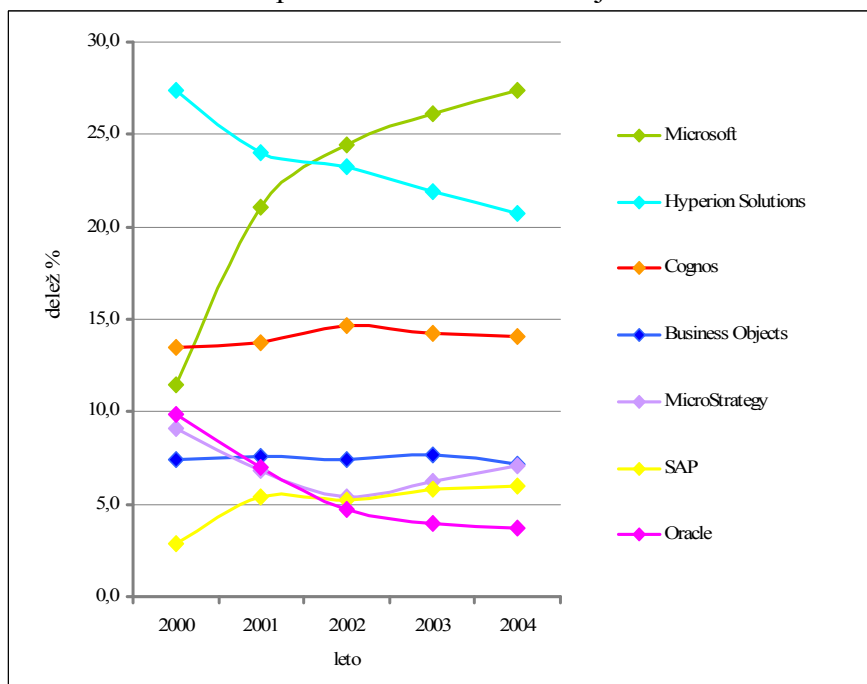
podporo in stroške uvajanja. Izvzeti so stroški strojne opreme ter dohodki od prodaje RSUBP. V analizo so zato zajeti zgolj izdatki, ki so neposredno vezani na OLAP ter programsko opremo, povezano z OLAP tehnologijo. Poslovno inteligenčne storitve zajemajo mnogo več, tudi podatkovno rudarjenje in orodja za poizvedovanje in izdelavo poročil.

Slika 23: Obseg svetovnega OLAP trga



Vir: <http://www.olapreport.com/Market.htm>, 2005

Slika 24: Tržni delež ponudnikov OLAP orodij



Vir: <http://www.olapreport.com/Market.htm>, 2005

Rast trga se je naprej umirila v letu 2001, kjer je bila zabeležena zgolj nekaj več kot sedem odstotna rast. Majhna rast se je nadaljevala tudi v letu 2002, okrog 4 %, nato pa se je v letu 2003 ponovno povzpela na 7 odstotkov. Nato je sledilo zelo uspešno prelomno leto 2004, s kar 15,4 % rastjo.

6 UPORABA OLAP REŠITEV MED POVEZANIMI DRUŽBAMI

6.1 Kratka zgodovina in predstavitev skupine Pivovarna Laško

Pivovarna Laško je že več desetletij vodilni proizvajalec piva v Sloveniji z več kot 50% tržnim deležem. Njeni začetki segajo v začetek leta 1825, ko je medicinar in lektor Franz Geyer v nekdanjem Valvasorjevem špitalu uredil obrtno pivovarno, katere poslopje stoji še danes. Skozi čas je pivovarna zamenjala kar nekaj lastnikov, vse do leta 1924, ko je ljubljanski Union na skrivaj pokupil večino delnic Pivovarne Laško in opustil proizvodnjo. Leta 1838 je pivovarno kupil Heinrich August Uhlich. Pivo je izvažal v Indijo in Egipt. Naslednji lastnik je bil Anton Larisch, ki je leta 1867 postavil pivovarno ob vznožju Sv. Krištofa in Šmihela. Pivovarna je bila takrat največja na Spodnjem Štajerskem. Nato je leta 1889 pivovarno kupil žalski pivovarnar Simon Kukec. Kot noviteto je zvaril svetlo in temno termalno pivo, poleg tega je varil še pivo "Ležak" in "Porter", ki ga je kasneje preimenoval v slovensko znamko "Temno laško pivo", vse bolj pa je uveljavljal znamko "Laško pivo", pod katero ga je tudi prodajal.

Leta 1924 je ljubljanski Union naskrivaj pokupil večino delnic Pivovarne Laško. Zaprtje pivovarne je Laščane prizadelo, zato so pobudniki ideje o ponovnem odprtju pivovarne navdušili najprej gostilničarje. Leta 1929 so zastopniki gostilničarjev odločili, da bodo v laškem zgradili gostilničarsko pivovarno. Po mnogih zapletih so Pivovarno Laško d.d. odprli leta 1938, hkrati pa so začeli uveljavljati zaščitni znak »Zlatorog«. Med drugo svetovno vojno, je bila med bombardiranjem bližnjega železniškega mostu porušena, proizvodnja, pa je ponovno stekla že leta 1946.

Zlasti po letu 1960 Pivovarna beleži izreden razvoj prodaje, ki je količinsko porasel s 60.000 hl na 1.300.000 hl. Leta 1991 se je preoblikovalo v delniško družbo v mešani lastnini v skladu z določbami zakona o podjetjih. Dne 30. 09. 1991 sta bila ocenjena delniški in družbeni kapital, na podlagi česar je bila opravljena razdelitev delnic. Pivovarna Laško pa se je lastninsko preoblikovala v delniško družbo z znanimi lastniki 20. 04. 1995 na prvi skupščini delniške družbe. Tako je postala delniška družba z več kot 15.000 delničarji. Leto 2000 pomeni zaradi kapitalskih povezav z Radensko d.d., Radenci, Jadransko pivovarno d.d., Split ter Vitalom d.d., iz Mestinja vsekakor eno največjih prelomnic v zgodovini družbe, hkrati pa predstavlja prelom tisočletja začetek nove poslovne strategije razvoja družbe s kapitalskimi povezavami omenjenih družb.

V letu 2002 je družba uspela z javno ponudbo za prevzem Pivovarne Union, d.d., Ljubljana, s pridobitvijo 47,86 odstotka vseh delnic družbe. V mesecu decembru 2004 pa ji je uspelo pridobiti še nadaljnjih 27.011 delnic delniške družbe Union, Ljubljana, kar je pomenilo 5,98 odstotka lastnine. S tem je Pivovarna Laško, d.d., postala 53,85 odstotna lastnica vseh delnic Uniona. V mesecu februarju 2005 je od družbe Interbrew odkupila celoten lastniški delež, in sicer 186.400 delnic izdajatelja Pivovarne Union d.d., Ljubljana in tako postala 95,17 odstotna lastnica omenjene družbe.

Osnovna dejavnost Radenske je polnjenje in trženje mineralne in izvirske vode ter brezalkoholnih pijač. V letu 2000 je Pivovarna Laško pridobila 83,93 odstotni lastniški delež in tako postala večinska lastnica Radenske.

Jadranska pivovara, d.d. Split je bila dograjena v letu 1970, ko je pričela proizvajati pivo. Tako je osnovna dejavnost družbe proizvodnja in prodaja piva. V njeni sestavi deluje še enota Silosi. Družba ima od leta 2000 dalje tudi licenčno pogodbo za proizvodnjo in prodajo piva Kaltenberg. V letu 2000 je Pivovarna Laško postala večinska lastnica omenjene družbe z nakupom 94,55 odstotnega deleža.

Družba Vital, d.d., Mestinje je bila ustanovljena pred več kot 40 leti z osnovno dejavnostjo predelave sadja ter proizvodnjo in polnjenjem sadnih sokov, sirupov ter ostalih brezalkoholnih pijač. Vital ima zaščiteno blagovno znamko Frupi, ki je uveljavljena predvsem na slovenskem tržišču. Pivovarna Laško je v letu 1999 postala večinska lastnica z 51 odstotnim deležem, ki ga je v letu 2004 povečala na 63,79 odstotka.

6.2 Vsebinska opredelitev računovodskega poročanja

V Evropski uniji so se v zadnjih letih pojavile bistvene spremembe na področju računovodskega poročanja in informiranja. Z namenom poenotenja prikazovanja finančnega položaja podjetja so bili sprejeti Mednarodni standardi računovodskega poročanja. Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo je uredba Evropskega parlamenta in Sveta št. 1606/2002 o uporabi Mednarodnih standardov računovodskega poročanja (MSRP) in ob spremembi ZGD-H (Uradni list RS, št. 139/2004) postala zavezujoča tudi za slovenska podjetja. Slovenske družbe, ki sestavljajo konsolidirane računovodske izkaze in katerih vrednostni papirji so predmet trgovanja na organiziranem trgu katere od držav članic Evropske unije, so obvezane za leto 2005 sestaviti konsolidirane izkaze v skladu z MSRP.

Predpisi določajo, da bodo družbe morale prikazovati konsolidirane izkaze v skladu z MSRP, posamične izkaze družb v skupini pa v skladu s Slovenskimi računovodskimi standardi (SRS). V kolikor se bo družba odločila, da bo s 1. 1. 2006 tudi za posamične računovodske izkaze uporabljala podlago MSRP, bo to lahko storila na podlagi skupščinskega sklepa.

6.3 Namen in cilji rešitve

Iz predhodnega poglavja sledi, da je tudi Pivovarna Laško zavezana, da konsolidirane računovodske izkaze izdela v skladu z MSRP. O skupinskih računovodskih izkazih in obračunavanju finančnih naložb v odvisna podjetja govori Mednarodni računovodski standard 27. Ta standard se uporablja pri pripravljanju in predstavljanju računovodskih izkazov skupine podjetij, ki jih usmerja obvladujoče podjetje ter tudi pri obračunavanju finančnih naložb v odvisna podjetja v ločenih računovodskih izkazih obvladujočega podjetja. Skupinski računovodski izkazi so računovodski izkazi skupine, predstavljeni kot izkazi enega samega podjetja. Podlaga za predstavljanje računovodskih izkazov za splošne namene pa je predpisana v MRS 1.

V uvodu MSRP so predstavljena okvirna navodila, na katerih je zasnovano pripravljanje in predstavljanje računovodskih izkazov za zunanje uporabnike. Glavni namen računovodskih izkazov je nuditi informacije o finančnem položaju, uspešnosti in spremembah finančnega položaja podjetja, ki so koristne širokemu krogu uporabnikov. Uporabniki namreč lahko zmožnost podjetja, da pridobiva denarna sredstva, ocenijo bolje, če so jim na voljo informacije, osredotočene na finančni položaj podjetja in uspešnost podjetja.

Kakovostne značilnosti računovodskih izkazov so tiste lastnosti, zaradi katerih so informacije, ki jih uporabnikom ponujajo računovodski izkazi, zanje koristni. Glavne kakovostne značilnosti so:⁴

- Razumljivost, kar pomeni, da so informacije brez težav razumljive uporabnikom. Zato bi morali uporabniki poznati poslovno in gospodarsko delovanje in računovodstvo ter bili sposobni preučevati in analizirati nudene informacije.
- Ustreznost. Informacije imajo značaj ustreznosti, kadar vplivajo na poslovne odločitve uporabnikov, tako da jim pomagajo ovrednotiti pretekle, sedanje in prihodnje dogodke. Pomembna je tudi napovedovalna in potrjevala vloga, saj informacije o finančnem položaju in uspešnosti v preteklem obdobju pogosto uporabljamo kot podlago za napovedovanje bodočih trendov poslovanja. Na ustreznost vplivata predvsem njihova vrsta in pa bistvenost. Informacije so bistvene takrat, kadar lahko njihova opustitev ali napačna navedba vpliva na poslovne odločitve uporabnika.
- Zanesljivost. Da bi bile informacije koristne, morajo biti tudi zanesljive. To pa pomeni, da informacije ne smejo vsebovati bistvenih napak in pristranskih stališč ter se lahko uporabniki zanesejo, da zvesto predstavljajo tisto, kar prikazujejo. Zato morajo biti zvesto predstavljene, nepristranske in popolne.
- Primerljivost. Uporabniki morajo imeti možnost, da primerjajo računovodske izkaze podjetja v daljšem časovnem obdobju, če želijo ugotoviti in analizirati gibanje njegovega finančnega položaja in uspešnost. Prav tako morajo imeti možnost

⁴ Mednarodni računovodski standardi 2001.

primerjati računovodske podatke med podjetji, da bi lažje ocenjevali njihov finančni položaj.

Toda tudi, če zadostimo vsem tem pogojem, informacije ne bodo koristne, če jih ne predstavimo pravočasno. To pomeni, da ne sme prihajati do nepotrebnih zamud, saj bodo informacije izgubile svojo ustreznost. Zamude pa nastanejo predvsem pri združevanju podatkov. Posamezne računovodske izkaze je potrebno konsolidirati ter iz podatkov izločiti promet znotraj skupine. Ročno delo zahteva ogromno časa in angažiranosti zaposlenih v vseh družbah, napake pa je težko povsem izločiti. Uporaba OLAP tehnologije pa nam ob odlični fleksibilnosti in natančnosti nudi še pravočasnost informacij, saj lahko hkrati med seboj primerjamo podatke različnih obdobj, družb in finančnih postavk.

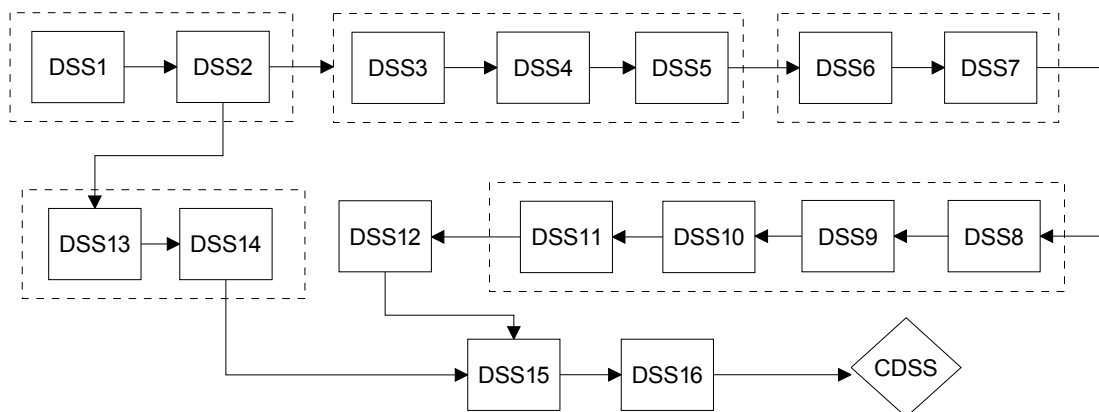
6.4 Razvoj poslovno inteligenčnega sistema

V tem poglavju bo prikazan terminski načrt z oceno potrebnega časa in stroškov razvoja poslovno inteligenčnega sistema. Sledil bo podrobnejši prikaz dimenzijskega modeliranja in priprava ETL procesov. Na koncu poglavja bo prikazana še izdelava OLAP kocke ter OLAP poročilo na osnovi OLAP tehnologije, ki bo zadovoljil potrebe poslovnih uporabnikov.

6.4.1 Načrt projekta in mrežni plan

Pred pričetkom razvoja poslovno inteligenčnega sistema je bila potrebna retrogradna razčlenitev projekta. Celotni projekt je bilo potrebno razdeliti na aktivnosti, ki so dale tehnologijo projekta. Slednje je osnova za oceno potrebnega časa za celotni projekt. Tehnologija projekta oziroma mrežni plan kot ga vidimo na sliki 25, je sestavljen iz šestnajstih med seboj povezanih faz. To so med seboj povezane aktivnosti, ki si pravilno sledijo.

Slika 25: Mrežni plan projekta



Takšna razčlenitev je primerna predvsem zato, da ne pozabimo na kakšno zadevo, ki bi lahko kasneje povzročila večje težave, prav tako pa imamo nadzor nad izvajanjem celotnega projekta, kar je osnova projektnemu managementu. Če se zgodi, da bo potrebno nekatere aktivnosti ponoviti, se lahko vrnemo v točno določeno fazo ter ponovimo aktivnosti, ki si sledijo.

Posamezne aktivnosti prikazane na sliki 25 na str. 60, so:

- DSS1 – Zbiranje poslovnih zahtev
- DSS2 – Dokumentiranje
- DSS3 – Analiza ugotovitev
- DSS4 – Priprava prednostne analize
- DSS5 – Priprava BUS matrike
- DSS6 – Določitev podrobnosti
- DSS7 – Izbor dimenzij
- DSS8 – Identifikacija dejstev
- DSS9 – Analiza virov sistema
- DSS10 – Specifikacija programov za ETL procese
- DSS11– Priprava ETL orodij
- DSS12 – Oblikovanje OLAP rešitve
- DSS13 – Ocenitev tehnike
- DSS14 – Priprava tehničnega okolja
- DSS15 – Populacija
- DSS16 – Podporo in izobraževanje

6.4.2 Določitev izvajalcev

Vsak projekt zahteva angažiranost akterjev, ki bodo izvedli posamezne aktivnosti. V našem primeru se je izkazala potreba po naslednjih akterjih, ki jih izberemo iz vrst strokovnjakov za posamezno področje:

- **Vodja projekta** bo zadolžen za vodenje.
- **Sistemiški analitik poslovanja** bo zadolžen za identifikacijo poslovnih potreb.
- **Tehnični arhitekt** bo zadolžen za celotno tehnično in varnostno arhitekturo.
- **Oblikovalec podatkov** bo zadolžen za dimenzijsko modeliranje.

- **Administrator baze podatkov** bo zadolžen za urejanje baze podatkov, indekse itd.
- **Skrbnik podatkov** skrbi za skladnost potrjenih dimenzij in dejstev.
- **Razvijalec ETL orodij** bo zadolžen za razvoj ETL procesov.
- **Mentor** bo zadolžen je za uvajanje končnih uporabnikov.

6.4.3 Ocenjevanja časa trajanja aktivnosti

Pri ocenjevanju potrebnega časa za izvedbo projekta smo uporabili orodje MS Project. S pomočjo slednjega smo med seboj povezali posamezne aktivnosti ter jim določili oceno potrebnega časa, ki je temeljila na izkustvih in pa praksi na tem področju. Ocena je prikazana v prilogi 1. Opazimo, da znaša skupni potreben čas za izvedbo vseh aktivnosti slabih 5 mesecev. Največ časa bo potrebnega za izdelavo ETL procesov, in sicer kar 8 tednov, ter tudi za analizo virov in pa oblikovanje OLAP rešitev. Razlog za slednje so predvsem geografsko ločeni podatki ter zelo različni informacijski sistemi.

6.4.4 Okvirna ocena stroškov

V tabeli 7 je prikazana ocenjena vrednost investicije v poslovno inteligenčni sistem. Največji del vseh stroškov predstavlja delo, ki zajema potreben čas za izvedbo vseh aktivnosti. Glede na terminski plan se ocenjuje 1200 učinkovitih delovnih ur. Povprečna vrednost ure je določena na podlagi referenčnega cenika storitev združenja za informatiko in telekomunikacije in sicer za visoko strokovna dela, kot je vodenje in koordinacija zelo zahtevnih projektov, oblikovanje podatkovnega in dimenzijskega modela ter zahtevno programiranje in izobraževanje. Ostali investicijski stroški pa so ocenjeni na podlagi stalnih vrednosti strojne in programske opreme. Predvideva se nakup vsaj dvoprosorski strežnik. Glede na število procesorjev je odvisno licenciranje zato je potrebno nabaviti dve procesorski licenci za MS SQL 2005. Ostali stroški zajemajo predvsem stroške službenega potovanja in prenočitev.

Tabela 7: Okvirna ocena vrednosti investicije

Vrsta stroška/investicije	Količina	Enota	Cena enote v EUR	Cena skupaj v EUR
Strojna oprema	1	kos	9.270	9.270
MS SQL 2005	2	kos	7.475	14.950
Windows 2003 Server	1	kos	2.905	2.905
Delo	1200	ur	108	129.600
Drugi stroški			1.250	1.250
SKUPAJ				157.975
Lastna sredstva podjetja				157.975
Tuji viri (kreditirani)				0

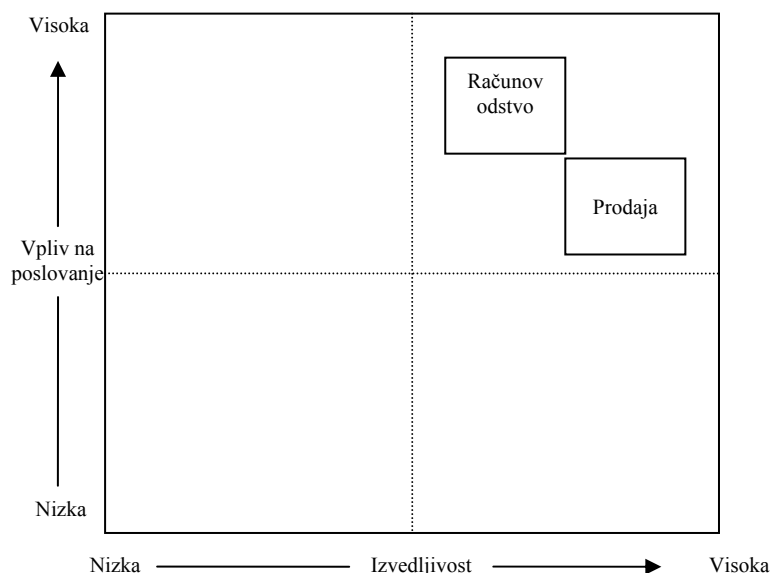
6.4.5 Analiza obstoječega stanja in ugotavljanje potreb

Priprava ankete je zajemala preučitev javno dostopnih informacij o delovanju družbe, razumevanja prevzemov ter preučitev računovodskih standardov, ki govorijo o sestavljanju konsolidiranih računovodskih poročil. Na podlagi slednjega so bila pripravljena vprašanja na katere so odgovarjala vodja računovodstva ter informatik in sicer:

1. Kakšna je sestava skupine povezanih družb Pivovarne Laško?
2. Kako se trenutno pripravljajo poročila?
3. Kateri pravni predpisi se upoštevajo?
4. Kdo so prejemniki poročil?
5. Kakšen je vzorec trenutnih poročil?
6. Kaj bi želeli spremeniti oziroma na kakšen način bi želeli, da bi se podatki prikazovali? Katere podatke mora poročilo zajeti?
7. Kaj je potrebno upoštevati pri konsolidiranju podatkov?

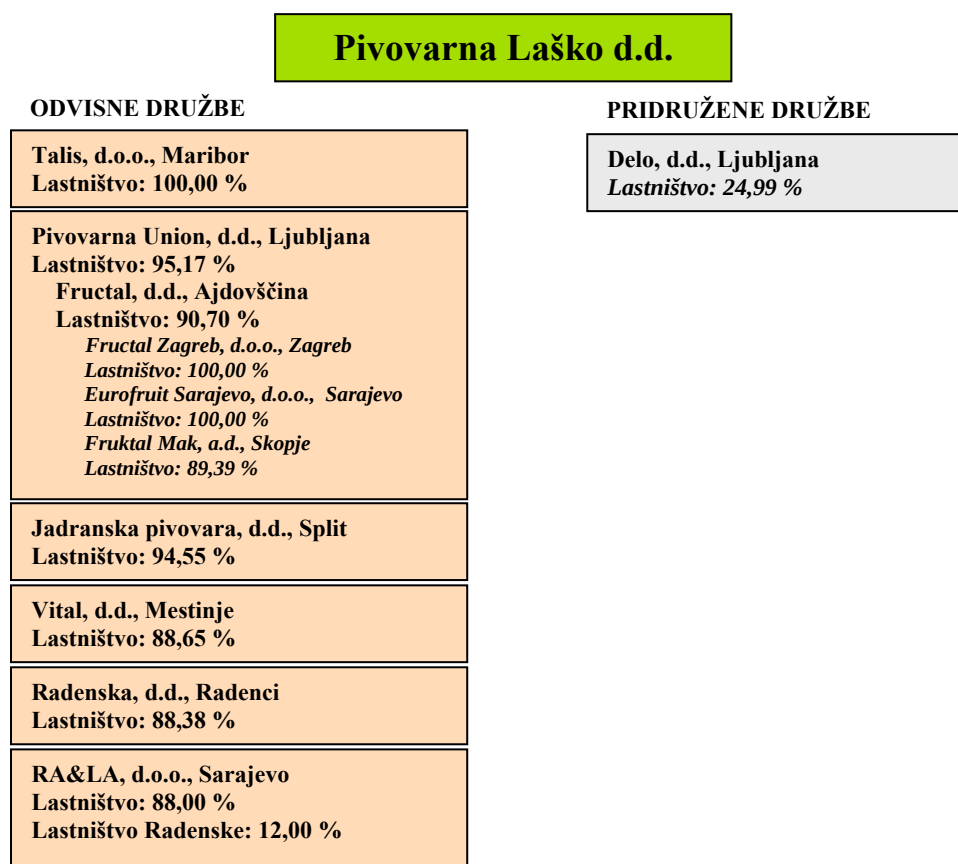
Vprašanja so se zastavljala neposredno. Pri tem je bilo moč ugotoviti naslednje. V konsolidacijo se vključijo poleg odvisnih družb Pivovarne Laško še skupina Pivovarne Union. Pridružena družba Delo, d.d. se v konsolidirane računovodske izkaze ne vključi. Finančno računovodska služba kot tudi služba prodaje uporablja za analizo poslovanja rešitev, katere uporabnost spominja na OLAP rešitev. Iz slednjega je moč ugotoviti, da v družbi obstojajo temelji poslovno inteligenčnega sistema.

Slika 26: Prednostna analiza



Pri analiziranju prednosti je bila dana prioriteta izgradnji poslovno inteligenčnega sistema za finančno-računovodsko službo, čeprav iz slike 26 na str. 63 vidimo, da je izvedba sistema za potrebe prodajne funkcije lažja. V anketi je bila prikazana trenutna rešitev, za prikaz poročila, pa se uporablja internetni brkljalnik. Žal pa poročila niso bila povsem uporabna, saj iz podatkov niso bili izločen interni vpliv, to je promet med povezanimi družbami. V sled navedenemu se podatki še vedno konsolidirajo ročno, kar zagotavlja večjo zanesljivost. Kot vzorec je bil prikazan trenutni konsolidirani izkaz poslovnega izida za zunanje poslovno poročanje. Kontni okvir je razdeljen na sedem mestno analitiko, trimestno sintetiko, skupine in razrede. Poleg izkazov poslovnega izida, pa služba uporablja še poročila o prodaji blaga in proizvodov po državah, prodajnih programih, velikosti polnjenja, vrsti embalaže in kupcih. Sestavo skupine povezanih družb prikazuje slika 27.

Slika 27: Skupina povezanih družb Pivovarne Laško



Vir: Letno poročilo 2005, str. 54

6.4.5.1 BUS matrika

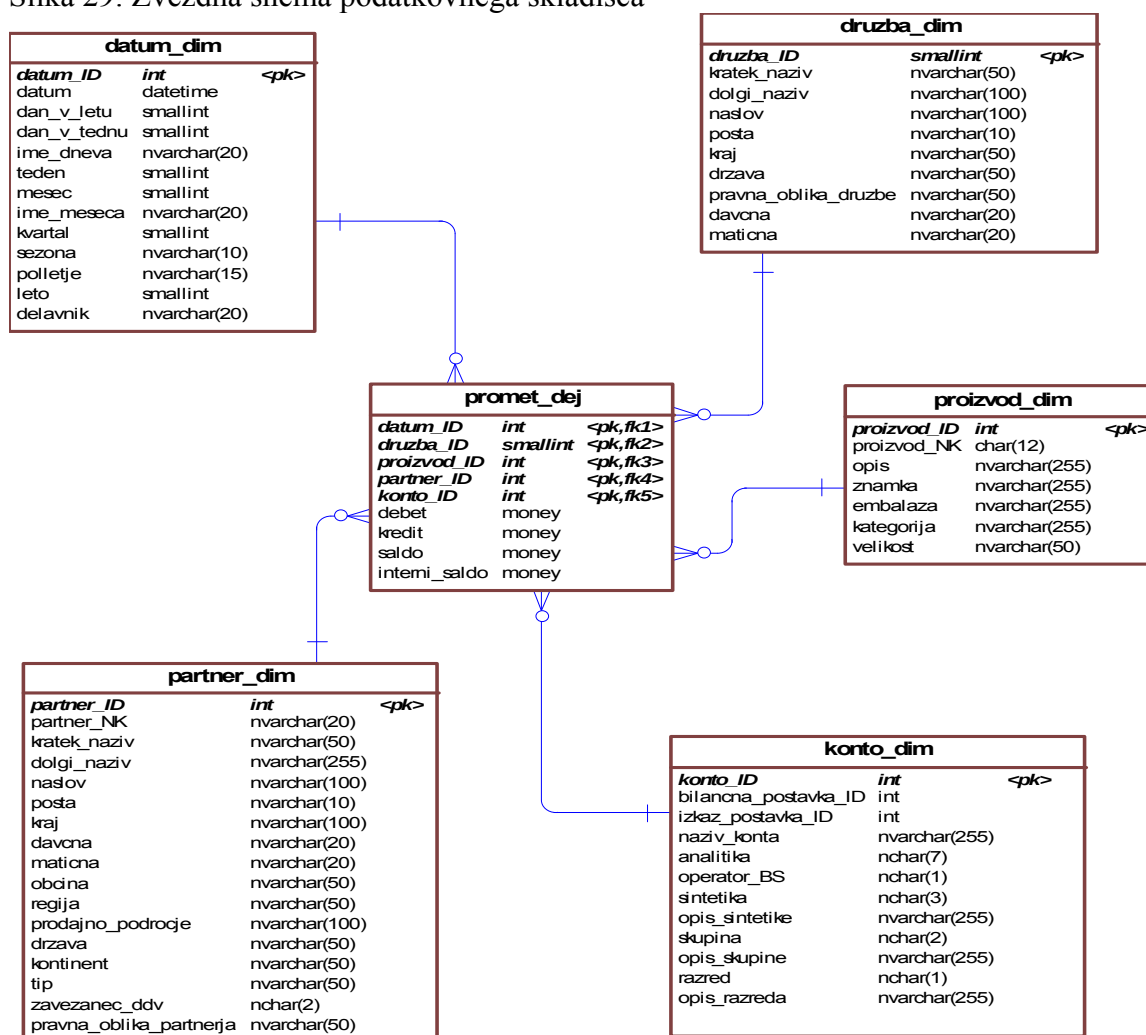
Na sliki 28 na str. 65 so prikazane skupne dimenzije za oddelek računovodstva in oddelek prodaje. Skupne dimenzije so datum, blago, družbe in kupci. To so potrjene dimenzije, ki bodo služile za prikazovanje ene same resnice o poslovanju družb.

Slika 28: BUS matrika za računovodski in prodajni proces

POSLOVNI PROCESI	SKUPNE DIMENZIJE							
	Datum	Blago	Družbe	Prodajna področja	Vrsta embalaže	Konti načrt	Velikost polnjenja	Kupci
Računovodstvo	×	×	×			×		×
Prodaja	×	×	×	×	×		×	×

Zapisi v tabeli dejstev bodo grupirani in združeni glede na datum, podjetje, stranko, konto in proizvod. To pomeni, da se bodo med seboj seštele vse vknjižbe, ki imajo enake datume dogodka, enakega partnerja z enakim proizvodom in kontom ter prihajajo iz istega podjetja. V prilogi 2 so zapisani prepoznani atributi posameznih dimenzijskih tabel. Ugotovljeni so bili na osnovi prikaza trenutnih poročil in rešitev, ki se uporabljajo za poročanje.

Slika 29: Zvezdna shema podatkovnega skladišča



Na sliki 29 na str. 65 je prikazana zvezdna shema podatkovnega skladišča, ki ga tvorijo potrjene dimenzije s prej ugotovljenimi atributi in opisujejo poslovanje podjetja ter tabela dejstev s prometnimi podatki. Pri določanju mer dejstev je treba upoštevati dvostavno knjigovodstvo. Zanj je značilno, da vsak poslovni dogodek zapišemo dvakrat, saj povzroči spremembo na vseh delih premoženja. Pri tem načinu na kontih zajamemo vsa sredstva, obveznosti do virov sredstev, prihodke in odhodke. Vsak poslovni dogodek prikažemo na debetno stran enega konta in na kreditno stran drugega konta.

6.4.5.2 Analiza virov sistema

Vsako podjetje uporablja za spremljanje poslovanja svoj ERP sistem. Podjetja so geografsko med seboj ločena. V tabeli 8 so zbrani podatki o ERP sistemih posameznih družb v skupini. Uporaba nekaterih ERP sistemov je zgodovinsko pogojena.

Tabela 8: ERP sistemi povezanih družb

Družba	ERP
Pivovarna Laško, d.d.	KOPA
Vital Mestinje d.d.	Navison
Radenska d.d.	SAP
Talis, d.o.o.	Navision
Jadranska pivovara, d.d.	POIN
RA&LA, d.o.o.	KOPA
Pivovarna Union, d.d.	BAAN
Fructal, d.d. Ajdovščina	BAAN
Fructal Zagreb, d.o.o. Zagreb	Programske rešitve
Eurofruit Sarajevo, d.o.o. Sarajevo	Programske rešitve
Fructal Mak, a.d. Skopje	Programske rešitve

Trenutno se za zbiranje podatkov uporablja servisni program BDCollector, ki je nameščen v podjetjih Pivovarna Laško in Radenska. Program je namenjen za zbiranje podatkov iz podatkovnih baz. Za izbor podatkov se uporablja XML datoteka, ki je v bistvu konfiguracijska datoteka. Vsako podjetje uporablja svojo konfiguracijsko datoteko. V XML datoteki so podatki o splošnih nastavitvah, konfiguracije za povezavo ter atributi za zbiranje podatkov iz podatkovnih baz. V razdelku <QUERIES> so opisane vse poizvedbe, ki se naj izvršijo. Poizvedbe so napisane v SQL jeziku, na koncu stavka pa se nahaja DestinationTable, ki pove, kam naj se posamezni podatki prenesejo. Rezultat poizvedbe je ponovno XML datoteka, v kateri se nahajajo pridobljeni podatki. Naziv začasne datoteke se nahaja v konfiguracijski datoteki in se začne z znakom X. Poleg tega znaka je naziv sestavljen še iz naziva podjetja ter logičnega imena tabele, npr. X_Lasko_Customer, ki je začasna datoteka odjemalcev Pivovarne Laško. Šele ta datoteka se s pomočjo procesa IBDProsesorja uvozi v tabele.

Ker podjetje že uporablja sistem za zbiranje podatkov in ker je znano, da so ERP sistemi ogromni in predstavljajo ogrožje celotnega sistema poslovanja, bi poseg in analiza zahtevala ogromno časa, prav tako pa lahko pride do napak. Zato bomo uporabili Kimbellov nasvet, ki pravi, da so podatkovne baze, ki služijo ERP sistemom, zelo kompleksne in jih je zelo težko nadzorovat. Zato je primerneje najeti nekoga, ki dela na teh sistemih oziroma jih je zasnoval (Kimball, 2004, str. 102). V ta namen je pripravljena logična podatkovna mapa, ki bo v pomoč snovalcem za pripravo programov za pridobivanje podatkov in bo služila za lažje administriranje sistema. Tabela vsebuje podatke o nazivih tabel, atributih in tipih atributov, ki jo tvorijo. Drugi del vsebuje informacije o tem, kje in kako so bili podatki pridobljeni. Snovalec bo ustrezno dopolnil kolone s podatkom o zbirki, iz katere je podatek izvlečen, ime tabele, atribut, tip podatka ter način pridobitve v obliki SQL stavka. Tabela lahko vidimo v prilogi 3. Ostali javno dostopni eksterni viri so še GURS - Geodetska uprava Republike Slovenije in podatki Gospodarske zbornice Slovenije

Skupino Fructal predstavljajo še tri podjetja in sicer Fructal Zagreb, Eurofruit Sarajevo in Fructal Mak. Za ta podjetja je potrebno programe za zajem podatkov še razviti. Zajeti podatki se najprej prenesejo v začasno XML datoteko z imenom **X_firma_imedatoteke.xml**. V nadaljevanju so prikazane strukture XML datotek za izmenjavo podatkov med transakcijskim sistemom ter območjem obdelave podatkov podatkovnega skladišča.

Spodaj je prikazana struktura XML datoteke za zajem kontov, medtem ko je struktura za ostale datoteke prikazana v prilogi 4.

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1250"?>
<Konti>
  <Konto>
    <Konto_NK></Konto_NK>
    <Opis_konta></Opis_konta>
  </Konto>
</Konti>
```

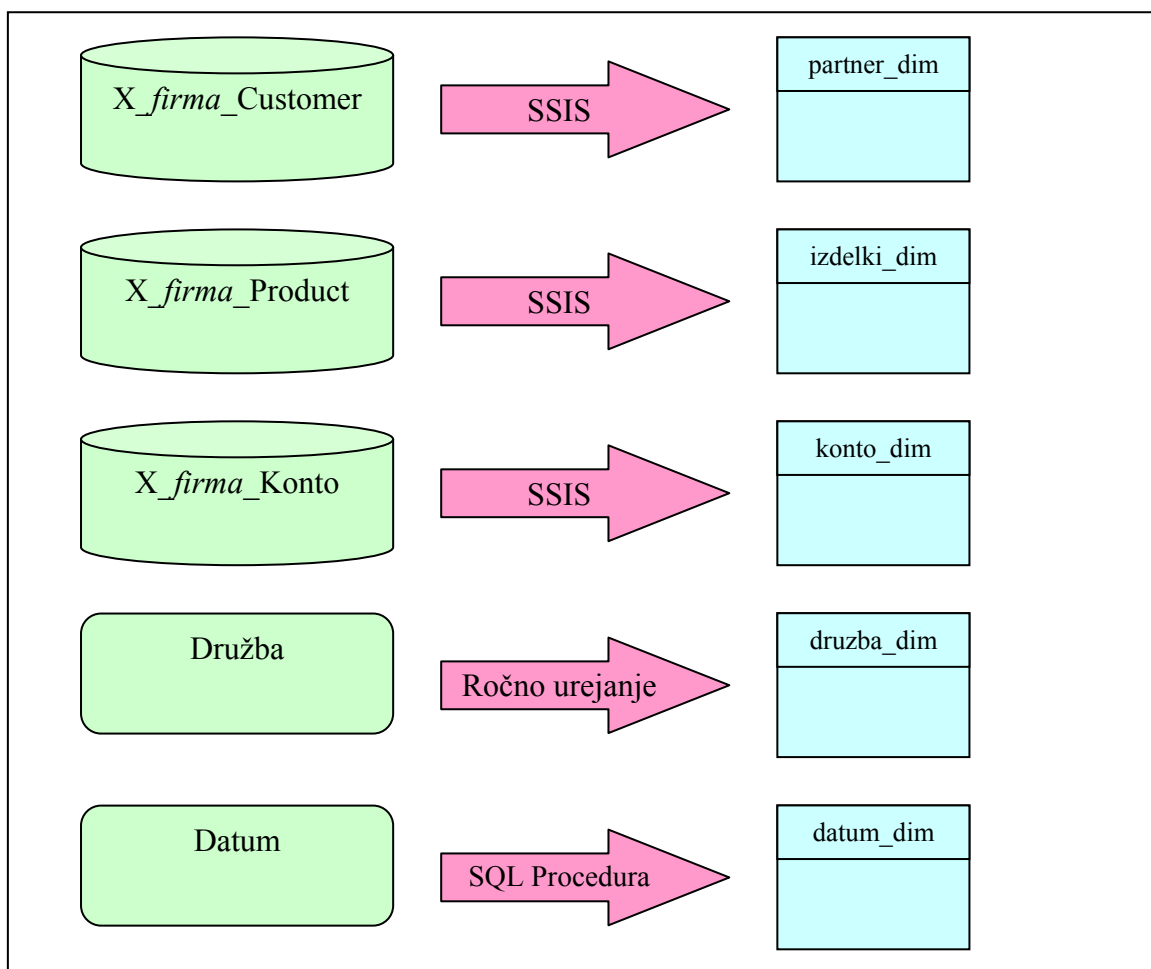
Pri ekstrakciji podatkov je potrebno upoštevati, da so v tabeli **X_firma_promet.xml** zajete vse transakcije. Nekateri podatki v prometni tabeli namreč ne vsebujejo zapisa o partnerju ali blagu, državi oziroma družbi. Zato je potrebno ustrezno prilagoditi poizvedbeni stavek, ki bo izluščil vse podatke. Podobno je potrebno ravnati pri ostalih dimenzijskih tabelah. Podatki morajo biti zanesljivi in morajo odražati najbolj dejansko dogajanje v podjetju. V kolikor se nahajajo na različnih lokacijah, je potrebno ugotoviti, kateri so najbolj transparentni. V kolikor podatka ni, se vrednost zabeleži z zapisom **n.p.**⁵

⁵ Ni podatka.

6.4.5.3 Specifikacija programov za ETL procese

Trenutno je razvit program BDCollector, ki zbira podatke iz posameznih podjetij. Dodatno je potrebno razviti programe za zbiranje podatkov za skupino Fructal. BDCollector je potrebno dopolniti, da bo ustrezal novim potrebam. Začasne datoteke se bodo prenašale v centralni računalnik, ki bo nameščen v Pivovarni Laško. Za prenos datotek se uporabi že obstoječe VPN omrežje, ki temelji na Microsoftovi platformi in ga je potrebno razširiti še za podjetja skupine Fructal. VPN v tem primeru omogoča cenovno ugodno, učinkovito in vsestransko rešitev za varno povezavo preko interneta. VPN je razširjena oblika privatnega omrežja, ki ga obdajajo povezave skozi skupna ali pa javna omrežja, kot je internet. VPN omogoča izmenjavo podatkov med dvema računalnikoma preko javnega omrežja. Bistvo tega je, da postane oddaljeni računalnik virtualni del privatnega omrežja s tem, ko se ustvari zašifrirani tunel skozi javno omrežje (Davies et al., 2003, str 11).

Slika 30: Način prenosa podatkov



Vsi transformacijski procesi se bodo odvijali na centralnem strežniku v Pivovarni Laško. V območju obdelave podatkov se vzpostavi baza, ki bo služila izključno za plemenitenje in transformacijo podatkov. Sestavljale jo bodo prehodne in povezovalne tabele, model pa bo

temeljil na relacijski bazi. Začasne datoteke transakcijskih procesov se bodo najprej preko VPN omrežja prenesle iz lokacij posameznih družb na centralni računalnik. Na centralnem računalniku se bodo nato izvedle operacije, ki bodo podatke združile, jih oplemenitile in naložile v podatkovno skladišče.

Slika 30 na str. 68 prikazuje način transformacije podatkov za posamezno dimenzijsko tabelo. Dimenzija **partner_dim** se bo polnila iz začasne tabele **X_firma_Customer**. Datoteka vira podatkov je tipa XML. Podatki firm se najprej prenesejo v začasno tabelo **partner_tmp**. Sledi obdelava podatkov, kar se nanaša na združevanje in čiščenje. Podatki se med seboj primerjajo po davčni in matični številki, če teh dveh številk ni, pa se uporabita naziv in naslov. V kolikor med njima obstoja 85 % podobnost, lahko trdimo, da gre za istega poslovnega partnerja, podatek pa se ustrezno transformira. Pri transformaciji uporabimo še zunanji vir, predvsem GURS. To so podatki o točnem naslovu. Smiselno je upoštevati še vir, ki se nahaja v razvijajočem sistemu CRM.⁶ Očiščenemu in transformiranemu zapisu se določi CRC blok, čemur sledi primerjava CRC zapisa z zapisom v povezovalni tabeli. V kolikor CRC blok obstaja, se zapis v celoti opusti, v kolikor CRC ne obstaja, se najprej poišče, ali je zapis spremenjen in kje je prišlo do spremembe, če pa zapis ne obstaja se določi novi nadomestni ključ, zapis pa se doda v povezovalno tabelo in pa v dimenzijsko tabelo **partner_dim**.

Dimenzija **izdelki_dim** se bo polnila iz začnih tabel **X_firma_product**. Podatki se najprej prenesejo v začasno tabelo **tmp_izdelki**, pri čemer se izdelki primerjajo glede na EAN kodo. Očiščenemu podatku se določi CRC blok, ki se primerja s CRC blokom v povezovalni tabeli. Postopek je podoben že opisanemu za partnerja.

Dimenzija **konto_dim** se polni iz začnih tabel **X_firma_konto**. Podatki se podobno kot v zgornjih dveh primerih prenesejo v začasno tabelo **tmp_konto**. Med seboj se primerjajo glede na 7-mestno šifro konta. Temu sledi transformacija konta v analitiko, sintetiko, skupino, razred ter šifro postavke izkaza uspešnosti poslovanja in šifro postavke bilance stanja. Oznako analitike predstavlja 7-mestna šifra, sintetične 3-mestna, skupino 2-mestna in razred 1-mestna šifra. Prav tako se podatek ustrezno dopolni z matematičnim operatorjem.

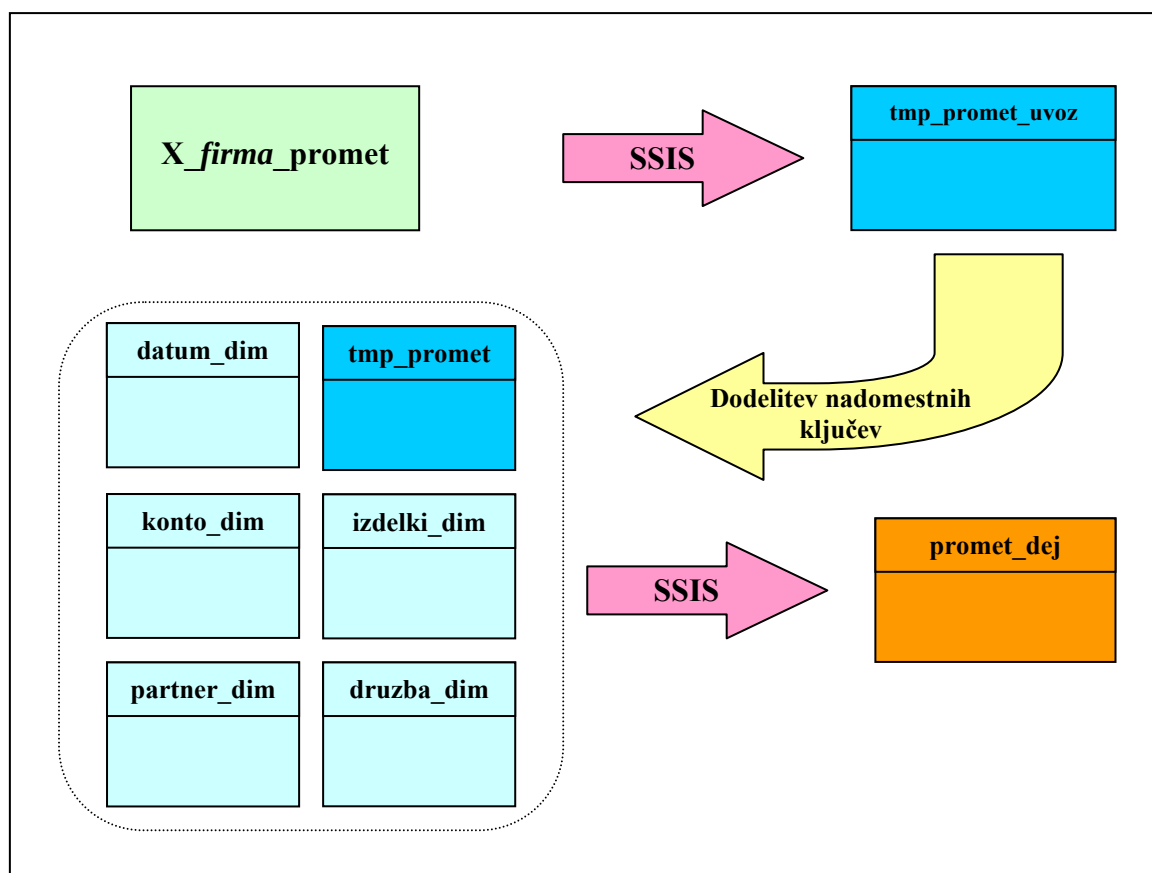
Dimenzija **druzba_dim** se ureja in dopolnjuje ročno, saj gre za zelo počasi spreminjajočo dimenzijo. Za razliko od ostalih dimenzij se dimenzija **datum_dim** kreira avtomatsko na podlagi SQL procedure.

Podatki za tabelo dejstev, kot je prikazano na sliki 31 na str. 70, se najprej prenesejo v začasno datoteko **X_firma_promet**. Sledi transformacija, s čimer se vsak naravni ključ zamenjamo z nadomestnim. Izračunajo se vrednosti izvedenih atributov saldo in interni saldo. Transformirani podatki se prenesejo v tabelo dejstev v podatkovnem skladišču. Podobno kot

⁶ Customer relationship management – management odnosov z odjemalci

pri dimenzijskih tabelah se pred nalaganjem prometnih podatkov v podatkovno skladišče izračunajo CRC bloki, ki se primerjajo med tistimi, ki so že zavedeni v podatkovno skladišče.

Slika 31: Transformacija in polnjenje tabele dejstev



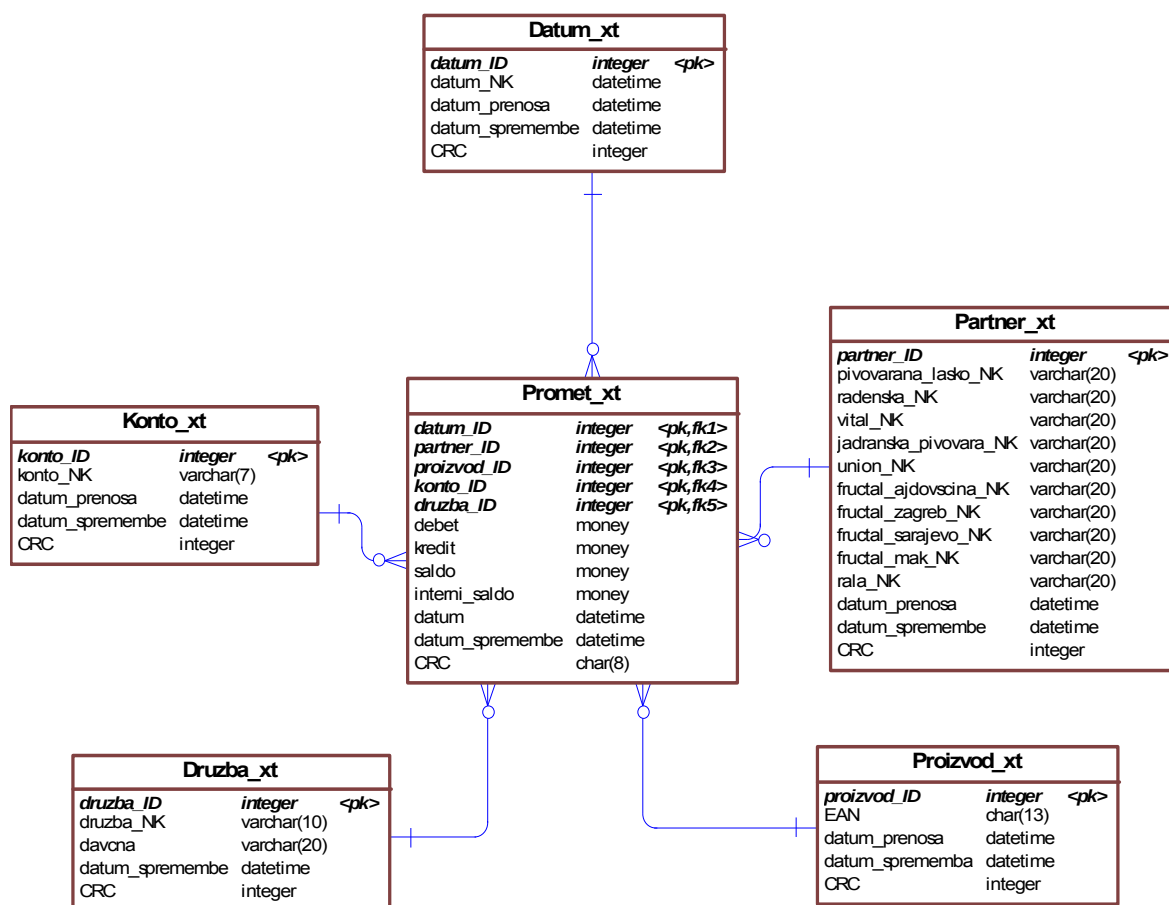
6.4.5.4 Priprava ETL orodij

Priprava ETL orodij je ena najzahtevnejših in dolgotrajnih nalog. Ločiti je potrebno programe za zajem podatkov ter programe in procedure za čiščenje in transformacijo podatkov. Za čiščenje, uparjanje in končni prenos podatkov v podatkovno skladišče bomo uporabili SQL Server Integration Services (SSIS), ki je sestavni del MS SQL 2005, saj slednje prinaša res odlične možnosti za integracijo in čiščenje podatkov. V primerjavi s prejšnjo različico je slednja precej napredovala. V njej lahko najdemo že izdelane komponente, ki nam omogočijo tisto, kar smo prej morali ročno programirati. In ker je ta servis brezplačen, ga je smiselno izkoristiti.

Območje obdelave podatkov predstavljajo povezovalne tabele, v katerih so shranjeni nadomestni ključi, naravni ključi ter izračuni kontrolne vrednosti bloka zapisa (CRC zapis). Uporabi se relacijski podatkovni model. Poleg povezovalnih tabel, ki bodo služile kot vez med podatkovnim skladiščem in transakcijskim podatkom, bodo v območju obdelave še dodatne tabele s podatki o poslovni in računovodski logiki. Slika 32 na str. 71 prikazuje ER

diagram območja za obdelavo podatkov. Predstavljen je iz povezovalnih tabel dimenzij in povezovalne tabele dejstva, ki je vez med dimenzijskimi tabelami.

Slika 32: Diagram entitet povezav območja obdelave podatkov



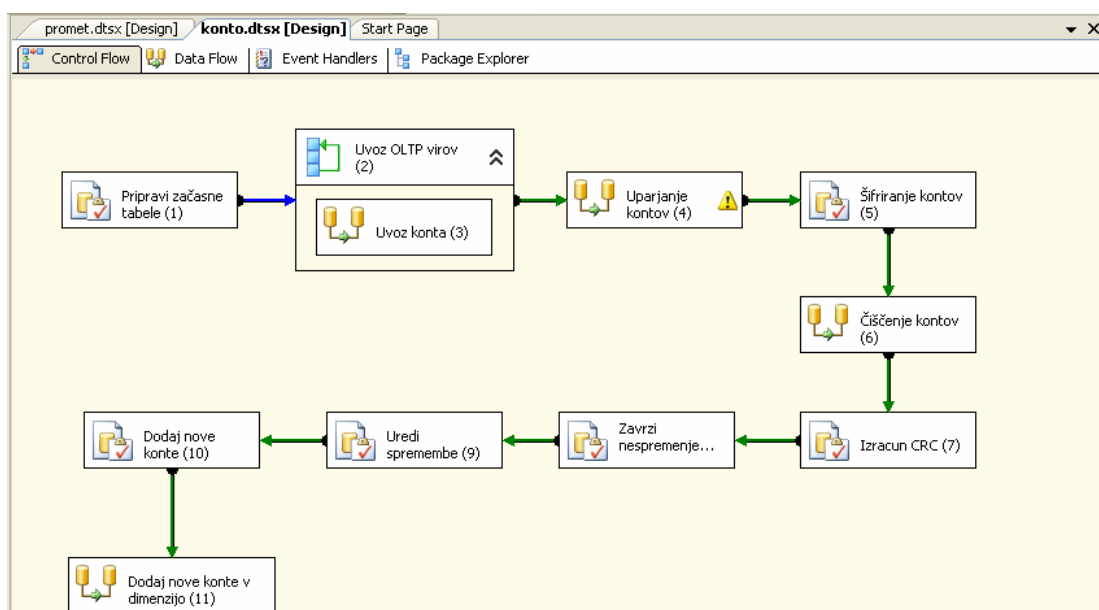
V tabelo **Konto_xt** se bodo shranjevali podatki o nadomestnih ključih, naravnem ključu oziroma šifri konta ter zapis CRC bloka. Podobno bo v tabeli **Proizvod_xt** in **Druzba_xt**. Tabela **Partner_xt** pa bo vsebovala še podatek o naravnem ključu partnerja vsake posamezne družbe. S tem imamo podatek, iz katerih virov so bili podatki združeni. Ti ključni bodo služili tudi pri določanju nadomestnega ključa za tabelo dejstev.

Pomembno vlogo imajo tudi tabele šifrantov. Tabela **Konto_aop** služi v transformacijske namene, predvsem za čiščenje in dopolnjevanje podatkov. V njej so shranjeni podatki o vrstah kontov ter posameznih računovodskih postavkah. Gre za bistveno računovodsko logiko, na podlagi katere se sestavljajo računovodski izkazi. Atribut *konto_NK* je trimestni sintetični konto. V procesu transformacije se v tej tabeli poišče ustrezen podatek, ki se uporabi za dopolnitev transakcijskega podatka in kasnejši prenos v dimenzijo. Zelo pomembno mesto ima tabela **Konto_int_tran**. Pomen slednje bo opisan pri transformaciji podatkov tabele dejstev. Za transformacijo podatkov partnerjev bo npr. služila posebna tabela, ki se bo

napolnila iz zunanjih virov, kot je npr. GURS. V njen bodo zapisani pravilni podatki o partnerjih, ki se bodo tekom transformacije uporabili za dopolnitev. Poudariti je potrebno, da je za uporabo podatkov zunanjih virov potrebno pridobiti vsa ustrezna dovoljenja, slednji namreč niso povsem prosto dostopni.

Na sliki 33 je prikazano orodje SQL server business intelligence development studia. Proces sestavljajo komponente za delo nad podatki. To so komponente za izvrševanje SQL ukazov, komponenta za delo s prenosi podatkov ter komponente za ponavljanje operacij. Začetek procesa sestavljajo SQL ukazi za pripravo začasnih datotek katerim sledi zajem podatkov, ki se izvrši s pomočjo komponente za ponavljanje nalog in komponenta za prenos podatkov, ki se nahaja znotraj prve.

Slika 33: Proces čiščenja in uparjanja kontov

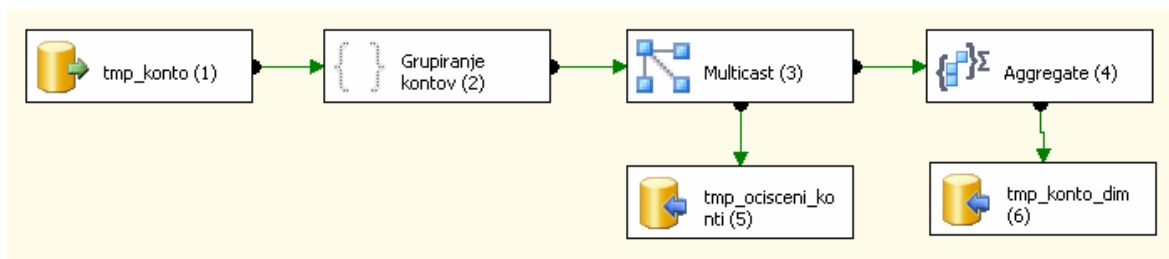


Za uvoz podatkov uporabimo komponento za prenos, ki jo postavimo v komponento za ponavljanje operacij. Komponenta uvoz konta vsebuje pod komponento za zajem podatkov iz XML vira ter komponento za prenos v SQL bazo. Potrebno je še nastaviti naziv SQL strežnika ter med seboj povezati attribute. Ko proces zaženemo, se bo operacija uvoza izvedla za vse XML datoteke, ki se nahajajo v izbrani mapi. Za zajem podatkov smo tako uporabili že vnaprej pripravljene komponente.

Ko se zaključi naloga uvoza podatkov, jih najprej očistimo in uparimo. Tudi za to obstojajo že pripravljene komponente. Nalogo grupiranja kontov po podobnosti izvršimo s pomočjo komponente *Fuzzy Gruping*. Na sliki 34 na str. 73 jo najdemo kot komponento 2. V bistvu gre za enega najbolj zahtevnih algoritmov, ki podatke kontov dopolnjuje glede na stopnjo podobnosti. Recimo, da imamo dva podatka o strošku električne energije. Prvi se imenuje

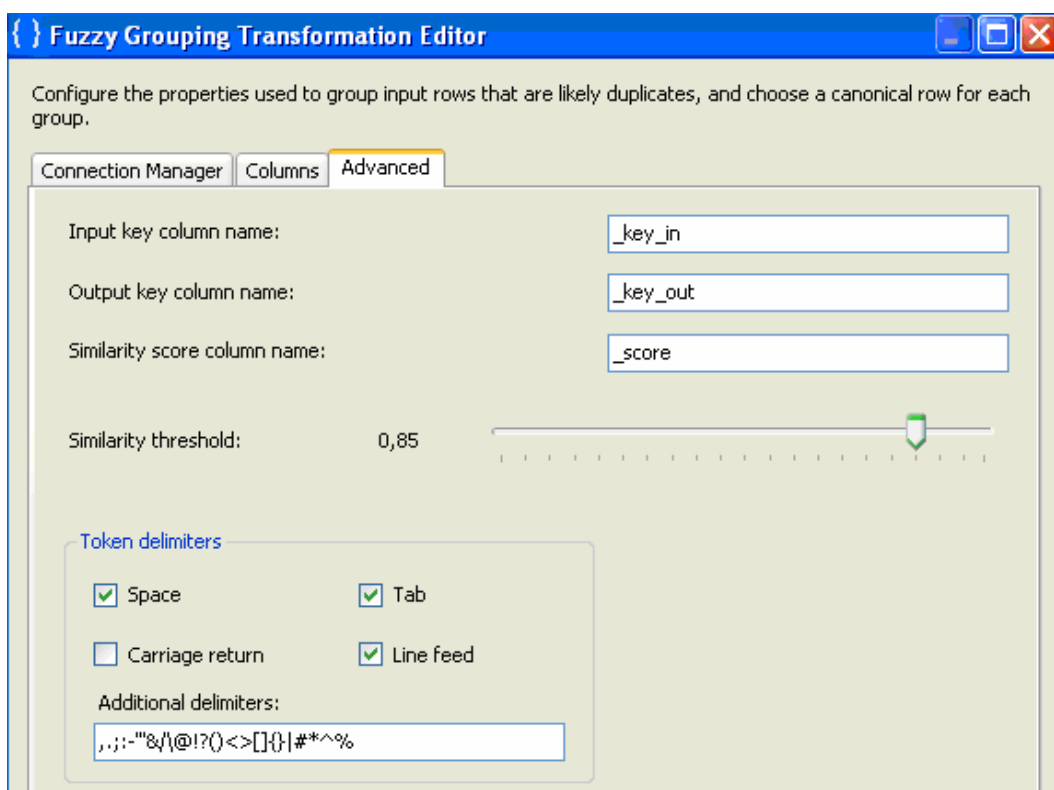
strošek električne energije, drugi strošek elektrike. V obeh primerih gre za povsem isti strošek, vendar med povezanimi družbami nekoliko drugače imenovan.

Slika 34: Podproces uparjanja podatkov o kontih



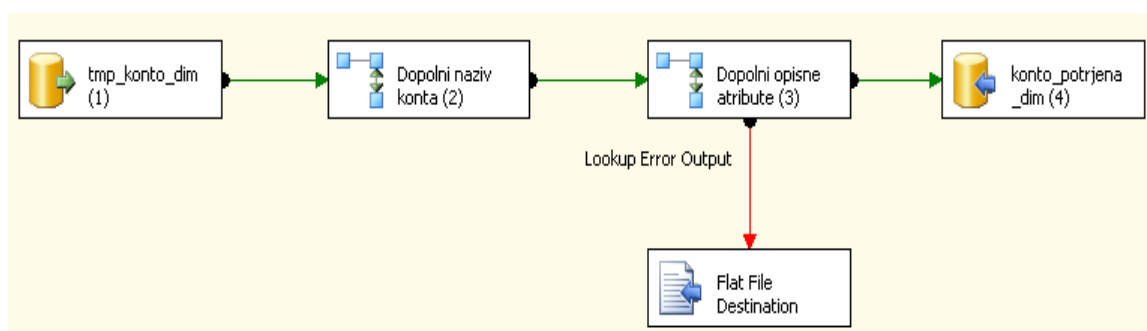
Zapleten algoritem na podlagi nastavljenih parametrov in stopnje podobnosti primerja, ali gre za enaka konta. Nato popravi naziv konta na najprimernejšega, v tem primeru v strošek električne energije. Prag podobnosti nastavimo v sami komponenti, kot je prikazano na sliki 35. V tem primeru je določeno, da v kolikor se konta ujemata v 85 odstotkih, lahko rečemo, da sta enaka. Komponenta 3 slike 34 služi kot vozlišče, s katerim je moč povezati več kot le eno komponento. Sledi združevanje kontov, ki ga izvršimo s pomočjo komponente za agregiranje. Očiščeni podatki se nato prenesejo v začasne tabele in so vir za nadaljnjo obdelavo.

Slika 35: Določitev praga podobnosti



Sledi šifriranje kontov po sintetiki, skupinah in razredih temu pa čiščenje in dopolnjevanje. Tudi tu lahko uporabimo nekaj prikladnih komponent, kot sta komponenta za iskanje podatkov v drugih virih ter dopolnitev obstoječih podatkov. Podatki se dopolnijo iz tabele šifrantov *konto_aop*, iz katere se prenesejo dimenzijski atributi o posameznih postavkah izkazov poslovanja, medtem ko se iz tabele šifranta bilančnih postavk prenese šifra bilančne postavke oziroma šifra izkaza poslovnega izida. Postopek je prikazan na sliki 36. Na osnovi sedemmestne in trimestne šifre konta se iz združenih podatkov in šifranta najprej dopolnijo atributi začasne dimenzijske tabele. V posebno tekstovno datoteko se beležijo morebitne napake, ki jih kasneje analiziramo.

Slika 36: Postopek čiščenja in dopolnjevanja kontov

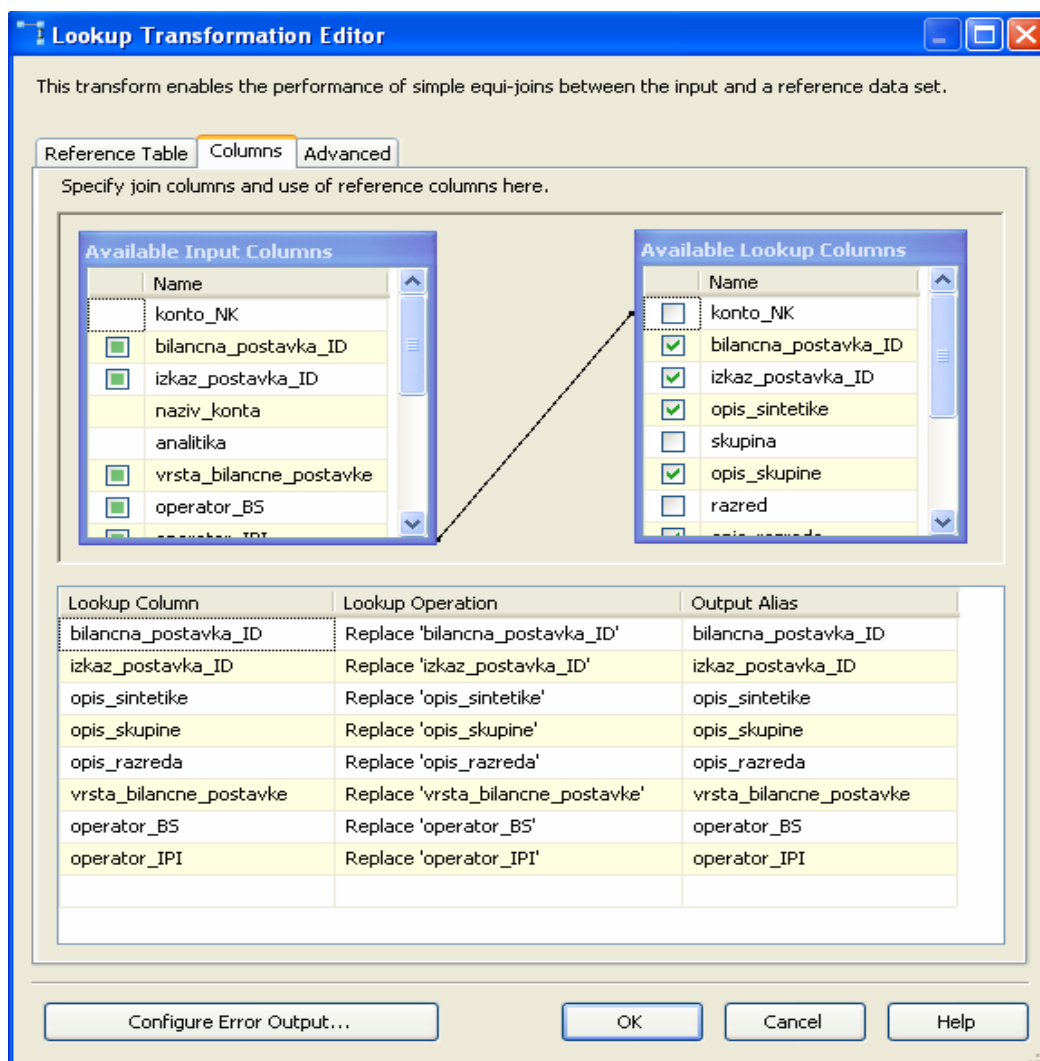


S tem lahko nadziramo pravilnost prenosa podatkov. Po zaključku dopolnjevanja kontov se izračuna vrednost CRC bloka za posamezni zapis, sledijo pregledovanje in urejanje sprememb ter določitev nadomestnih ključev za nove dimenzijske konte, ki se prenesejo v podatkovno skladišče. Za slednje poskrbijo SQL procedure. Celotni proces transformacije podatkov se tako sestoji iz že pripravljenih komponent, ki jih najdemo v orodju za oblikovanje procesov ter SQL procedur.

Slika 37 na str. 75 prikazuje nastavitve komponente za dopolnitev vrednosti atributov. Na levi strani imamo vhodno tabelo s podatki, na desni pa tabelo šifrantov. Med njima obstaja relacija, in sicer med atributoma **sintetika** in **konto_NK**. Spodnji del prikazuje attribute, ki se nadomestijo z vrednostmi v tabeli šifrantov. S tem dosežemo želeno hierarhično zgradbo dimenzijske tabele **konto_dim**.

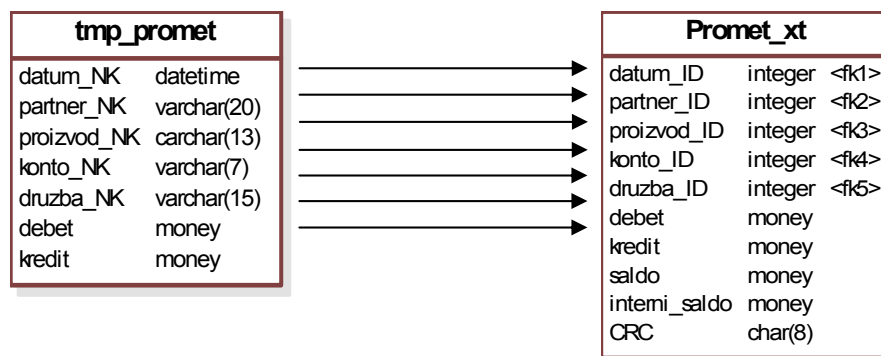
Podobno kot pri transformaciji dimenzij se tudi tu uporabi SSIS. Še prej pa je potrebno določiti nekaj predpostavk. Vse vknjižbe namreč ne vsebujejo podatka o partnerju ali pa izdelku. Povedano drugače, vsi konti niso konti saldakontov oziroma vsi konti niso konti prodaje. Da ne bi prišlo do nekonsistentnosti med podatki, je potrebno pravilno obravnavanje vseh vknjižb.

Slika 37: Transformacija vrednosti atributov

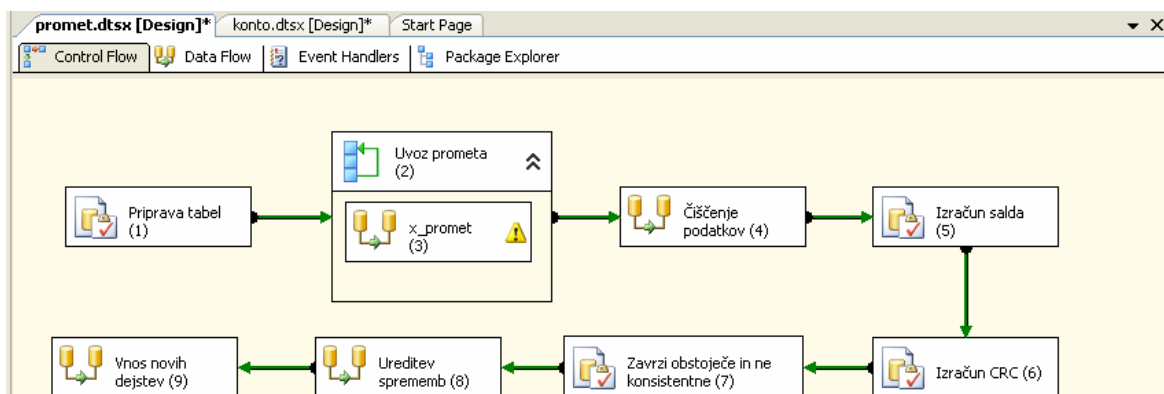


Nalogo transformacije tabele dejstev prikazuje slika 38. Ključni atributi uvoženih podatkov se transformirajo tako, da se naravni ključni z nadomestnimi ključni. Izračuna se saldo oziroma interni saldo, v kolikor gre za promet med družbami skupine.

Slika 38: Transformacija podatkov tabele promet_dej

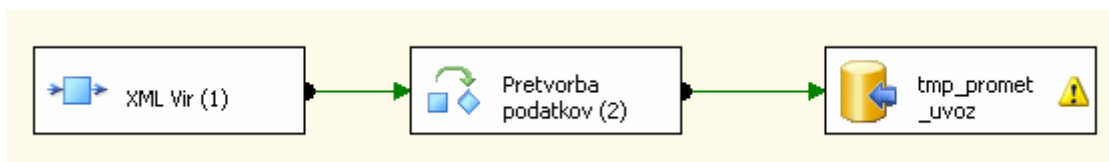


Slika 39: Transformacijski proces tabele dejstev



Potek operacij je razviden s slike 39 in se prične s prvo komponento, s katero se pripravijo začasne tabele. Sledi uvoz podatkov, za katerega poskrbita komponenti 2 in 3. Komponenta 2 služi za ponavljanje nalog. Na sliki 40 so prikazane komponente, ki izvedejo proces uvoza. Opazimo, da se nekateri tipi podatkov pretvorijo v nov tip. To sta predvsem podatek datum in pa vrednosti debet in kredit. Prvi se pretvori v datumski tip, druga dva pa v valutnega.

Slika 40: Uvoz podatkov iz x_promet_firma.xml



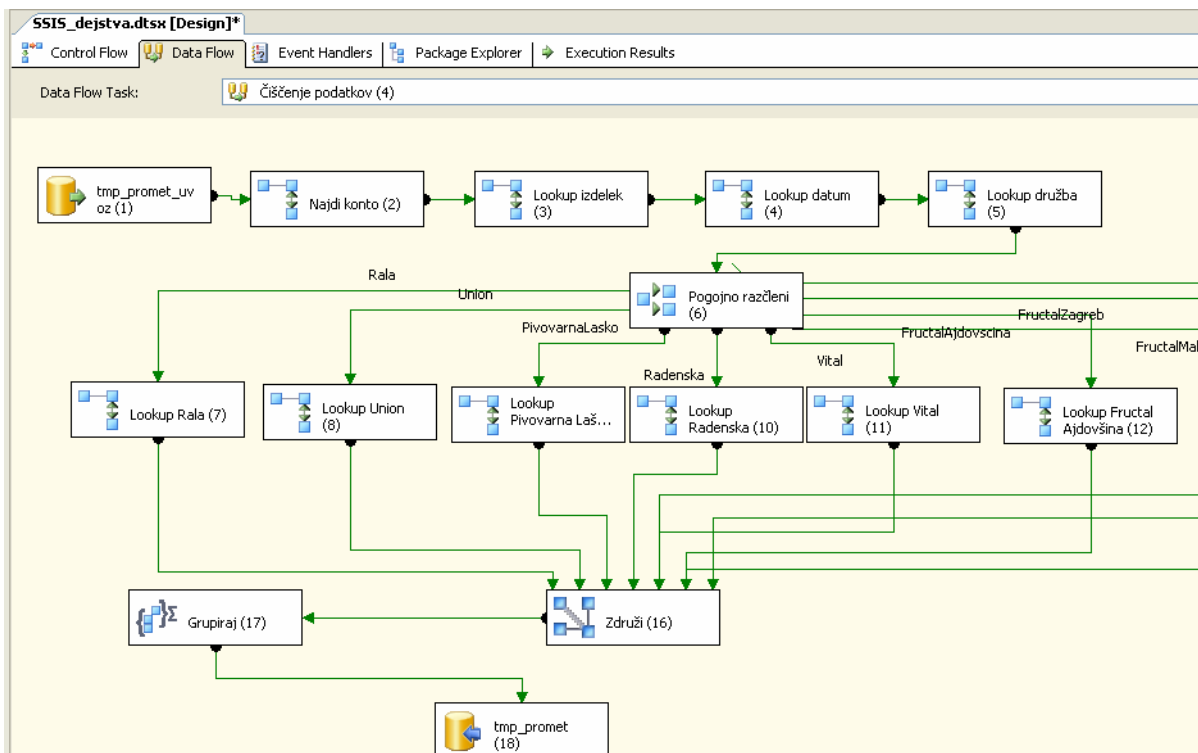
Temu sledi čiščenje in transformacija podatkov, ki je naloga komponente 4 s slike 39. Gre za zahtevno nalogo, kjer se vrednosti naravnih ključev zamenjajo z nadomestnimi iz povezovalnih dimenzijskih tabel. Na sliki 41 na str. 77 se srečamo z novo komponento, in sicer s pogojno razčlenitvijo podatkov. To pomeni, da se podatki razčlenijo glede na vire, iz katerih prihajajo. Namen slednjega je pravilna določitev ključa partnerja, saj imajo posamezna podjetja lahko različne naravne ključne, v podatkovnem skladišču pa je veljaven le eden, to je tisti, ki ustreza vsem družbam. Sledi ponovna združitev in grupiranje podatkov ter končni prenos v začasno tabelo za nadaljnjo obdelavo.

Nato se izvede operacija izračuna saldov ter vrednosti CRC bloka, ki se primerja s CRC bloki, ki so že shranjeni v tabeli **Promet_xt**. V primeru da zapis bloka že obstaja se podatek enostavno zavrže. V primeru sprememb zneskov se podatki dopolnijo in popravijo. Končno se obdelajo še novi podatki, ki se prenesejo v podatkovno skladišče.

Pogoj za uspešno delovanje poslovno inteligenčnega sistema je usklajevanje računovodskih usmeritev skupine z usmeritvami obvladujoče družbe. S tem je potrebno ločiti terjatve in obveznosti, ki nastanejo med družbami. V območju obdelave podatkov je potrebno pripraviti ustrezno tabelo, v kateri je shranjena računovodska logika za izločanje transakcij med

družbami v skupini. V primeru transakcije na kontih skupine 1200 - kupci, gre za promet zunaj skupine. V kolikor je transakcija knjižena na kontih skupine 1201 – podjetja v skupini, se promet prepozna kot transakcija znotraj skupine. Temu primerno se izračuna saldo. Računovodska logika je vključena v komponenti 5 slike 39, ki jo najdemo na str. 76.

Slika 41: Zamenjava naravnih ključev z nadomestnimi

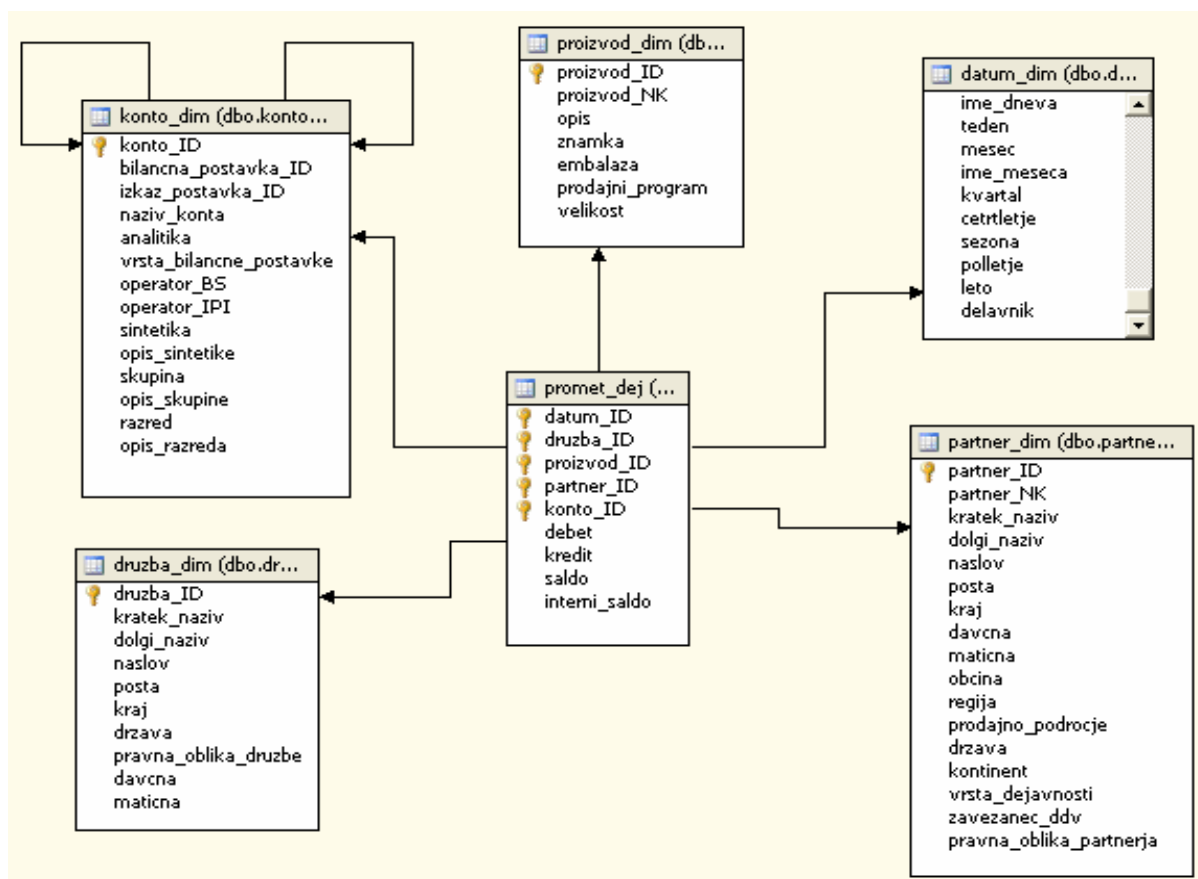


Naslednja posebnost je obseg zajema podatkov. Menim, da po potrditvi poslovnega poročila nadzornega sveta in skupščine delničarjev ni več potrebe, da se transakcijski podatki za to leto še nadalje zajemajo iz OLTP virov. Načeloma se prometni podatki v tabeli dejstev ne smejo več popravljati in dopolnjevati. Vse naknadne spremembe se opravijo s popravkom otvoritvene bilance. To lahko bistveno pripomore k hitrosti in obremenitvi celotnega sistema za transformacijo podatkov.

6.5 Oblikovanje OLAP rešitve

Sledi faza oblikovanja končne OLAP rešitve. S pomočjo orodja SQL Server Business Intelligence Development Studio (v nadaljevanju: Visual studio) pripravimo nov Analysis Services Project. Najprej določimo povezavo ter izberemo elemente oziroma tabele podatkovnega skladišča. Pri tem lahko izberemo vse ali le nekatere elemente podatkovnega skladišča.

Slika 42: Zvezdna shema dw_finance



Če je logični model podatkovnega skladišča dobro zasnovan, bo Visual studio izdelal podatkovni model, kot je prikazan na sliki 42. Vendar moramo za implementacijo računovodske inteligence model nekoliko dopolniti. Zato opazimo relacijsko povezavo znotraj tabele **konto_dim**. Gre za relacijo tipa starš - potomec oziroma relacijo med atributoma **konto_ID** in **izkaz_postavka_ID** ter **konto_ID** in **bilanca_postavka_ID**. S klikom na dimenzijsko tabelo **konto_dim** ter izborom ukaza nova relacija, ustvarimo povezavo med atributoma **izkaz_postavka_ID** in primarnim ključem **konto_ID**. V bistvu smo s to povezavo ustvaril hierarhijo med vrsticami podatkov.

Za lažje razumevanje hierarhije si oglejmo podatke na sliki 43 na str. 79. S črtami so označene hierarhične povezave med posameznimi podatki dimenzijske tabele **konto_dim**. Atributa **operator_BS** in **operator_IPI**, kot je bilo že omenjeno, sta namenjena računski inteligenci in vsebujeta matematične operatorje za seštevanje, odštevanje, deljenje in množenje. Znak ~ pomeni, da se vrednost v izračunu ne upošteva. Ravno zaradi tega naša rešitev vsebuje dva atributa. Enega za bilanco stanja in drugega za izkaz uspešnosti poslovanja. Z znakom ~ smo iz posamezne bilance oziroma izkaza poslovanja izločili postavke, ki nimajo nobene prave zveze s tem poročilom. Če natančno pogledamo še povezavo med atributoma **konto_ID** in **izkaz_postavka_ID**, ugotovimo, da med podatki obstajajo hierarhične vezi. Postavka **prihodki in odhodki poslovanja** ima več pod postavk.

Torej med njimi obstaja vez, ki se imenuje starš - potomec. Postavka prihodki od poslovanja pa je starš drugim postavkam. V tem primeru so to konti prihodkov iz poslovanja. Zato mora imeti vsak konto določeno oznako, ki ga povezuje s staršem.

Slika 43: Računska logika in hierarhija dimenzijske tabele konto

Table	Pivot Table	Chart	Pivot Chart			
	konto	izkaz_postavk	naziv_konta	vrsta_bilancn	operator_BS	operator_IPI
▶	10	10	IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	(null)	~	~
	20	20	BILANCA STANJA	(null)	~	~
	100	10	Prihodki in odhoki iz poslovanja	Prihodki	~	+
	101	10	Finančni prihodki in odhoki	Prihodki	~	+
	102	10	Davki	Odhodki	~	+
	200	20	AKTIVA	Sredstva	+	~
	201	20	PASIVA	Viri	-	~
	1000	100	Drugi poslovni odhodki	Stroški	~	+
	1001	100	Odpisi vrednosti	Stroški	~	+
	1002	100	Amortizacija neopredmetenih dolgoročnih in opredmetenih os	Stroški	~	+
	1003	100	Stroški dela	Stroški	~	+
	1004	100	Stroški blaga, materiala in storitev	Stroški	~	+
	1005	100	Usredstveni lastni proizvodi in lastne storitve	Prihodki	~	+
	1006	100	Drugi poslovni prihodki	Prihodki	~	+
	1007	100	Čisti prihodki od prodaje	Prihodki	~	+
	1008	100	Sprememba vrednosti zalog proizvodov in nedokončane proizv	Prihodki	(null)	+
	1011	101	Finančni odhodki	Odhodki	~	+
	1012	101	Finančni prihodki	Prihodki	~	+
	2000	200	Dolgoročna sredstva	Sredstva	+	~
	2001	200	Kratkoročna sredstva	Sredstva	+	~
	2002	201	Večinski kapital	Viri	+	~
	2003	201	Manjšinski kapital	Viri	+	~
	2004	201	Dolgoročne obveznosti	Viri	+	~

Kot je bilo povedano, se oznaka dodeli dimenzijskemu kontu skozi fazo transformacije. Vendar je potrebno opozoriti, da moramo vrednosti glavnih postavk izkaza poslovnega izida oziroma bilance stanja v tabelo **konto_dim** vnesti ročno. Oseba, ki bo zadolžena za to delo, mora dobro poznati mednarodne računovodske standarde, računovodsko logiko in sestavo finančno-računovodskih poročil. Podatki se vnesejo le enkrat, in sicer v prazno dimenzijsko tabelo. Nato se ročno administrirajo in v kolikor pride do kakršnih koli sprememb, se dopolnijo šifrant **konto_aop** in **bilanca**. Za lažje razumevanje je na sliki 44 na str. 80 prikazana hierarhija postavk izkaza poslovnega izida, ki jo dobimo v našem primeru. V kolikor ne bi ustvarili povezave starš - potomec, analiza ne bi bila pregledna. Naslednja posebnost sta **operator_BS** in **operator_IPI**. Tudi ta dva je potrebno vnesti v sam šifrant. Oba imata zelo pomembno funkcijo pri seštevanju in odštevanju postavk posameznega finančnega izkaza.

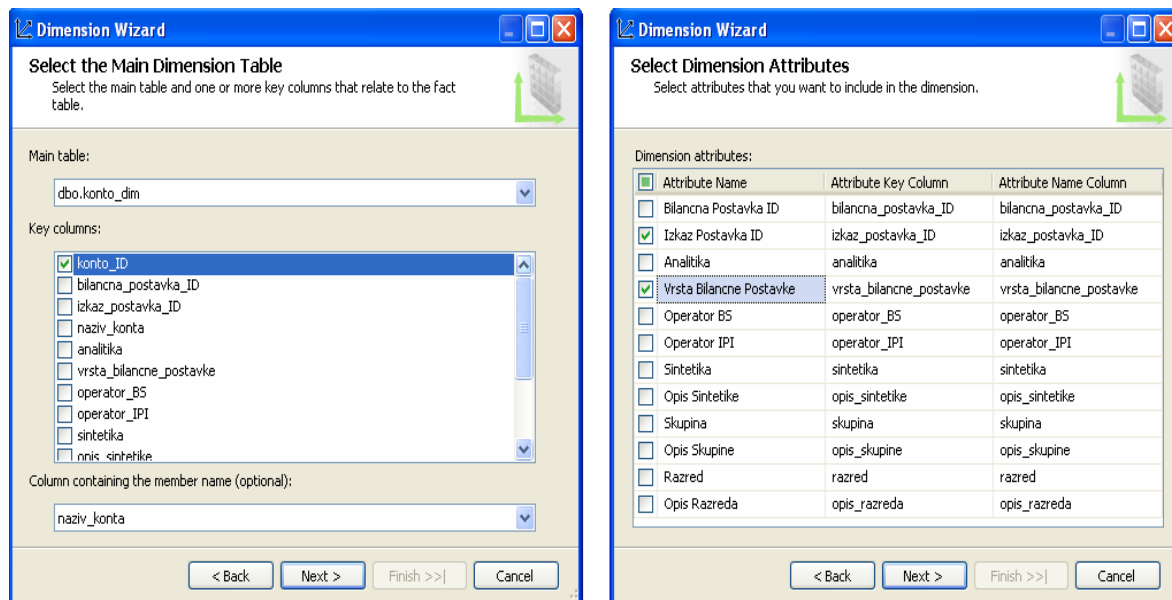
Slika 44: Hierarhija postavk izkaza uspešnosti poslovanja

- IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA
 - Prihodki in odhodki iz poslovanja
 - Sprememba vrednosti zalog in nedokončane proizvodnje
 - Čisti prihodki od prodaje
 - Drugi poslovni prihodki
 - Usredstveni lastni proizvodi in lastne storitve
 - Stroški blaga, materiala in storitev
 - Stroški dela
 - Amortizacija neopredmetenih dolgoročnih in opredmetenih osnovnih sredstev
 - Odpisi vrednosti
 - Drugi poslovni odhodki
 - Finančni prihodki in odhodki
 - Finančni prihodki
 - Finančni odhodki
 - Davki
 - Davki

6.5.1 Izdelava dimenzij

Na sliki 45 je prikazan postopek izbora atributov dimenzije **konto dim**. Kot vidimo, izberemo attribute, ki jih želimo vključiti v našo dimenzijo. Pomembno je, da najprej izberemo primarni ključ dimenzije **kotno_ID**, nato pa še atributa **izkaz_postavka_ID** in **vrsta_bilancne_postavke**.

Slika 45: Izbor atributov dimenzijske tabele **konto_dim**



Ko enkrat izberemo attribute, sledi izbor tipa dimenzije, in sicer imamo na voljo izbor standardne ali pa poslovno inteligenčno dimenzijo. Prednastavljena je standardna, mi pa

bomo izbrali inteligenčni tip dimenzije in sicer bo to dimenzija, ki vsebuje računovodsko inteligenco. Na sliki 46 so prikazane nastavitve za dimenzijo **konto_dim**. Kot vidimo, sistem že vsebuje nekatere računovodske kategorije, kot so **Expende**, **Income**, **Asset**, **Liability**. Vse kar je potrebno storiti je, da povežemo tip podatka vira z že vgrajenim tipom. Torej **odhodke** in **stroške** s tipom **Expende**, **sredstva** z **Asset** itd.

Slika 46: Določitev računske inteligence

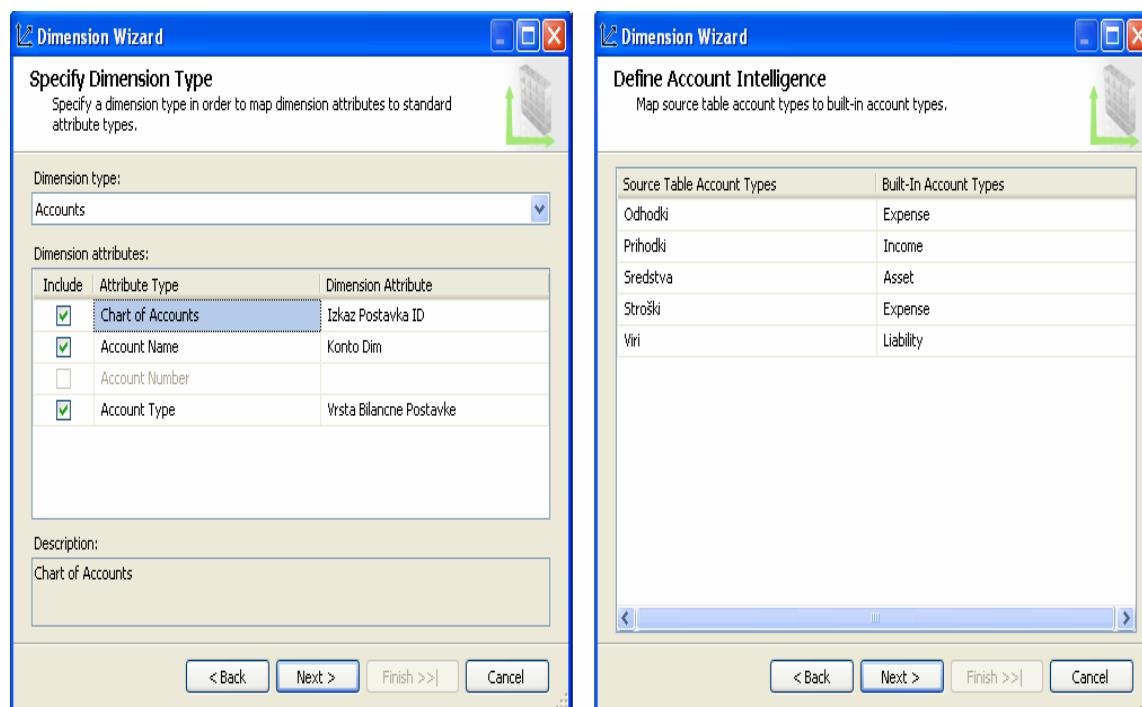


Tabela 9 pojasnjuje posamezne naloge dimenzijskih atributov. Slednje je potrebno pravilno nastaviti, sicer bomo ustvarili napačno dimenzijsko hierarhijo.

Tabela 9: Naloge posameznih atributov

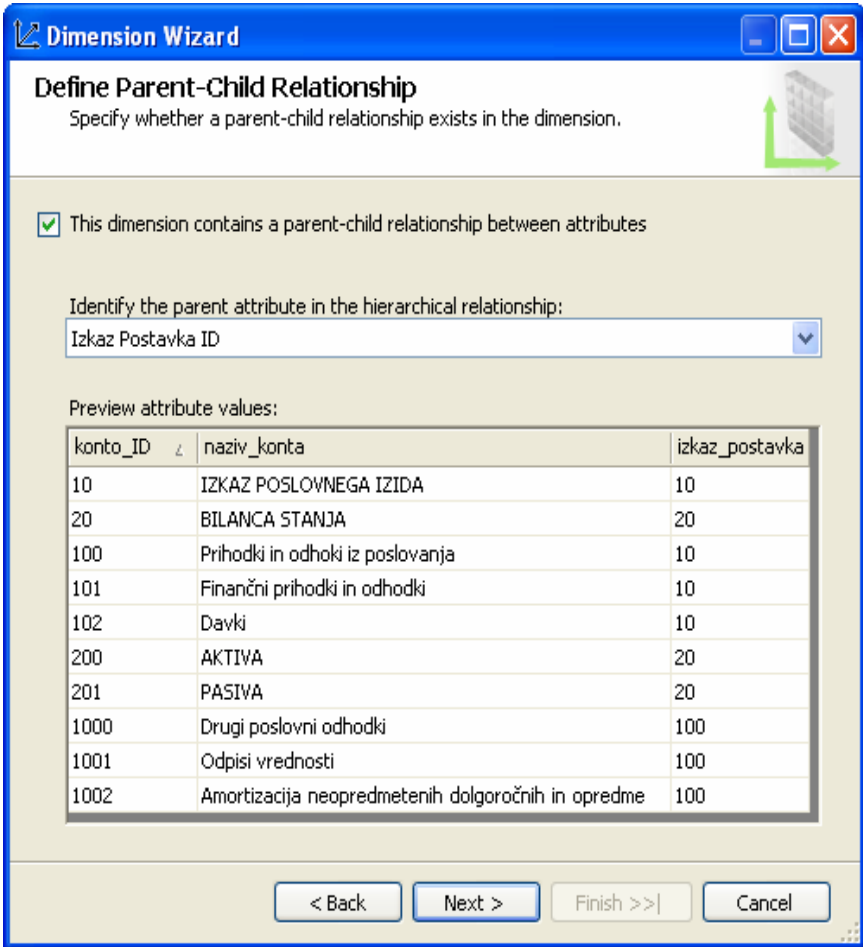
Chart of account	Določa ključni atribut, ki bo uredil postavke v ustrezno hierarhično zgradbo. Za to se uporabi povezava parent-child
Account name	Določa atribut za prikaz postavk pri klientu
Account type	Sovpada z atributom dimenzije, ki klasificira posamezno postavko, npr. sredstvo, vir, strošek, prihodek.

Vir: Jacobson et al., 2006, str. 130.

Zdaj moramo določiti še povezavo starš - potomec, kar vidimo na sliki 47 na str. 82. Slednjo ponudi že sam čarovnik in jo le potrdimo. V kolikor temu ni tako, moramo sami določiti posamezne parametre. Končno izberemo ime dimenzije **konto_dim**. Za zaključek še nastavimo lastnost »UnaryOperatorColumn« ravnokar izdelane dimenzije na **operator_IPI**.

Kot vemo, je v atributu **operator_IPI** shranjen podatek, kako se podatki med seboj seštevajo in odštevajo oziramo se opustijo.

Slika 47: Določitev povezave starš-potomec



Dimension Wizard

Define Parent-Child Relationship
Specify whether a parent-child relationship exists in the dimension.

☒ This dimension contains a parent-child relationship between attributes

Identify the parent attribute in the hierarchical relationship:
Izkaz Postavka ID

Preview attribute values:

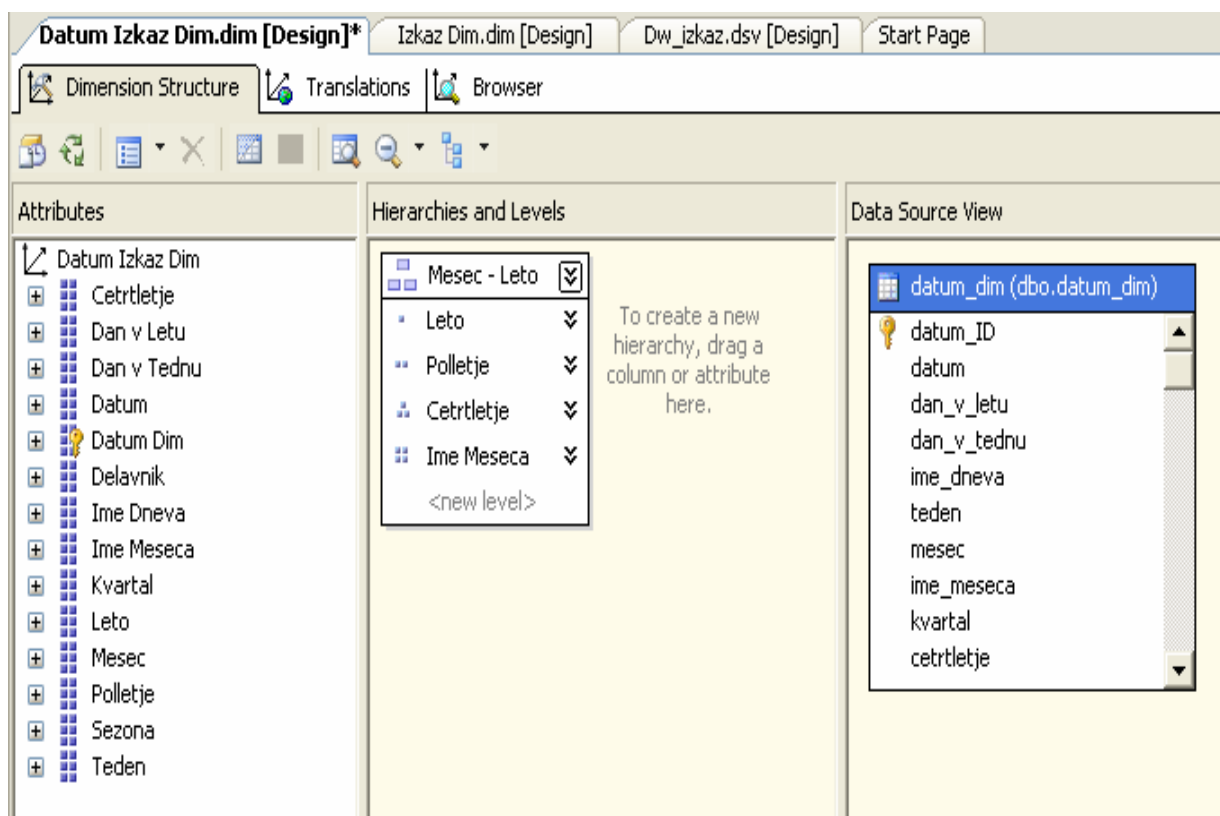
konto_ID	naziv_konta	izkaz_postavka
10	IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	10
20	BILANCA STANJA	20
100	Prihodki in odhoki iz poslovanja	10
101	Finančni prihodki in odhodki	10
102	Davki	10
200	AKTIVA	20
201	PASIVA	20
1000	Drugi poslovni odhodki	100
1001	Odpisi vrednosti	100
1002	Amortizacija neopredmetenih dolgoročnih in opredme	100

< Back Next > Finish >> | Cancel

Opazimo lahko, da imamo opravka z delno aditivnimi atributi. Namreč, postavke poslovni izid iz poslovanja ter poslovni izid pred obdavčitvijo ne moremo sešteti. Obe postavki sta le delno aditivni. Postavka poslovni izid pred obdavčitvijo je sestavljena iz finančnih prihodkov in finančnih odhodkov, ki se med sabo prištejejo in odštejejo. Razlika se nato prišteje oziroma odšteje od postavke poslovni izid iz poslovanja.

Dimenzijo **konto dim** smo s tem zaključili, zdaj moramo izdelati še dimenzijo **datum dim** in **družba dim**. Obe dimenziji lahko izdelamo s pomočjo funkcije za avtomatsko izdelavo. Za dimenzijo datum je potrebno izdelati še hierarhijo, kar storimo v oknu strukture dimenzij. Izdelavo hierarhije *mesec - leto* prikazuje slika 48. Ob tem moramo paziti na naravno hierarhično povezavo. Našo hierarhijo bomo zgradili od vrha navzdol. Torej bomo začeli z letom, polletjem, četrletjem in mesecem. Poleg te hierarhije lahko naredimo še poljubno število drugih hierarhij, kjer bomo vključili letne čase ali pa tedne in celo dneve, v kolikor nas bo zamikalo izvesti še kakšno drugo analizo, ne le izkaz finančnega poslovanja podjetja.

Slika 48: Določitev hierarhične zgradbe dimenzije datum

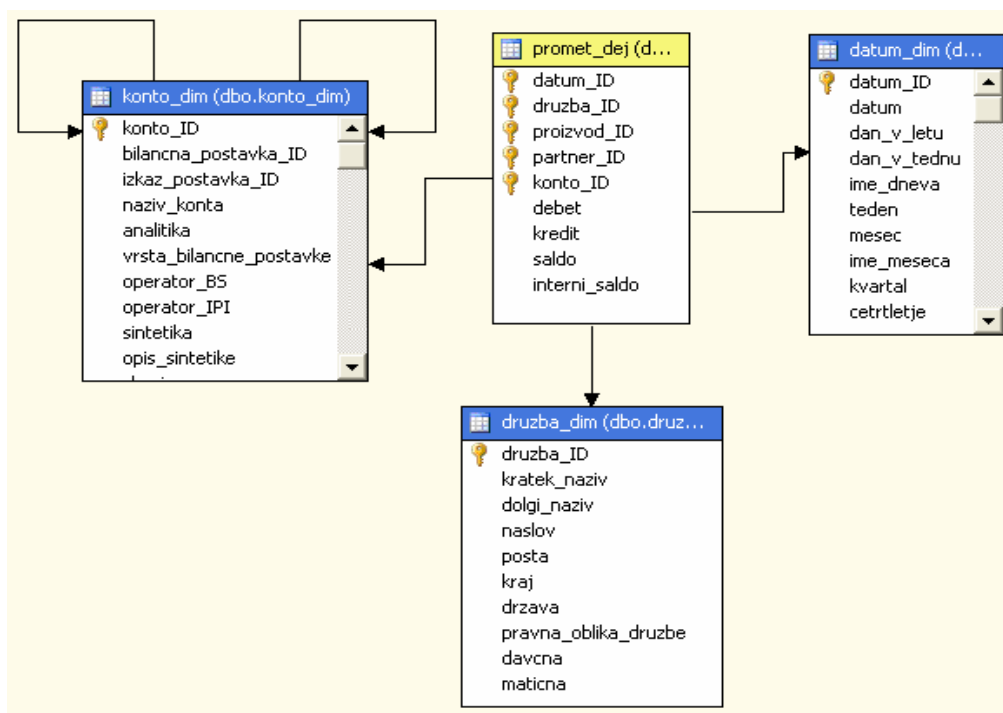


6.5.2 Izdelava večdimenzionalne kocke

Končno smo projekt privedli do izdelave večdimenzionalne kocke. Slednjo izdelamo s pomočjo čarovnika za izdelavo kock. Čarovnik analizira vir podatkov ter povezave med posameznimi tabelami. Sledi izbor dimenzij in dejstev. Za naš primer izberemo kot dejstvo tabelo **promet_dej**, določimo mere in vpišemo naziv kocke. Visual studio izdelava strukturo kocke, ki je prikazana na sliki 49 na str. 84. Sestavljena je iz tabele **promet_dej** in dimenzijskih tabel **konto_dim**, **datum_dim** ter **druzba_dim**. Opazimo lahko tudi dve povezavi tipa starš – potomec, eno za izkaz poslovnega izida ter drugo za bilanco stanja.

Kot vidimo, je izdelava OLAP kocke za spremljanje finančne uspešnosti poslovanja skupine precej zahtevna. Srečamo se z zelo zahtevno računsko inteligenco, ki je za področje računovodstva edinstvena. Opravka imamo z delno aditivnimi dejstvi. Standardno se dejstva med seboj le seštevajo, v našem primeru pa se dejstva, kot so stroški in davki odštevajo od prihodkov, kar je seveda potrebno vključiti v računsko logiko. Le to smo vključili v dimenzijsko tabelo **konto_dim**.

Slika 49: Logični model kocke DW_Finance



Poročilo izkaza uspeha poslovanja ima še eno posebnost. To je sprememba vrednosti zalog med tekočim in predhodnim letom. S to postavko korigiramo poslovne prihodke iz skupine 76, pri čemer se lahko prihodki zmanjšajo ali pa povečajo. Žal slednjega ni enostavno vključiti v OLAP rešitev in zahteva ročno urejanje MDX kode. Zato si pomagamo s kalkulacijskim poljem ter vnosom MDX skripte.

```
SCOPE
([Konto Dim].[Izkaz Postavka ID].&[1008], [Datum Dim 1].[Leto].&[2006], [Measures].[Saldo]);
THIS = ([Datum Dim 1].[Leto].[2006],[Measures].[Saldo]) - ([Datum Dim
1].[Leto].[2005],[Measures].[Saldo]) - ([Datum Dim 1].[Leto].[2004],[Measures].[Saldo]);
END SCOPE;
```

Z zgornjo skripto smo ustvarili podkocko. Omejili smo jo na točno določeno postavko s ključem 1008, v našem primeru je to **sprememba vrednosti zalog proizvodov in nedokončane proizvodnje** za leto 2006 in mero saldo. Nato smo izvedli izračun tako, da smo saldo zalog leta 2005 in 2004 odšteli od salda zalog leta 2006. Na ta način dobimo spremembo vrednosti zalog v opazovanem letu. Da bo izračun pravilen tudi za leto 2005, moramo izdelati še eno podkocko, ki jo omejimo na leto 2005. MDX skripta je prikazana v prilogi 5.

Potrebno je še dodati kakulativno polje, ki bo od salda odštél tisti promet, ki ga družbe ustvarijo znotraj skupine. Zato dodamo skripto, s katero izdelamo novo mero [Saldo Skupine].

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[MEASURES].[Saldo Skupina]
AS [Measures].[Saldo]-[Measures].[Interni Saldo],
VISIBLE = 1 ;
END SCOPE;
```

Rezultat kocke je prikazan na sliki 50. Omeniti velja, da so vsi podatki prilagojeni in nimajo prave povezave s poslovanjem skupine. Pripravljeni so z namenom testiranja rešitve. Na levi strani vidimo dimenzije, hierarhije in dejstva, ki jih lahko interaktivno dodajamo in odstranjujemo iz poročila. Poročilo omogoča vrtanje v globino. Vidna je hierarhija 4. stopnje, lahko pa vrtamo še globlje ter seveda zvijamo nazaj. S klikom na padajoče polje [Kratek Naziv] določimo, katera podjetja bodo v našem poročilu zajeta. Zgornja rešitev je zelo uporabna, vendar pa je za uporabnika pomembno, da pripravimo uporabniški vmesnik, torej odjemalca oziroma raziskovalca podatkov. V našem primeru bomo uporabili kar preglednično orodje MS Excel.

Slika 50: Pregled ustvarjene kocke

Dimension	Hierarchy	Operator	Filter Expression
<Select dimension>			

Kratek Naziv		Leto		
All		2005	2006	Skupna vsota
Level 02	Level 03	Level 04	Saldo	Saldo
IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	Davki		-2.249.545,15	-2.249.545,15
	Finančni prihodki in odhodki		-9411204,3065	-17.676.705,06
			2926489,7346	5.627.566,35
	Finančni odhodki		-6.484.714,57	-12.049.138,71
			22.016.998,11	41.081.265,29
	Prihodki in odhodki iz poslovanja		13.282.738,39	26.782.581,43
	Vsota		13.499.843,04	26.782.581,43

6.5.3 Prikaz rešitve s pomočjo MS Excelove vrtilne tabele

Kot odjemalca v našem poslovno inteligenčnem sistemu bomo uporabili Microsoftovo orodje MS Excel 2003. V prilogi 6 imamo prikazano prvo OLAP poročilo, ki prikazuje izkaz uspešnosti poslovanja družbe Pivovarna Laško. Vrednosti so prikazane po glavnih postavkah ter podpostavkah za leti 2005 in 2006. Opazimo lahko, da se podpostavke med seboj seštevajo, na koncu pa je prikazan skupni rezultat. Če želimo bolj podrobno, nam orodje omogoča vrtanje v globino podatkov. V prilogi 7 vidimo, iz katerih sintetičnih kontov so sestavljeni stroški dela.

Priznati moramo, da je preglednično orodje MS Excel zelo uporabno. Dovoljuje nam vrtanje in zvijanje, kar je bistvena lastnost OLAP. Hkrati lahko določimo filtre, ki bodo prikazali

podatke za vsa ali le nekatera podjetja v skupini, uporabnik pa lahko sam določi, kje in kako se bodo podatki prikazovali. Druga posebnost je ta, da lahko izdelamo poročilo, ki bo prilagojeno zunanjim uporabnikom. Primer takšnega poročila je prikazan v prilogi 8. To poročilo je povsem enako tistemu, ki ga družba prikaže v letnem poročilu. S tem smo zadovoljili izražene želje in zahteve, dobljene z anketo, in še več, uporabnik lahko sam izdela poročilo skladno z namenom poročanja. Pri tem si pomaga s sklicevanjem na celice v vrtilni tabeli ter uporablja druge vgrajene funkcije. Ocenjujem, da za pripravo takšnega poročila uporabnik ne bi potreboval več kot 10 minut. V primerjavi z nekaj dnevnim ali celo tedenskim usklajevanjem in konsolidiranjem posameznih računovodskih izkazov je naša rešitev še kako dobrodošla, kljub temu pa v njej nekaj manjka. To so indeksi, ki opisujejo spremembe vrednosti med posameznimi obdobji. Zato bomo izdelali novo mero [**Sprememba Leto %**], ki nam bo povedala, za koliko se je promet postavke spremenil glede na prejšnje obdobje. V zavihek kalkulacije orodja Visual studio dodamo novo mero z naslednjo MDX skripto.

```
CREATE MEMBER CURRENTCUBE.[MEASURES].[Sprememba Leto %]
AS iif((([Measures].[Saldo Skupina], parallelperiod([Datum Dim 1].[Leto].[Leto])) <> 0) and
not isempty([Measures].[Saldo Skupina], [Datum Dim 1].[Leto].currentmember)),
(([Measures].[Saldo Skupina], [Datum Dim 1].[Leto].currentmember) - ([Measures].[Saldo
Skupina], parallelperiod([Datum Dim 1].[Leto].[Leto])))/([Measures].[Saldo Skupina],
parallelperiod([Datum Dim 1].[Leto].[Leto])), null),
FORMAT_STRING = "Percent",
```

Zgornja skripta nam bo dala podatek, za koliko odstotkov se je vrednost postavke glede na preteklo leto zvišala oziroma znižala. V pregledničnem orodju Excel osvežimo podatke ter v naše poročilo dodamo mero [**Sprememba Leto %**]. Potrebno je le še oblikovati polje, da nam prikaže odstotek. Poročilo lahko vidimo v prilogi 9.

6.6 Izvedba rešitve

Prototip izdelane rešitve je sedaj potrebno prenesti v prakso. Slednje zajema namestitve vseh potrebnih komponent na poslovno inteligenčni strežnik v Pivovarni Laško ter namestitev programe za zajem podatkov v odvisnih družbah. Pred samo izvedbo je potrebno uspešno zaključiti fazi DSS15 in DSS16. V fazi DSS15 bomo ocenili trenutno informacijsko tehniko v skupini ter preverili strateški informacijski sistem. Na osnovi izdelane analize bomo pripravili načrt potrebne nadgradnje. Faza DSS16 predstavlja pripravo tehničnega okolja na podlagi predhodne analize. V to fazo je potrebno vključiti razvijalce ERP rešitve, skrbnike sistema in podatkovne baze, računovodsko finančne delavce ter seveda koordinatorja nalog oziroma vodjo projekta, ki bo skrbel za skladno izvedbo te naloge.

Prenos prototipne rešitve v prakso ne bi smel delati večjih težav, saj smo za razvoj uporabljali sodobna orodja za modeliranje podatkovnih zbirk, ki nam omogočajo shranjevanje metapodatkov. Orodje nam bo pripravilo vso potrebno SQL kodo za pripravo in izdelavo podatkovne zbirke v območju obdelave podatkov ter za podatkovno skladišče. Skrbnik podatkovne zbirke bo s pomočjo slednje pripravil vse potrebno za namestitev komponent

poslovno inteligenčnega sistema, ki bo zajemal namestitev OLAP strežnika in vseh njegovih komponent. Prototip rešitve bomo najenostavneje prenesli v produkcijo s pomočjo čarovnika za implementacijo. S slednjim izdelamo vse potrebne pakete, ki so administratorju baze potrebni za namestitev na SQL strežnik v Pivovarni Laško.

Temu sledi nastavljanje šifrantov v območju obdelave podatkov za zagotovitev računovodske inteligence. To delo bomo prepustili finančno-računovodskemu delavcu ob ustrezni podpori mentorja. Naloga slednjega je pomoč in svetovanje pri nastavljanju povezav in tabel za čiščenje in transformacijo podatkov, kot je bilo moč videti v fazah razvoja. Najprej pa je potrebno nastaviti šifrant sintetičnih kontov in povezav med postavkami izkazov poslovanja. Delo je sicer zelo zahtevno, vendar je nujno za uspešno delovanje celotnega sistema.

Ko imamo enkrat nastavljene vse šifrante, izvedemo prvi zajem podatkov, čemur sledita transformacija in polnjenje podatkovnega skladišča. V bistvu gre za testni zajem in transformacijo podatkov. Testni uvoz podatkov je primerno omejiti le na določeno obdobje, ki ga bomo lažje nadzorovali in analizirali glede na znane podatke. V kolikor bi prišlo do odstopanj, moramo v prvi vrsti preveriti datoteke, v katerih se shranjujejo napake pri zajemu in transformaciji. Lahko se zgodi, da določeni podatki ne bi bili pravilno oziroma se sploh ne bi prenesli v podatkovno skladišče. To pomeni izpad dela prometa ali pa celo dimenzijskih podatkov. Aktivnost v zvezi z nastavitvami in testiranjem lahko razumemo tudi kot kalibracijo poslovno inteligenčnega sistema. V primeru, da pri transformaciji ni zaznanih napak je potrebno preveriti pravilnost nastavitvev v samih šifrantih. V nasprotnem primeru bo potrebna ponovna analiza virov, transformacijske procese ter računovodsko logiko v OLAP strežniku.

Ker je podatkovno skladišče grajeno na osnovi že obstoječih podatkov oziroma je podatkovno vodeno, se lahko zgodi, da se bodo naknadno pojavile nove zahteve po podatkih. Zato se bomo vrnili v predhodne faze razvoja podatkovnega skladišča ter jih ponovili. Zaradi BUS arhitekture ne bi smeli imeti večjih težav, saj imamo opravka s potrjenimi dimenzijami in dejstvi, kar pomeni, da jih bomo lahko uporabili za druge potrebe oziroma jih bomo le dopolnili novim zahtevam.

Ko enkrat poslovno inteligenčni sistem ustreza vsem zahtevam, ga lahko predamo v uporabo poslovnim uporabnikom, to pa zahteva uvajanje in izobraževanje. Brez uvajanja in izobraževanja uporabnikov rešitev žal ne bo dosegla svojega namena. Zato je potrebno poskrbeti za pripravo gradiva ter izvedbo seminarja. Poleg splošnih napotkov bodo za uporabnike zelo pomembni dimenzijski metapodatki in metapodatki dejstev. Slednji bodo dali smisel samega poročila, saj brez njih uporabniki ne morejo pripraviti lastnih analiz. Prav tako se pripravi spletni uporabniški priročnik, ki bo ves čas dostopen vsem analitikom in odločevalcem skupine, ki se bo nenehno dopolnjeval. Priročnik bi poleg splošnih napotkov za delo vseboval tudi metapodatke, ki bodo naprednejšim uporabnikom omogočale izdelavo

zahtevnejših analiz. Glede na to, da gre za večjo skupino družb, pa je smiselno pripraviti tudi forum, kjer bi si lahko uporabniki izmenjevali izkušnje in dajali nasvete.

Kdo bodo uporabniki našega poslovno inteligenčnega sistema, je odvisno od samega namena in uporabnosti. Menim, da je lahko uporabnik vsakdo, ki izrazi interes in potrebo po podatkih za nadaljnje odločanje. Seveda so tu omejitve, saj je potrebno govoriti tudi v smeri varovanja podatkov. To pomeni določitev uporabnikov oziroma skupine uporabnikov, katerim se določijo pravice dostopa do poslovno inteligenčnega sistema. Ne smemo pa biti omejeni zgolj na eno samo družbo, npr. na Pivovarno Laško. S tem namenom naj bi bili podatki na voljo tudi uporabnikom v ostalih povezanih družbah, kar pomeni ena sama resnica o poslovanju skupine. S tem smo zadostili osnovnim načelom MRS.

6.7 SWOT analiza predlagane rešitve

Vsaka predlagana rešitev ima svoje prednosti in slabosti, ki se lahko kasneje izkažejo za zelo moteče ali celo ogrozijo delovanje sistema. Da bi to preprečili oziroma lastnikom predstavili prednosti predlaganega poslovno inteligenčnega sistema je v nadaljevanju prikazana SWOT⁷ analiza.

Bistvene prednosti prikazane OLAP rešitve:

- o široka fleksibilnost in prilagodljivost sistema,
- o hitrost dostopa do podatkov,
- o zanesljivost in enostavnost uporabe,
- o večdimenzionalni način prikazovanja podatkov in BUS arhitektura,
- o možnost vrtanja in zvijanja po podatkih,
- o integriranost podatkov in ena sama resnica o poslovanju družb,
- o časovna inteligenca, ki omogoča primerjave med časovnimi obdobji,
- o podatki so že agregirani in seštet, enako tudi zahtevne kalkulacije,
- o možnost uporabe različnih priznanih in cenovno ugodnih orodja za prikaz podatkov,
- o ni potrebe po ročnem združevanju podatkov,
- o izredno dobra podpora odločitvenim procesom,
- o informacije imajo višjo poslovno vrednost in so bolj kakovostne,

⁷ SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats. To je analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti. Uporablja se predvsem v podjetništvu v namen načrtovanja strategij, lahko pa jo uporabimo tudi za prikaz, kaj je dobrega, kaj slabega, kaj lahko naredimo in kaj nam grozi pri izvedbi projekta.

- o izboljšanje produktivnosti z osredotočenjem na to, kaj je pomembno za družbo,
- o z ločitvijo OLAP sistema od OLTP se izboljša delovanje transakcijskih sistemov, predvsem zaradi zmanjšanja poizvedb,
- o družbe lahko obdržijo sedanje ERP rešitve.

Pomembnejše slabosti:

- o relativno visoki stroški, povezani z razvojem sistema,
- o potrebni drobni, ročni posegi v podatke,
- o dodatna administratorska in vzdrževalna dela na poslovno inteligenčnem sistemu, kar dodatno obremenjuje službo za informatiko,
- o ni enotnega šifranta kontov, partnerjev itd. kar pomeni, da morajo družbe uporabljati enote standard vnosa ter se med seboj usklajevati.

Priložnosti:

- o enostavna razširitev OLAP rešitve še na druge poslovne funkcije,
- o možnost uporabe metod izkopavanja podatkov,
- o možnost uporabe metod KDD⁸ oziroma metod odkrivanja znanja v bazah podatkov,
- o možnost vključitve novih družb v poslovno inteligenčni sistem,
- o razširitev funkcionalne uporabnosti CRM sistema.

Nevarnosti, ki lahko ogrozijo delovanje prikazanega poslovno inteligenčnega sistema:

- o težave z zagotavljanjem varnosti prenosa podatkov,
- o težave pri čiščenju in združevanju podatkov iz zelo različnih sistemov,
- o sprememba zakonodaje oziroma računovodskih standardov,
- o slabo sodelovanje med odgovornimi v povezanih družbah,
- o nezainteresiranost lastnikov,
- o pomanjkanje znanja in izkušenj,
- o zastarela in nekompatibilna informacijska tehnika.

Glede na rezultat SWOT analize lahko zaključimo, da kaže dosti več v prid uvedbe poslovno inteligenčne rešitve, predvsem zaradi kasnejše širitve uporabe poslovno inteligenčnega

⁸ KDD – Knowledge Discover from Database

sistema še na druge metode raziskovalnega dela. Družba bi se lahko odločila tudi za celotno prenovu informacijskega sistema ter potencialno izbrala SAP ERP. S tem bi na enotni imenovalci postavila celotno informatizacijo poslovanja. Verjetno pa je že marsikdo slišal, da je SAP ERP črna luknja, v katero se stekajo reke podatkov, žal pa ni načina, kako bi te podatke dobili nazaj v obliki, ki bi bila primerna za analizo poslovanja in iz katere bi sledile poslovne odločitve. SAP ERP vsebuje namreč knjižnico standardnih poročil, ki žal ne morejo ustreči potrebam odločitvenih procesov. Njihova OLTP arhitektura je enostavno preslabotna za te namene. SAP je to ugotovil in uporabnost SAP aplikacij razširil z razvojem Business Information Warehouse oziroma SAP BW (Kimball, 2004, str. 103). To žal poleg celotne prenove informacijskih sistemov pomeni še dodatno delo in stroške pri nakupu SAP BW. Predlagana rešitev je zato primernejša, saj nudi boljšo fleksibilnost in prilagodljivost in hkrati ohranja sedanje transakcijske sisteme, ki niso slabi. Praktično nudi več, saj nam omogoča uporabo sodobnih metod izkopavanja in analiziranja podatkov in je skladna z računovodskimi standardi. Z izobraževanjem in osveščanjem uporabnikov pa se lahko v celoti otresemo strahu o zavrnitvi uporabe.

Seveda se problemom ne bomo mogli izogniti. Največ jih lahko pričakujemo predvsem pri transformacijskih procesih. Še posebno veliko težav lahko pričakujemo pri uparjanju podatkov o strankah. Izdelava programov za zajem podatkov lahko zahteva kar nekaj dodatnega časa. Podobno za analizo virov in ERP sistemov. Pri pripravi ETL procesov pa lahko naletimo še na tehnične probleme, ki se nanašajo predvsem na nekompatibilnosti in zastarelosti tehnične opreme. Slednje lahko zahteva še kakšen dodaten nepredvidljiv strošek za pripravo primerne tehnike za zagotovitev zanesljivega delovanja sistema.

Družba Pivovarna Laško, ki sem jo obravnaval, se intenzivno ubada s problemom zbiranja in analiziranja podatkov. Kot sem lahko opazil, je prodajna funkcija informacijsko dosti bolj podprta kot npr. finančno-računovodska. Dejstvo je, da je prodajne tokove dosti lažje spremljati kot pa ostale dogodke, ki vplivajo na končni uspeh poslovanja. Vendar je potrebno upoštevati celovit in projektno voden pristop k razvoju informacijskega sistema. Zato so informacije, ki jih moja rešitev nudi v primerjavi z sedanjim sistemom bolj kakovostne in nudijo višjo poslovno vrednost, enak koncept pa je uporaben tudi drugje.

7 Sklep

Nenehne spremembe v okolju silijo podjetja k pogostejšim analizam, ki se ne vršijo le polletno, četrtletno in mesečno ampak prehajajo na tedenski ali celo dnevni nivo. Zato se mora vsako podjetje vprašati koliko časa potrebujejo za pripravo podatkov, koliko za analizo in koliko za prenos informacij končnim uporabnikom, odločevalcem. Posamezna analiza lahko zahteva toliko časa, da podatki v posredovanem trenutku niso več relevantni. Še posebno se slabost izkaže v skupinah, ki jih sestavlja več družb. Slednje zahteva dosti več

časa in angažiranosti, saj je potrebno parcialne izkaze združiti v eno samo poročilo, ki bo podalo uspešnost poslovanja celotne skupine. Podajanje ene verzije resnice o poslovanju in dostopnost iz poljubne lokacije pomeni predvsem prednost in obstoj gospodarske družbe. Zato je potrebno poiskati informacijske rešitve, ki bodo podprle potrebe poslovnih odločevalcev in drugih zunanjih uporabnikov. S tem namenom so se razvili poslovno inteligenčni sistemi, katerih prednost se kaže v integraciji različnih virov podatkov ter prikazovanju uspešnosti poslovanja na uporabniku razumevajoč način.

Poslovno inteligenčni sistem, kot je bil prikazan v našem primeru, se izkaže kot zelo primerna rešitev pri zagotavljanju informacij o uspešnosti poslovanja povezanih družb. Posebnost rešitve je predvsem v načinu pridobivanja in nudenja informacij, ki je pri finančno-računovodskih izkazih edinstvena. Podatki se pridobivajo iz zelo različnih virov, vsaka družba pa ima povsem svoje ERP informacijske rešitve. ETL orodja jih morajo znati obvladati in izluščiti tisto, kar najbolj resnično prikazuje delovanje družbe. Ena sama resnica o poslovanju se shrani v podatkovnem skladišču kot nadaljnji vir za OLAP procese, kjer se podatki uredijo na način, ki omogoča uporabnikom večdimenzionalne analize. Hitrost, fleksibilnost, vrtanje po podatkih in podpora odločitvenim procesom so glavni aduti tega sistema. Ravno zaradi slednjega je izgradnja poslovno inteligenčnega sistema boljša odločitev kot poenotenje ERP rešitev v vseh podjetjih.

Če povzamemo rezultate SWOT analize ugotovimo, da nam sistem nudi odlične pogoje za razvoj novih raziskovalnih tehnik, predvsem v smeri odkrivanja zakonitosti v bazah podatkov. Večjo pazljivost je potrebno posvetiti predvsem varnosti prenosa podatkov ter sodelovanju med odgovornimi v posameznih družbah. S tem je mišljeno predvsem medsebojno sodelovanje, izmenjava izkušenj in ugotovitev ter predlogov za izboljšavo delovanja. Prav tako je potrebno uporabnike na razumljiv način seznaniti s prednostmi uporabe poslovno inteligenčnega sistema, kako se pravilno uporablja in kako lahko slednji izboljša odločitvene procese. S tem se bomo izognili nezadovoljstvu uporabnikov.

Uporabnost prikazanega poslovno inteligenčnega sistema pa ima še eno prednost. Slednji ni omejen zgolj na uporabo v skupini Pivovarna Laško, ampak ga je možno smiselno uporabiti tudi v drugih gospodarskih družbah in skupinah, saj daje specialne napotke za reševanje problemov zagotavljanja ustreznosti podatkov, povezav med njimi ter pripravo analiz tako za notranje kot zunanje uporabnike.

8 Literatura

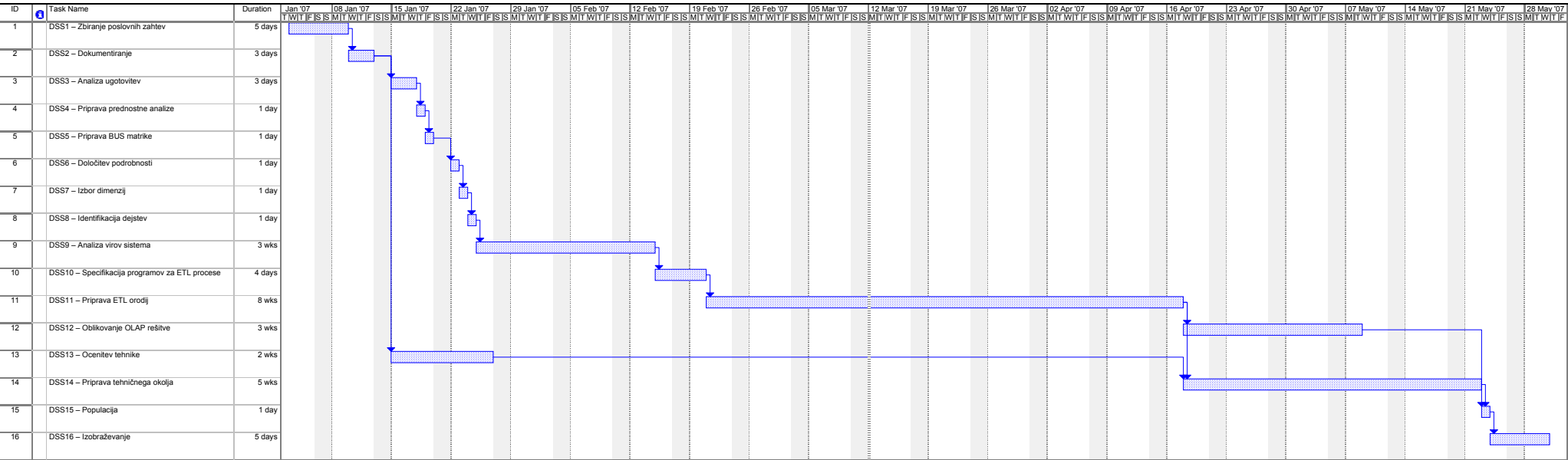
1. Almeida Maria Sueli et al.: Getting Started with DataWarehouse and Business Intelligence. IBM: International Technical Support Organization, Avgust 1999. 243 str.
2. Bain Tony et al.: Professional SQL Server 2000 Data Warehousing with Analysis Services. Birmingham UK: Wrox Press Ltd., 2001. 670 str.
3. Bešter Janez: Razvoj trga kapitala v Sloveniji: Prevzemi podjetij po privatizaciji. Ljubljana: CEEP, 1999. 101 str.
4. Burleson K. Donald et al.: The Data Warehouse eBusiness DBA Handbook. B.k.: BMC Software and DBAzone, 2003. 203 str.
5. Davies Joseph, Lewis Elliot: Deploying Virtual Private Network with Microsoft Windows Server 2003. Washington: Microsoft press, 2004. 433 str.
6. Golob Izidor, Welzer Tatjana: Arhitektura podatkovnih skladišč. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, B.l. 9 str.
7. Flis Andrej: Finančni vidik nakupa in prevzema podjetja »Y«. Univerza v Mariboru, Ekonomsko-Poslovna fakulteta Maribor. Maribor, 1997. 69 str.
8. Grad Janez, Jaklič Jurij: Baze podatkov. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1996. 254 str.
9. Haisten Michael: Designing a data warehouse. [URL: <http://www.evaltech.com/wpapers/designingdw.pdf>], 10.01.2005.
10. Harinarayan V., Rajaraman A., Ullman J.D.: Implementing data cubes efficiently. [URL: <http://www-db.stanford.edu/pub/papers/cube.ps>], 10.01.2005.
11. Hauc Anton: Projektni Management. Ljubljana: GV Založba, 2002. 336 str.
12. Imhoff Claudia, Galletta Nicholas, Geiger G. Jonathan: Mastering Data Warehouse Design Relational and Dimensional Techniques. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2003. 438 str.
13. Inmon H. William: Building the Data Warehouse, Third edition. New York: John Wiley & Sons, inc., 2002. str. 412.
14. Inmon H. William: OLAP and data warehouse. B.k.: [URL: <http://www.inmoncib.com/library/whiteprs/earlywp/ttolapdw.pdf>], 08.02.2005a.

15. Inmon H. William: Loading Data Into The Warehouse. B.k.: [URL: <http://www.inmoncif.com/library/whiteprs/earlywp/ttload.pdf>], 08.02.2005b.
16. Inmon H. William: Data warehouse and software development. B.k.: [URL: <http://www.inmoncif.com/library/whiteprs/dwsd.pdf>], 08.02.2005c.
17. Inmon Bill: The Operational Data Store. B.k.: InfoDB February, 1995, str. 21 – 24-
18. Jacobson Reed, Misner Stacia, Consulting Hitachi: Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services Step by Step. Redmond, Washington: Microsoft Corporation, 2006, 384 str.
19. Jindal Rajan, Abhishek Acharya: Federated Data Warehouse Arcitecture. London: [URL:<http://datawarehouse.ittoolbox.com/browse.asp?c=DWPeerPublishing&r=http%3A%2F%2Fhosteddocs%2Eittoolbox%2Ecom%2FFederated+data+Warehouse+Architecture%2Epdf>], 17.09.2005.
20. Juhart Miha: Postopek prevzema ciljne družbe: Društvo ekonomistov, 2000, str. 39-46.
21. Kimball Ralph, Ross Margy: The Data Warehouse Toolkit, The complite guide to dimensional Modeling. New York: John Wiley and Sons, inc., 2002. 421 str.
22. Kimball Ralph, Caserta Joe: The Data Warehouse ETL Toolkit, Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data. Indinapolis: Wiley Publishing,inc., 2004. 491 str.
23. Kovačič Andrej: Informatizacija poslovanja. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1998. 214 str.
24. Kralj Janko: Management. Koper: Visoka Šola za management, 2003. 478. str.
25. Lujan-Mora Sergio, Trujillo Juan: A comprehensive method for data warehouse design. [URL:http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS//Vol-77/01_Lujan.ps]. 10.01.2005.
26. Plahutnik Andrej: Varstvo konkurence v postopku združitve in prevzemov. Ljubljana: Društvo ekonomistov, 2000. str. 59-66.
27. Rasmussen Nils, Goldy S. Paul, Solli O. Per: Financial business intelligence. Trends, Technology, Software Selection, and Implementation. New York: John Wiley and Sons, Inc., 2002. 283 str.
28. Roblek Peter: Analiza podatkov z OLAP tehnologijo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, B.l. 10 str.

29. Tajnikar Maks: Pripojitve, spojitve in prevzemi. Ljubljana: Društvo ekonomistov, 2000. str. 25-38.
30. Tekavec Janez, Pučnik Janko: Prevzemi podjetij in varovanje konkurence. Tržič: Učila International, založba, d.o.o., 2004. 211 str.
31. Todamn Chris: Designing a data warehouse: supporting customer relationship management. London: Prentice-Hall, Inc., 2001. 414 str.
32. Vassiliadis Panos, Sellis Timos, A survey on logical models for OLAP databases. [URL: <http://www.dbnet.ece.ntua.gr/%7Edwq/p31.pdf>], 10.01.2005
33. Vidmar Zoran, Aličehajič Sabrina: Orodja OLAP. Ljubljana: Ekonomska fakulteta v Ljubljani, Januar 2005. 6 str.
34. White Colin: Data Warehouseing: Cleaning and Transforming Data. [URL: <http://www.evaltech.com/wpapers/dwcleansing.pdf>], 10.01.2005.
35. Winsberg Paul: Modeling the Data Warehouse and Data Mart. [URL: <http://www.evaltech.com/wpapers/dwmodel.pdf>], 10.01.2005.

9 Viri

1. Cisco Secure VPN Client Solution Guide. Cisco Systems, inc. San Jose - USA 1999.
2. International Accounting Standards Board: Mednarodni računovodski standardi 2001. London: International Standard Committew Foundation (IASCF), 2001. 1355 str.
3. Letno poročilo 2005. Pivovarna Laško, d.d.
4. Slovenski računovodski standardi 2006 (Ur. l., št. 118/2005; 27. 12. 2005 – Popravek SRS 26 (2006) in SRS 39 (2006) (Ur. l., št. 10/2006).
5. Slovenska računovodska standarda 24 in 25 (2006), (Ur. l. RS, št. 58/2006), Popravki SRS 5, 25 in 37 (2006).
6. The Olap Report: [<http://www.olapreport.com/Market.htm>], 26.01.2005.
7. Zakon o gospodarskih družbah /ZGD-1/ (Ur.l. RS, št. 42/2006 (60/2006 - popr.))
8. Zakon o prevzemih (Zpre-1). Ur.l. RS. št. 79/2006.
9. Zakon o preprečevanju omejevanja konkurence (ZPOmK) (Ur.l. RS, št. 56/1999, 37/2004)



Atributi dimenzijskih tabel in tabele dejstev

Kontni načrt	
konto ID	ključ
konto NK	naravni ključ konta
analitika	sedem mestna analitika
sintetika	tri mestna sintetika
skupina	dvomestna skupina
razred	eno mestni razred
aop	zaporedna oznaka aop
opis_aop	opis postavke
izkaz	vrsta izkaza (bilanca stanja, izkaz uspeha, itd.)
vrsta konta	A-aktivni, P-pasivni

Proizvod	
proizvod ID	primarni ključ
proizvod NK	EAN koda
opis	kratek opis blaga
znamka	blagovna znamka
embalaža	vrsta embalaže
kategorija	vrsta blaga (sokovi, pivo, voda ...)
velikost	velikost polnjenja

Partner	
partner ID	primarni ključ
partner NK	naravni ključ partnerja
kratko ime	kratek naziv poslovnega partnerja
dolgo ime	dolgi naziv poslovnega partnerja
naslov	naslov kupca
posta	poštna številka
kraj	kraj pošte
občina	občina partnerja
regija	regija partnerja
prodajno področje	naziv prodajnega področja
država	država partnerja
kontinent	kontinent partnerja
tip	ali je gostinec, trgovec itd.
zavezanec za DDV	ali je partner davčni zavezanec
davčna	davčna številka partnerja
matična	matična številka partnerja
oznaka sektorja SFR	oznaka sektorja statistike finančnega poročanja
oblika partnerja	d.o.o., d.d., s.p. itd

Družba	
družba ID	primarni ključ
družba NK	Naravni ključ
naziv	naziv oziroma ime družbe
država	ime države
oblika	oblika družbe d.d., d.o.o.

Datum	
datum ID	primarni ključ
datum NK	naravni ključ datuma
dan	dan v tednu (ponedeljek ... nedelja)
teden	kateri teden v mesecu
mesec	januar ... december
kvartal	kvartal v letu 1. kvartal ... 4. kvartal)
letni čas	pomlad, poletje, jesen, zima
polletje	1.polletje, 2.polletje
leto	oznaka leta (2000 ...)
delovnik	ali je delovni dan ali pa vikend
praznik	ali je praznik ali pa navaden dan

Promet	
debet	poslovni dogodki, ki povzročajo povečanje vrednosti sredstev in zmanjšanje vrednosti virov sredstev ter stroški
kredit	poslovni dogodki, ki povzročajo zmanjšanje vrednosti sredstev in povečanje vrednosti virov sredstev ter prihodki
saldo	Izvedena mera, razlika med debetom in kreditom, v kolikor ne gre za promet znotraj skupine
interni saldo	Razlika med debetom in kreditom, če gre za promet znotraj skupine

Cilj				Vir				
Ime tabele	Atribut	Tip podatka	Tip tabele	Zbirka	Ime tabele	Atribut	Tip podatka	Transformacija
druzba_dim	druzba_ID	smallint	dimenzija					
druzba_dim	druzba_NK	varchar(10)	dimenzija					
druzba_dim	kratek_naziv	varchar(30)	dimenzija					
druzba_dim	dolgi_naziv	varchar(150)	dimenzija					
druzba_dim	naslov	varchar(50)	dimenzija					
druzba_dim	kraj	varchar(50)	dimenzija					
druzba_dim	drzava	varchar(20)	dimenzija					
druzba_dim	pravna_oblika_druzbe	varchar(8)	dimenzija					
druzba_dim	davcna	varchar(20)	dimenzija					
druzba_dim	maticna	varchar(20)	dimenzija					
partner_dim	partner_ID	integer	dimenzija					
partner_dim	partner_NK	varchar(10)	dimenzija					
partner_dim	kratek_naziv	varchar(30)	dimenzija					
partner_dim	dolgi_naziv	varchar(150)	dimenzija					
partner_dim	naslov	varchar(50)	dimenzija					
partner_dim	posta	varchar(6)	dimenzija					
partner_dim	kraj	varchar(30)	dimenzija					
partner_dim	davcna	varchar(20)	dimenzija					
partner_dim	maticna	varchar(20)	dimenzija					
partner_dim	obcina	varchar(30)	dimenzija					
partner_dim	regija	varchar(20)	dimenzija					
partner_dim	prodajno_podrocje	varchar(50)	dimenzija					
partner_dim	drzava	varchar(15)	dimenzija					
partner_dim	kontinent	varchar(30)	dimenzija					
partner_dim	tip	varchar(10)	dimenzija					
partner_dim	oznaka_sektorja_SFR	varchar(10)	dimenzija					
partner_dim	zavezanec_ddv	char(2)	dimenzija					
partner_dim	pravna_oblika_partnerja	varchar(8)	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	konto_ID	integer	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	konto_NK	varchar(10)	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	analitika	char(7)	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	sintetika	char(3)	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	skupina	char(2)	dimenzija					

Cilj				Vir				
Ime tabele	Atribut	Tip podatka	Tip tabele	Zbirka	Ime tabele	Atribut	Tip podatka	Transformacija
kontni_nacrt_dim	razred	char(1)	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	aop	integer	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	opis_aop	varchar(100)	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	izkaz	varchar(100)	dimenzija					
kontni_nacrt_dim	vrsta_konta	char(1)	dimenzija					
proizvod_dim	proizvod_ID	integer	dimenzija					
proizvod_dim	proizvod_NK	varchar(20)	dimenzija					
proizvod_dim	opis	varchar(50)	dimenzija					
proizvod_dim	znamka	varchar(50)	dimenzija					
proizvod_dim	embalaza	varchar(50)	dimenzija					
proizvod_dim	kategorija	varchar(50)	dimenzija					
proizvod_dim	velikost	varchar(50)	dimenzija					
promet_dej	datum_ID	integer	dejstvo					
promet_dej	druzba_ID	smallint	dejstvo					
promet_dej	proizvod_ID	integer	dejstvo					
promet_dej	konto_ID	integer	dejstvo					
promet_dej	partner_ID	integer	dejstvo					
promet_dej	debet	money	dejstvo					
promet_dej	kredit	money	dejstvo					
promet_dej	saldo	money	dejstvo					
datum_dim	datumID	integer	dimenzija					
datum_dim	datumNK	datetime	dimenzija					
datum_dim	datum	datetime	dimenzija					
datum_dim	dan	smallint	dimenzija					
datum_dim	teden	smallint	dimenzija					
datum_dim	mesec	smallint	dimenzija					
datum_dim	kvartal	smallint	dimenzija					
datum_dim	letni_cas	varchar(7)	dimenzija					
datum_dim	polletje	varchar(10)	dimenzija					
datum_dim	leto	smallint	dimenzija					
datum_dim	delovik	varchar(20)	dimenzija					
datum_dim	praznik	varchar(20)	dimenzija					

Struktura XML datoteke za partnerja

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1250"?>
<Partnerji>
  <Partner>
    <partner_NK></partner_NK>
    <kratko_ime></kratko_ime>
    <dolgo_ime></dolgo_ime>
    <nasov></nasov>
    <posta></posta>
    <kraj></kraj>
    <davcna></davcna>
    <maticna></maticna>
    <obcina></obcina>
    <regija></regija>
    <drzava></drzava>
    <kontinent></kontinent>
    <tip></tip>
    <zavezanec_ddv></zavezanec_ddv>
    <pravna_oblika></pravna_oblika>
  </Partner>
</Partnerji>
```

Struktura XML datoteke, podatki o izdelku oziroma proizvodu

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1250"?>
<Proizvodi>
  <Proizvod>
    <EAN></EAN>
    <opis></opis>
    <znamka></znamka>
    <embalaza></embalaza>
    <kategorija></kategorija>
    <velikost></velikost>
  </Proizvod>
</Proizvodi>
```

Struktura XML datoteke za promet

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1250"?>
<Promet_druzbe>
  <Promet>
    <datum_NK></datum_NK>
    <partner_NK></partner_NK>
    <blago_NK></blago_NK>
    <konto_NK></konto_NK>
    <druzba_NK></druzba_NK>
    <debet></debet>
    <kredit></kredit>
  </Promet>
</Promet_druzbe>
```

MDX koda za izračun spremembe vrednosti zalog

SCOPE

```
([Konto Dim].[Izkaz Postavka ID].&[1008], [Datum Dim 1].[Leto].&[2005],  
[Measures].[Saldo]);
```

```
THIS = ([Datum Dim 1].[Leto].[2005],[Measures].[Saldo]) - ([Datum Dim  
1].[Leto].[2004],[Measures].[Saldo]);
```

```
END SCOPE;
```

SCOPE

```
([Konto Dim].[Izkaz Postavka ID].&[1008], [Datum Dim 1].[Leto].&[2006],  
[Measures].[Interni Saldo]);
```

```
THIS = ([Datum Dim 1].[Leto].[2006],[Measures].[Interni Saldo]) -  
([Datum Dim 1].[Leto].[2005],[Measures].[Interni Saldo]) - ([Datum Dim  
1].[Leto].[2004],[Measures].[Interni Saldo]);
```

```
END SCOPE;
```

SCOPE

```
([Konto Dim].[Izkaz Postavka ID].&[1008], [Datum Dim 1].[Leto].&[2005],  
[Measures].[Interni Saldo]);
```

```
THIS = ([Datum Dim 1].[Leto].[2005],[Measures].[Interni Saldo]) -  
([Datum Dim 1].[Leto].[2004],[Measures].[Interni Saldo]);
```

IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA

Kratek Naziv	PIVOVARNA LAŠKO, D.D.
--------------	-----------------------

Saldo Skupina			Leto		
Level 02	Level 03	Level 04	2005	2006	Skupna vsota
IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	Davki	Davek od dobička	1.549.094,48		1.549.094,48
	Vsota Davki		-1.549.094,48		-1.549.094,48
	Finančni prihodki in odhodki	Finančni odhodki	-8.209.243,03	-7.112.460,36	-15.321.703,39
		Finančni prihodki	2.551.185,11	2.304.389,92	4.855.575,03
	Vsota Finančni prihodki in odhodki		-5.658.057,92	-4.808.070,44	-10.466.128,36
	Prihodki in odhoki iz poslovanja	Amortizacija neopredmetenih dolgoročnih in opredmetenih osnovnih sredstev	-9.568.064,60	-9.387.714,90	-18.955.779,50
		Čisti prihodki od prodaje	76.493.423,47	77.188.749,79	153.682.173,26
		Drugi poslovni odhodki	-1.049.507,59	-1.473.485,23	-2.522.992,82
		Drugi poslovni prihodki	1.420.685,19	318.511,10	1.739.196,29
		Sprememba vrednosti zalog proizvodov in nedokončane proizvodnje	-280.637,62	619.771,32	339.133,70
		Stroški blaga, materiala in storitev	-42.887.023,48	-45.760.454,05	-88.647.477,54
		Stroški dela	-10.663.304,40	-10.899.164,34	-21.562.468,73
	Vsota Prihodki in odhoki iz poslovanja		13.465.570,97	10.606.213,69	24.071.784,66
Vsota IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA			6.258.418,57	5.798.143,25	12.056.561,83

IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA

Kratek Naziv	PIVOVARNA LAŠKO, D.D.
--------------	-----------------------

Saldo Skupina				Leto				
Level 02	Level 03	Level 04	Level 05	2005	2006	Skupna vsota		
IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	Davki	Davek od dobička		1.549.094,48		1.549.094,48		
	Vsota Davki			-1.549.094,48		-1.549.094,48		
	Finančni prihodki in odhodki	Finančni odhodki		-8.209.243,03	-7.112.460,36	-15.321.703,39		
		Finančni prihodki		2.551.185,11	2.304.389,92	4.855.575,03		
	Vsota Finančni prihodki in odhodki			-5.658.057,92	-4.808.070,44	-10.466.128,36		
	Prihodki in odhoki iz poslovanja	Amortizacija neopredmetenih dolgoročnih in opredmetenih osnovnih sredstev			-9.568.064,60	-9.387.714,90	-18.955.779,50	
		Čisti prihodki od prodaje			76.493.423,47	77.188.749,79	153.682.173,26	
		Drugi poslovni odhodki			-1.049.507,59	-1.473.485,23	-2.522.992,82	
		Drugi poslovni prihodki			1.420.685,19	318.511,10	1.739.196,29	
		Sprememba vrednosti zalog proizvodov in nedokončane proizvodnje			-280.637,62	619.771,32	339.133,70	
		Stroški blaga, materiala in storitev			-42.887.023,48	-45.760.454,05	-88.647.477,54	
		Stroški dela	Delodajalčevi prispevki od plač			1.384.994,63	1.415.629,11	2.800.623,74
			Druge delodajalčeve dajatve od plač, nadomestil plač, bonitet, povračil			525.654,48	537.281,34	1.062.935,82
			Nadomestila plač zaposlencev			37.267,03	38.091,34	75.358,37
			Plače zaposlencev			7.825.526,39	7.998.617,97	15.824.144,35
	Povračila za prevoz na delo in z njega, za prehrano			889.861,87	909.544,58	1.799.406,45		
	Vsota Stroški dela			-10.663.304,40	-10.899.164,34	-21.562.468,73		
Vsota Prihodki in odhoki iz poslovanja			13.465.570,97	10.606.213,69	24.071.784,66			
Vsota IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA				6.258.418,57	5.798.143,25	12.056.561,83		

KONSOLIDIRAN IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA

za obdobje 1.1. - 31.12.2006

	2005	2006
Čisti prihodki od prodaje	76.493.423	77.188.750
Sprememba vrednosti zalog proizvodov in nedokončane proizvodnje	-280.638	619.771
Drugi poslovni prihodki	1.420.685	318.511
Stroški blaga, materiala in storitev	-42.887.023	-45.760.454
Stroški dela	-10.663.304	-10.899.164
Amortizacija neopredmetenih dolgoročnih in opredmetenih osnovnih sredstev	-9.568.065	-9.387.715
Drugi poslovni odhodki	-1.049.508	-1.473.485
Poslovni izid iz poslovanja	13.465.571	10.606.214
Finančni odhodki	-8.209.243	-7.112.460
Finančni prihodki	2.551.185	2.304.390
Poslovni izid pred obdavčitvijo	7.807.513	5.798.143
Davki	-1.549.094	0
Čisti poslovni izid iz obračunskega obdobja	6.258.419	5.798.143

Izkaz uspešnosti poslovanja

Kratek Naziv	All
--------------	-----

			Leto			
			Podatki			
			2005		2006	
Level 02	Level 03	Level 04	Saldo Skupina	Sprememba Leto %	Saldo Skupina	Sprememba Leto %
IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA	Davki	Davek od dobička	2.249.545,15			
	Vsota Davki		-2.249.545,15			
	Finančni prihodki in odhodki	Finančni odhodki	-9.411.204,31		-8.265.500,75	-12,17%
		Finančni prihodki	2.926.489,73		2.701.076,61	-7,70%
	Vsota Finančni prihodki in odhodki		-6.484.714,57		-5.564.424,14	-14,19%
	Prihodki in odhoki iz poslovanja	Amortizacija neopredmetenih dolgoročnih in opredmetenih osnovnih sredstev	-23.923.097,14		-23.649.943,66	-1,14%
		Čisti prihodki od prodaje	207.962.965,28		214.023.431,55	2,91%
		Drugi poslovni odhodki	-2.436.237,69		-2.832.081,46	16,25%
		Drugi poslovni prihodki	3.653.701,39		1.619.479,22	-55,68%
		Sprememba vrednosti zalog proizvodov in nedokončane proizvodnje	-38.945,92	-104,81%	353.718,08	-1008,23%
		Stroški blaga, materiala in storitev	-127.686.113,78		-133.914.110,79	4,88%
Stroški dela		-35.515.274,02		-36.536.225,76	2,87%	
Vsota Prihodki in odhoki iz poslovanja		22.016.998,11	2619,60%	19.064.267,18	-13,41%	
Vsota IZKAZ POSLOVNEGA IZIDA			13.282.738,39	1540,72%	13.499.843,04	1,63%