UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

DARKO GOLEC

VPELJAVA SISTEMA POSLOVNEGA OBVEŠČANJA V PODJETJU MARIBORSKA LIVARNA

MAGISTRSKO DELO

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

DARKO GOLEC

VPELJAVA SISTEMA POSLOVNEGA OBVEŠČANJA V PODJETJU MARIBORSKA LIVARNA

MAGISTRSKO DELO

Mentor: prof. dr. Viljan Mahnič

Ljubljana, 2008

KAZALO:

1 Povzetek ... 1
2 Uvod ... 2
2.1 Opredelitev problematike magistrskega dela ... 2
2.2 Opredelitev ciljev magistrskega dela ... 3
2.3 Metoda dela ... 4
3 Opredelitev sistema poslovnega obveščanja ... 6
3.1 Definicije ... 6
3.1.1 Poslovno obveščanje ... 6
3.1.2 Podatkovno skladišče ... 7
3.1.3 Sistem poslovnega obveščanja ... 9
3.2 Namen sistema poslovnega obveščanja ... 12
3.2.1 Pomen informacij ... 12
3.2.2 Razbremenitev OLTP sistema ... 13
3.2.3 Enovitost podatkov ... 14
3.2.4 Informacija naj bo jasna kot prometni znak ... 15
3.2.5 Informacija pred intuicijo ... 15
3.2.6 Informacijski in poslovni cilji ... 16
3.2.7 Vseprisotnost poslovnega obveščanja ... 17
3.3 Tipi uporabniških orodij za dostop do podatkov ... 17
3.3.1 Razvoj skozi čas ... 17
3.3.2 Oblike poročanja ... 19
3.3.3 Zrelost poslovnega obveščanja ... 22
3.3.4 OLAP ... 24
3.3.5 Ponudniki analitičnih orodij ... 28
4 Vpeljava sistema poslovnega obveščanja ... 31
4.1 Projekt vpeljave ... 31
4.1.1 Cikel vpeljave ... 31
4.1.2 Metodologija razvoja ... 33
4.1.3 Razvoj in vpeljava ... 34
4.1.4 Scenariji pripravljenosti ter zrelost organizacije ... 36
4.1.5 Seznam prioritet ... 37
4.1.6 Vloga uporabnikov ... 38
4.1.7 Krožni cikel projekta ... 41
4.2 Tveganje projekta vpeljave ... 42
4.2.1 Tveganje kot verjetnostna porazdelitev ... 42
4.2.2 Koristnost tveganja pri posamezniku ... 43
4.2.3 Tveganje vpeljave IT sistema ... 44
4.2.4 Obvladovanje tveganja ... 46
5 Podjetje MLM ... 47
5.1 Predstavitev podjetja ... 47
5.1.1 Skupina podjetij ... 47

5.1.2 Poslanstvo 47
5.1.3 Organigram podjetja 48
5.1.4 Osnovni cilji, pogled v prihodnost in vizija 49
5.2 Tveganja v podjetju 50
5.2.1 Poslovna tveganja 50
5.2.2 Finančna tveganja 51
5.3 Podatki in informacije so pomemben kapital 52
5.3.1 Celovit informacijski sistem ERP 52
5.3.2 Odločitev za nov sistem ERP 53
5.3.3 Prenova informatizacije v MLM 54
5.3.4 Vtisi in odzivi tekom vpeljave novega sistema ERP 56
6 Sistem poslovnega obveščanja v podjetju MLM 58
6.1 Arhitektura sistema 59
6.2 Uporabljene tehnološke rešitve 60
6.2.1 Oracle 60
6.2.2 Cognos 62
6.2.3 PL/SQL 64
6.2.4 Java 64
6.2.5 Skripte jsp, html 66
6.2.6 Skripte bat 67
6.3 Podatkovno modeliranje 68
6.3.1 Zajem zahtev in analiza 68
6.3.2 Denormalizacija podatkov 69
6.3.3 Procesi ETL 71
6.3.4 OLAP modeliranje 74
6.3.5 Gradnja analiz in poročil 76
6.4 Vzdrževanje 76
6.4.1 Vzdrževanje sistema 76
6.4.2 Vzdrževanje vsebine 77
7 Poslovne aplikacije v podjetju MLM in njihov dostop 79
7.1 Poslovne aplikacije 79
7.1.1 Nabava 79
7.1.2 Likvidacija 80
7.1.3 Zaloga 82
7.1.4 Prodaja 85
7.1.5 Glavna knjiga 87
7.1.6 Saldakonti 89
7.2 Portal 91
7.2.1 Administracija 91
7.2.2 Objava aplikacij 92
7.2.3 Dostop 93
7.2.4 Dokumentacija 96
7.2.5 Datotečna struktura 97
7.2.6 Nadzorne plošče 98
7.3 Uporabniki 99
7.3.1 Uporabniške skupine 99

7.3.2 Profil uporabnikov ... 100
7.3.3 Izobraževanja ... 100
8 Analiza vpeljave sistema poslovnega obveščanja v podjetju MLM ... 102
8.1 Mnenja uporabnikov ... 102
8.1.1 Anketa ... 102
8.2 Ugotovitve in spoznanja tekom razvoja ... 106
8.2.1 Obvladovanje težav ... 106
8.2.2 Napake v aplikacijah ... 107
8.2.3 Uporabniške reklamacije ... 108
8.3 Pozitivne izkušnje ... 109
8.3.1 Oracle podatkovno skladišče ... 109
8.3.2 Cognos MOLAP ... 109
8.3.3 OLAP modeliranje ... 109
8.3.4 Avtorizacija uporabnikov ... 110
8.4 Negativne izkušnje ... 110
8.4.1 Premalo razvijalcev ... 110
8.4.2 Neprisotnost izvornih podatkov ... 110
8.5 Ideje in predlogi za nadaljnji razvoj ... 111
8.5.1 Navezava na Microsoft Office ... 111
8.5.2 Poslovne dimenzije ... 111
8.5.3 Več aplikacij ... 111
8.5.4 Enovit vhodni podatkovni vir ... 112
8.5.5 Uporaba grafov in nadzornih plošč ... 112
8.5.6 Gradnja skupnih dimenzij ... 113
8.5.7 Zagotovitev OLAP skupine ... 113
8.5.8 Analize v spominu ... 113
8.5.9 Strateško dimenzijsko planiranje ... 114
8.5.10 Rudarjenje podatkov ... 114
9 Zaključek ... 115
10 Literatura in ostali viri ... 117
10.1 Literatura ... 117
10.2 Ostali viri ... 120

KAZALO SLIK:

Slika 1: Podatkovno skladišče ... 9
Slika 2: Osnovni elementi sistema poslovnega obveščanja ... 10
Slika 3: Sistem poslovnega obveščanja ... 11
Slika 4: Razporeditev časa analitika pred in po uvedbi sistema poslovnega obveščanja ... 13
Slika 5: Potrebni dejavniki sistema poslovnega obveščanja ... 16
Slika 6: Informacijski in poslovni cilji ... 17
Slika 7: Generacije orodij ... 18
Slika 8: Razvoj skozi čas ... 19
Slika 9: Stopnja interaktivnosti pri nekaterih oblikah poročanja ... 20
Slika 10: Stopnja interaktivnosti pri nekaterih oblikah poročanja ... 20

Slika 11: Uporaba različnih oblik poročanja 21
Slika 12: Kvadrant zrelosti poslovnega obveščanja 23
Slika 13: Zrelost poslovnega obveščanja 24
Slika 14: Prikaz podatkov v tridimenzionalni kocki 25
Slika 15: Nivoji OLAP kocke 26
Slika 16: Tržni delež prodaje OLAP orodij 29
Slika 17: Magični kvadrant za poslovno obveščanje 30
Slika 18: Življenjski cikel sistema poslovnega obveščanja 33
Slika 19: Razvoj informacijskih rešitev 35
Slika 20: Stopnje aktivnosti procesov 35
Slika 21: Kvadrantna analiza prioritet 37
Slika 22: Deleži vrst podatkov v sistemu poslovnega obveščanja 38
Slika 23: Pobuda zaposlenih za vpeljavo sistema poslovnega obveščanja 39
Slika 24: Uporabniki sistema poslovnega obveščanja 40
Slika 25: Aktivnost uporabnika pri razvoju sistema poslovnega obveščanja 41
Slika 26: Krožni cikel poslovnega obveščanja 42
Slika 27: Porazdelitev vrednosti tveganja 43
Slika 28: Von Neumann-Morgensternova krivulja koristnosti posameznika 43
Slika 29: Vzroki za neuspeh in uspeh vpeljave IT projektov 44
Slika 30: Naložbe v informatiko in vpliv na prenovo poslovanja 45
Slika 31: Organigram podjetja 49
Slika 32: Nivoji organizacijske enote 49
Slika 33: Sklopi novega sistema ERP 55
Slika 34: Fotografije strežnikov za prenovljeni ERP 55
Slika 35: Arhitektura strežniške opreme 59
Slika 36: Aplikacijska arhitektura sistema 60
Slika 37: Repozitorij podatkovnega skladišča OWB 61
Slika 38: Cognos 62
Slika 39: Dostop do studiev 63
Slika 40: Proceduralni jezik PL/SQL 64
Slika 41: Osveževanje OLAP kock 65
Slika 42: SMS obveščanje 66
Slika 43: Primer *html* strani 67
Slika 44: Primer *bat* skripte 68
Slika 45: Stroški odprave napak 69
Slika 46: Denormalizacija podatkov 71
Slika 47: Proces ETL za saldakonte 72
Slika 48: Procesi ETL v podatkovnem skladišču 73
Slika 49: Oracle Workflow 73
Slika 50: OLAP modeliranje 74
Slika 51: OLAP model pyi 75
Slika 52: Sestava podatkov prodajnega poslovanja 77
Slika 53: Osveževanje podatkovnega skladišča 78
Slika 54: Skupne dimenzije 79
Slika 55: Prevzem materiala 80
Slika 56: Likvidacija 81

Slika 57: Zaloga 83
Slika 58: Poročila za zaloge 84
Slika 59: Prodaja 86
Slika 60: Poročilo za prodajo 87
Slika 61: Glavna knjiga 88
Slika 62: Poročili za glavno knjigo 89
Slika 63: Saldakonti in poročilo 90
Slika 64: Administracija portala 91
Slika 65: Objava vsebine 92
Slika 66: Framework Manager 93
Slika 67: Varovanje dostopa 94
Slika 68: IIS 95
Slika 69: Dostop do portala 95
Slika 70: Dokumentacija projekta 96
Slika 71: Datotečna struktura 97
Slika 72: Nadzorna plošča 99
Slika 73: Porazdelitev časa za posamezne skupine 100
Slika 74: Struktura anketirancev 102
Slika 75: Uporabnost aplikacije 103
Slika 76: Dnevni čas uporabe 103
Slika 77: Prednosti in funkcionalnosti 103
Slika 78: Izkoriščenost funkcionalnosti 104
Slika 79: Hitrost vpeljave 105
Slika 80: Pokrivanje poslovnih težav 105
Slika 81: Stopnja pričakovanj vpeljave 106

KAZALO TABEL:

Tabela 1: Primerjava med OLTP ter OLAP tehnologijo 14
Tabela 2: Tipi dostopa do informacij 22
Tabela 3: 6-stopenjski model zrelosti poslovnega obveščanja 23
Tabela 4: Kriteriji za učinkovito OLAP orodje 26
Tabela 5: OLAP tipi 27
Tabela 6: Kategorije uporabnikov ter njihove potrebe 38
Tabela 7: Primernost dostopa do informacij 39

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC:

Kratica	Angleški izraz	Slovenski izraz
BI	Business Intelligence	Poslovno obveščanje
C8	Cognos 8 BI	Poslovno obveščanje Cognos 8
DOLAP	Desktop Online Analytical Processing	Namizno analitično poizvedovanje
DW	Data Warehouse	Podatkovno skladišče
EE	Enterprise Edition	Poslovna verzija, različica
ERP	Enterprise Resource Planning	Celovita programska rešitev
ETL	Extract, Transform, Load	Proces zajema, transformacije ter polnjenja podatkov
HTML	Hyper Text Markup Language	Označevalni jezik za oblikovanje večpredstavnostnih dokumentov, ki omogoča povezave znotraj dokumenta ali med dokumenti
HOLAP	Hybrid Online Analytical Processing	Hibridno analitično poizvedovanje
IT	Information Technology	Informacijska tehnologija
JSP	Java Server Pages	Javanske strežniške strani
MOLAP	Multidimensional Online Analytical Processing	Večdimenzionalno analitično poizvedovanje
OLAP	Online Analytical Processing	Sprotna analitična obdelava podatkov
OLTP	Online Transaction Processing	Sprotna obdelava transakcij
OWB	Oracle Warehouse Builder	Oracle upravitelj podatkovnega skladišča
PL/SQL	Procedural Language SQL	Proceduralni jezik za delo z relacijskimi bazami podatkov
ROLAP	Relational Online Analytical Processing	Relacijsko analitično poizvedovanje
RTOLAP	Real Time OLAP	OLAP v realnem času
SMS	Short Message Service	Servis kratkih sporočil
SQL	Structured Query Language	Standardizirani jezik za delo z relacijskimi bazami podatkov
SUPB	Database	Sistem za upravljanje podatkovnih baz
URL	Uniform Resource Locator	Spletni naslov internetne strani

1 Povzetek

Magistrsko delo z naslovom Vpeljava sistema poslovnega obveščanja v podjetju Mariborska livarna predstavlja implementacijo poslovne rešitve Cognos BI. V magistrskem delu sem skušal predstaviti področje poslovnega obveščanja, ki se v zadnjem času hitro razvija, v razvitem poslovnem svetu pa je tudi že na široko uporabljeno. Magistrsko delo zajema proces vpeljave poslovnih analitičnih aplikacij, ki se zagotovijo z uporabo sodobne informacijske tehnologije ter s širokim znanjem poslovnih rešitev. Opredeljeni so rezultati in dosežki, zaradi katerih je v magistrskem delu predstavljena vpeljava sistema poslovnega obveščanja pripomogla k izboljšanju izvajanja analiziranja večjih količin podatkov ter k bogatejši informacijski podpori odločitvenim procesom v podjetju Mariborska Livarna Maribor (v nadaljevanju MLM).

Ključne besede:

Vpeljava, podatkovno skladišče, poslovno obveščanje, OLAP, podatkovno modeliranje, poslovni proces, izvorni transakcijski podatki, podatki, informacije, informacijska tehnologija, MLM, sistem za upravljanje podatkovnih baz Oracle, sistem poslovnega obveščanja Cognos, celovite programske rešitve, portal, analiziranje podatkov, poročila, analitična aplikacija, proces ETL, uporabniki.

Summary:

My master's thesis entitled Implementation of a Business Intelligence System in Mariborska livarna deals with the implementation of the Cognos BI business solution. I have tried to present in my master’s thesis the area of business intelligence which has developed quickly recently, while in the developed business environment it has already been widely used. The master’s thesis comprises the process of introducing the business analytical applications ensured through the use of modern information technology and extensive expertise in business solutions. The results and achievements have been identified due to which the implementation of the business intelligence system, presented in the master’s thesis, has lead to improvement in analysis of a larger quantity of data and better information support to decision-making processes at Mariborska livarna Maribor (MLM).

Key words:

Implementation, data warehouse, business intelligence, On-Line Analytical Processing, data modeling, business process, source transaction data, data, information, information technology, MLM, Oracle database, Cognos business intelligence, enterprise resource systems, portal, data analytics, reports, analytical application, Extract – Transform – Load process, users.

2 Uvod

»Tvoje preživetje na trgu je odvisno od tega, kako zbiraš, upravljaš in uporabljaš informacije.« (Bill Gates)

V poslovnem svetu se vsakodnevno dogajajo številne spremembe, ki predstavljajo pomemben dejavnik, potreben velike mere upoštevanja. Podjetja in organizacije morajo v obdobju vse večje konkurence, intenzivnih sprememb, razvoja informacijske tehnologije, spremljati dogajanje na lokalnih in svetovnih trgih. Spremljanje in sledenje spremembam posameznega področja zagotavlja podjetju ali organizaciji določeno prednost in omogoči konkurenčnost. Za sledenje in spremljanje sprememb so potrebne kvalitetne poslovne informacije ter posredovanje le teh na način obveščanja. Poslovno obveščanje je posebne vrste proces, ki se nikoli ne konča. V vsakem trenutku obstajajo znotraj podjetij potrebe po kvalitetnih informacijah, ki vplivajo na poslovanje podjetja. Z namenom olajšanja sprejemanja odločitev uporabljamo programsko opremo; v informacijski tehnologiji poimenovano sistem poslovnega obveščanja. Informacijski sistemi poslovnega obveščanja so vir kvalitetnih informacij in predstavljajo predpogoj za učinkovito odločanje. Uporabniška orodja poslovnega obveščanja so za uporabo enostavna, saj so namenjena analitikom v podjetju, službam za nadzor, upravam podjetja itd, ki običajno nimajo visokega tehničnega znanja. Tehnične naloge in izgradnje modelov so skrite v nižjih nivojih arhitekture in potrebujejo administratorja aplikacije. Namen uporabe je v hitri izgradnji poslovnega poročila (izpisa), ki denimo prikazuje znesek celotnega prihodka, znesek mesečnih stroškov, število prodanih količin. Takšnemu poročilu je enostavno pripeti graf, ki vizualizira številke iz tabel. Stalna gibljivost uporabnikov takšnih sistemov je razvijalce prisilila v razvoj več-nivojskih aplikacij, ki so dostopne preko internetnega brskalnika. S tem je omogočen dostop od povsod kjer obstaja povezava v internet. Informacijski sistem namenjen vodstvom podjetja je običajno sestavljen iz množice različnih tehnologij, pri čemer so aplikacije in podatkovne baze porazdeljene, dostopi in prijave ločeni, povezljivost pa na nizki ravni. Prednost modernih tehnologij poslovnega obveščanja je v poenoteni arhitekturi, ki za dostop koristi uporabniški portal. Aplikacije so tesno povezane (med seboj odvisne), kar omogoča učinkovitejšo in enostavnejšo uporabo. Uvedeni so postopki avtomatičnega proženja definiranih procesov, avtomatičnega obveščanja preko elektronske pošte in mobilnega telefona. Vodstvom podjetja se vzpostavi profesionalno okolje – sistem poslovnega obveščanja, ki predstavlja kvaliteten vir iskanih informacij in jim je na voljo 24 ur dnevno, od povsod.

2.1 Opredelitev problematike magistrskega dela

Potrebe po informacijah v podjetjih neprestano naraščajo. Sodobna podjetja zaradi hitrega prilagajanja novim poslovnim izzivom in obstoječim obveznostim neprestano iščejo najugodnejše poti za maksimiranje dobičkov. Vložki v razvoj, fiksni stroški in vsi dodatni variabilni stroški ter drugi neugodni dejavniki lahko hitro spremenijo vlogo podjetja v okolju, v kolikor to samo ne skrbi za svojo rast, oziroma o tem nima pravilnih informacij. Ker pa je podjetje orientirano na veliko hkratnih dejavnosti, je le te potrebno smiselno ovrednotiti in opazovati skozi določeno časovno obdobje, z možnostjo sooblikovanja različnih scenarijev, ki bi se zaradi različnih vzrokov lahko v delovanju podjetja zgodili. Celovit integriran sistem poslovnega obveščanja odgovarja vprašanjem teh zahtev. Sistem integriranega OLAP poslovnega obveščanja združuje vso kompleksnost pridobivanja heterogenih virov podatkov, iz katerih podjetje poizveduje za

ključnimi informacijami; ne omejuje se na globino podatkov (OLAP oziroma transakcijsko poročanje), prav tako ne omejuje uporabnikov v smislu uporabe zgolj preteklih, dejanskih podatkov, ampak razširja svojo funkcionalnost na predvidene dogodke, ki se integrirano zbirajo skozi različne aplikativne preglede v enovit sistem nadzora. S sistemom integriranega OLAP poslovnega obveščanja želimo podati sodobnemu podjetju možnost posredno večjega vpliva na razvoj prihodnjih dogodkov, možnost hitrega odločanja na podlagi spremljanja ključnih poslovnih parametrov in nenazadnje enovito sliko o sedanjem, preteklem in tudi prihodnjem delovanju v konkurenčno zahtevnem okolju.

Za vpeljavo takšnega sistema se je v začetku leta 2007 odločilo podjetje MLM. Takrat se je zaključila vpeljava poslovnega dela novega informacijskega sistema. Zaradi množičnih organizacijskih in tržnih sprememb je bila v preteklosti sprejeta odločitev za prenovo sistema nujna. S kasnejšim dokončanjem prvega (poslovni del) od treh delov je sledilo logično nadaljevanje vpeljave sistema poslovnega obveščanja. Nov operativni produkcijski transakcijski sistem je namenjen podpori izvajanja vsakodnevnih poslovnih procesov, analize in najrazličnejše obdelave večjih količin podatkov pa so časovno zelo obsežne. Izvajanje analiz je zato potrebno zagotoviti na ločenem mestu, ki je neodvisno od transakcijskega sistema. Potreba po kompleksnih analizah nad poslovnimi podatki je bila prisotna dalj časa. Poročanje pred vpeljavo sistema poslovnega obveščanja je bilo omogočeno preko množice programiranih transakcijskih poročil. Transakcijska poročila temeljijo na vhodnih parametrih, so neprilagodljiva, se izvajajo počasneje ter obremenjujejo operativne procese sistema. Pri obsežnejših analizah, ko nastopa veliko število pogojev in parametrov, je ugotovitev iskanega rezultata težavna stvar. Vsakodnevno se postavljajo nova vprašanja, za katera transakcijska poročila sploh ne nudijo odgovorov. Takrat je potrebno delo programerja, ki spiše programsko kodo poročila ter ga nadalje vključi v aplikacijo. Uporabniki lahko poizvedujejo pri transakcijskih poročilih zgolj po podatkih, ki jih zajemajo že zgrajena poročila, vsa ostala vsebina pa zahteva dodaten razvoj in delo skupine razvijalcev. Vsa ta zamudnost, neodzivnost in okornost predstavlja težave in čakanja v sodobnem poslovanju. V želji močnejše in učinkovitejše analitike so bila v pričetku leta 2007 pričakovanja usmerjena v vpeljavo sistema poslovnega obveščanja. Vpeljava predstavlja tehnično združitev tehnologij Oracle in Cognos. Oracle je namenjen ločenemu shranjevalnemu prostoru od transakcijskega sistema, Cognos pa nadaljnjemu analitičnemu procesiranju ter uporabniškemu dostopu do informacij. Kompleksnost nad vsebovanimi podatki je precejšnja, saj dnevno nastaja večje število dogodkov po različnih poslovnih področjih. Izvedba sistema v »najbolj uporabniško priljubljeni« rešitvi Microsoft Excel bi bila nesprejemljiva, saj ta iz več razlogov ni namenjen zahtevnim poslovnim aplikacijam, sploh pa ne nudi podpore za večjo količino podatkov.

2.2 Opredelitev ciljev magistrskega dela

Osnovni cilj magistrskega dela je vpeljava sistema poslovnega obveščanja v podjetju MLM na podlagi teoretičnih ugotovitev ter praktičnih izkušenj.
Drugi cilji naloge so opredeljeni kot:

- predstaviti teoretične pojme: poslovno obveščanje, sistem poslovnega obveščanja, podatkovno skladišče,
- predstaviti predhodno stanje vpeljave in navesti razloge za izboljšanje informatizacije sistema,

- predstaviti namene vpeljave sistema poslovnega obveščanja,
- prikazati funkcionalnosti in prednosti poslovnih rešitev Oracle in Cognos, ki omogočata učinkovito analizo nad podatki,
- na podlagi teoretične predstavitve prikazati tudi praktično vpeljavo in arhitekturo sistema,
- opredeliti sklepe in spoznanja raziskave,
- pripraviti izhodišče za nadaljevanje raziskave in predloge za nadaljnji razvoj.

Menim, da lahko ustrezno načrtovan sistem poslovnega obveščanja podjetje koristno uporabi za izvajanje poslovnih analiz, obdelav in poročil ter s tem pripomore k izboljšanju učinkovitosti poslovanja ter sprejemanju strateških odločitev. V primeru podjetja MLM nudi vpeljava sistema poslovnega obveščanja vse to, hkrati pa za namene analiziranja podatkov razbremeni produkcijski transakcijski strežnik, ki nemoteno zagotavlja operativno raven poslovanja.

2.3 Metoda dela

Namen magistrskega dela je realizirati sistem poslovnega obveščanja, ki dosega visoko raven analitične obdelave podatkov. S pomočjo slovenske ter tuje literature in praktičnih izkušenj, ki sem si jih pridobil na projektih vpeljave informacijskih sistemov za poslovno obveščanje, sem v magistrskem delu podrobno predstavil opisano problematiko. Praktične izkušnje sem uporabil pri vpeljavi sistema, saj sem zaposlen kot razvijalec informacijskih sistemov - višji programer. Za opredelitev vsebinskega vidika sem uporabil znanja svojih sodelavcev ter naročnika, ki je pričakoval zmožnost učinkovite podatkovne analize. Pridobljeno znanje v času študija sem skušal ob pomoči strokovne literature in člankov združiti s praktičnim primerom opisane problematike. Metodo dela v magistrskem delu lahko opredelim kot analiza predhodnega stanja, praktična realizacija sistema in predlogi za nadaljnji razvoj. Magistrsko delo je oblikovano s prikazom predhodnega stanja, hkrati pa izraža smernice, ki bi lahko vzpodbudile razmišljanje za uvajanje novih rešitev, ki bi predstavljale izboljšanje trenutnega stanja. Poleg uvoda, kjer navajam osnovno problematiko, namen in cilje magistrskega dela ter zaključka, kjer povzemam ugotovitve dela, zajema magistrsko delo šest osrednjih poglavij.

V tretjem poglavju sem se teoretično skoncentriral na področje poslovnega obveščanja in analiziranja informacij ter na orodja, ki so namenjena poslovnemu obveščanju. Predstavil sem pojme poslovno obveščanje, sistem poslovnega obveščanja in podatkovno skladišče. Sistem poslovnega obveščanja se v zadnjem času pojavlja kot konkurenčna prednost podjetja, ki s sodobnimi orodji in tehnikami omogoča analiziranje podatkov in sprejemanje hitrih in kakovostnih poslovnih odločitev. Sistem poslovnega obveščanja ne zagotavlja uspešnosti organizacije, temveč organizaciji omogoča in ustvarja pogoje, postopke in mehanizme za ustvarjanje kakovostnih podatkov in poslovnih znanj. Vse to prinaša organizaciji oziroma podjetju hitro prilagajanje in odzivanje na spremembe, ki se dogajajo v globalnem, hitro spreminjajočem in razvijajočem se poslovnem svetu [2, 20, 21]. Kakšen je namen sistema poslovnega obveščanja in pomen prisotnosti informacij sta prav tako temi tretjega poglavja. Poudarek je na pripravi enovitega vira podatkov. Enoviti podatkovni vir je konsolidiran iz različnih podatkovnih virov ter služi kot vhod za potrebe kvalitetnega poslovnega obveščanja.

Četrto poglavje predstavi projekt vpeljave sistema. Opisal sem metodologijo razvoja, cikel projekta, seznam poslovnih prioritet ter uporabnike in njihove poslovne potrebe po podatkih. Pri

vpeljavi sistema poslovnega obveščanja je prisotno tveganje naložbe in obvladovanje tveganja. Opozoril sem na predpogoje vpeljave ter scenarije pripravljenosti organizacije.

Peto poglavje je namenjeno predstavitvi podjetja. Predstavitev podrobno predstavi poslanstvo, vizijo podjetja, osnovno dejavnost in organizacijsko shemo. Podatke in informacije imajo zaposleni v podjetju za pomembne, zato so v preteklosti sprejeli odločitev o prenovi celovitega informacijskega sistema. Del globalne prenove je tudi vpeljava sistema poslovnega obveščanja, ki je tema magistrskega dela. Navedena so še prisotna tveganja v podjetju, ki so ovrednotena s strani vodstva.

V šestem poglavju sem prikazal dejanski sistem poslovnega obveščanja – podatkovno skladišče Oracle ter analitično okolje Cognos - v podjetju MLM. Predstavil sem strojno ter aplikacijsko arhitekturo sistema skupaj z vsemi potrebnimi licencami programske opreme. Čim boljši zajem poslovnih zahtev in kvalitetno opravljena analiza narekujeta pristop k podatkovnemu modeliranju. Podatkovno modeliranje se izvaja na baznem ter analitičnem nivoju, nakar sledi objava aplikacij na internetni portal. Zadnja tema poglavja je vzdrževanje, ki je ločeno na sistemski ter vsebinski del.

V sedmem poglavju so predstavljene vse poslovne aplikacije, kjer so prikazani vidiki opazovanja ter merjena dejstva. Sledi predstavitev portala, ki omogoča interaktivno delo analitikov, uporabo nadzornih plošč in enostavno analiziranje podatkov pripravljenih aplikacij v analitičnih orodjih. Za zaključek poglavja so obrazložene še uporabniške skupine, profili uporabnikov ter opravljena izobraževanja.

Osmo poglavje zajema analizo vpeljave sistema poslovnega obveščanja. Zajel sem ugotovitve ter pridobljene izkušnje vpeljave, obvladovanje pred težavami, napake v aplikacijah ter reklamacije uporabnikov. Osrednja nit osmega poglavja je opravljena analiza na podlagi ankete v podjetju MLM, v kateri je sodelovalo petnajst uporabnikov sistema. Sodelujoči so bili prisotni iz različnih poslovnih področij ter iz različnih delovnih mest. Preko ankete so izrazili svojo zadovoljstvo in opomnili na morebitne težave, pomisleke in izboljšave. Rezultate ankete sem analiziral ter v obliki grafičnih prikazov podal in komentiral ugotovitve. Analiziral sem tudi ustreznost vpeljane rešitve. Ob zaključku poglavja sem podal ideje in predloge za nadaljnji razvoj sistema, ki so se pojavile tekom pisanja magistrskega dela in bi uporabniku doprinesle k izboljšavam ter pripomogle bolj učinkovitemu izvajanju analitičnega poizvedovanja podatkov.

3 Opredelitev sistema poslovnega obveščanja

3.1 Definicije

3.1.1 Poslovno obveščanje

Termin poslovno obveščanje je slovenski prevod za kratico BI (angl. Business Intelligence). Poslovno obveščanje predstavlja niz procesov, ki z inteligentno uporabo razpoložljivih podatkov pri sprejemanju odločitev organizaciji prinašajo določene konkurenčne prednosti [3]. Vključuje zajemanje podatkov iz različnih virov, odstranjevanje nepomembnih (nepotrebnih) podatkov, analiziranje podatkov, ocenjevanje napovedi, ocenjevanje tveganj in podporo za odločitve, ki jih bomo v končni fazi sprejeli. Poslovno obveščanje predstavlja programska orodja, ki podjetjem omogočajo iz strukturiranih podatkov, zbranih v transakcijskih bazah podatkov, in nestrukturiranih podatkov, ki se nahajajo v elektronskih dokumentih najrazličnejših oblik, izluščiti informacije, ki so osnova za sprejem odločitev [49]. S perspektive podatkovne analize gre za proces zbiranja visokokakovostnih in pomenskih podatkov o določenem področju, ki bo posamezniku, ki te informacije analizira, pomagal pri oblikovanju informacij, zaključkov in predpostavk. S stališča informacijskih sistemov je poslovno obveščanje sistem, ki uporabniku omogoča rabo sprotnega analitičnega procesiranja in drugih naprednejših tehnik za analizo nad podatki z namenom iskanja odgovorov na različna poslovna vprašanja ter odkrivanja značilnih trendov in vzorcev v množici podatkov, ki jih preiskujejo.

Poslovno obveščanje omogoča analizo podatkov o poslovanju organizacije in posledic sprejetih odločitev. Je večdimenzionalen koncept, katerega osnovne značilnosti in prednosti so hitrejše sprejemanje boljših odločitev, spreminjanje podatkov v informacije in podpora racionalnim odločitvam menedžmenta [69]. Eden izmed glavnih ciljev poslovnega obveščanja je omogočanje poslovnih odločitev, ki podjetju zagotavljajo nemoteno in učinkovito delovanje, hkrati pa mu prinašajo konkurenčno prednost. Odločitve na podlagi izkušenj, informacij, poslovnih načrtov in strategij pa sprejema tako vrhnji, srednji kot nižji menedžment. Podatki in z njimi informacije se hitro spreminjajo, pojavljajo se nove, zato je zelo težko v kratkem času vse te nove informacije ovrednotiti in jim pripisati pravi pomen. Poslovno obveščanje uporabnikom omogoča analizo vseh teh podatkov z namenom razumevanja delovanja informacije [27].

Vprašanje je, koliko časa porabi podjetje za pripravo svojih podatkov, koliko za izdelavo analiz in koliko za posredovanje informacij do ključnih zaposlenih, ki imajo pravico odločati in sprejemati pomembnejše odločitve. Zamude pri pripravi podatkov predstavljajo določeno tveganje podjetja, zato je čas vse bolj pomemben. Sprejemanje poslovnih odločitev zahteva visoko kakovostne in jasno opredeljene informacije. Takšne vrste informacij pomagajo reševati probleme, na drugi strani pa prinašajo prednosti in nove priložnosti [45]. Glavni namen poslovnega obveščanja opredelimo kot preoblikovanje podatkov v informacije ter nato v poslovno korist (dobiček, konkurenčno prednost) organizacije [43].

Dandanes poudarek ni več na reševanju tehničnih težav s pomočjo računalnika, temveč gre trend v smer razumevanja, analize in ugotavljanja bistvenih poslovnih dejavnikov, informacij. Poznavanje vsebine v primerjavi s tehničnim poznavanjem postaja vse bolj izrazito. Hkrati so potrebe po poslovnem obveščanju prisotne na več ravneh menedžmenta, tudi nižjih ravneh. Tok

informacij se je spremenil v tok znanja, kar pomeni, da so učinkovite informacije dostopne tam, kjer jih v določenem trenutku uporabniki potrebujejo [33].

V literaturi in poslovni praksi najdemo različno razumevanje poslovnega obveščanja in z njim povezane opredelitve, npr.:

- Gre za proces spreminjanja podatkov v informacije, te pa nato v znanje [14].
- Omogoča pooblastitev zaposlenih prek neposrednega dostopa do informacij za boljše poslovno odločanje, učinkovitejše načrtovanje in hitrejše odzivanje na probleme in poslovne priložnosti [8].
- Predstavlja širok nabor programskih rešitev in tehnologij za pridobivanje, shranjevanje, analiziranje in nudenje dostopa do podatkov, s katerimi omogočimo poslovnim uporabnikom boljše poslovno odločanje [39].
- Gre za arhitekturo in zbirko integriranih operativnih rešitev, rešitev za podporo odločanju in podatkovnih baz, ki poslovni skupnosti zagotavljajo dostop do poslovnih podatkov [47].
- Pojem, s katerim označujemo aplikacije, platforme, orodja in tehnologije, ki podpirajo proces raziskovanja poslovnih podatkov, odnosov med njimi in bodočih trendov. Poslovno obveščanje zagotavlja odločitvenemu kadru pravočasne in točne informacije za boljše razumevanje poslovanja in posledično sprejemanje boljših poslovnih odločitev [54].
- Je skupek poslovnih informacij in poslovnih analiz znotraj ključnih poslovnih procesov, ki vodijo do poslovnih odločitev in dejanj. Pri tem gre posebej za uporabo informacijskih virov znotraj ključnih poslovnih procesov za izboljšanje uspešnosti poslovanja [80].

English [10, 11] ugotavlja, da številne opredelitve izpostavljajo predvsem tehnološki vidik (npr. informacijska orodja, razvojna okolja, rešitve, podatkovne baze itd.). Pa vendar je bistvo poslovnega obveščanja v razumevanju dogajanja znotraj organizacije in v njenem poslovnem okolju ter ustrezno ukrepanje, ki vodi v smer doseganja zastavljenih organizacijskih ciljev. Iz tega pa izhaja pomen človeškega dejavnika, kar je v skladu s finsko raziskavo, v kateri avtorji ugotavljajo, da sta za 75 odstotkov sodelujočih podjetij v raziskavi vsebina in človeški dejavnik ključna vidika poslovnega obveščanja [19]. Zato English opredeli poslovno obveščanje kot sposobnost podjetja, da deluje uspešno z izkoriščanjem človeških in informacijskih virov. Seveda je pri tem tehnologija tista, ki to omogoča ali prispeva k zagotavljanju kakovostnih informacij, na podlagi katerih lahko poslovni uporabniki analizirajo poslovanje: kaj se je zgodilo, kaj se dogaja in kaj se bo zgodilo v prihodnosti. Sistem poslovnega obveščanja predstavlja kakovostne informacije v dobro oblikovanih podatkovnih bazah, prijazna informacijska orodja, ki zagotavljajo zaposlenim pravočasen dostop, učinkovite analize in intuitivne predstavitve pravih informacij, te pa omogočajo izvajanje pravilnih aktivnosti in sprejemanje pravilnih odločitev.

3.1.2 Podatkovno skladišče

Podatkovno skladišče je shranjevalni prostor, namenjen povečanju razpoložljivosti podatkov organizacije, ki se tipično nahajajo v več fizično ločenih podatkovnih bazah in ostalih podatkovnih virih ter oblikovanju enega samega logičnega vpogleda vanje, dostopnega tako za razvijalce kot za poslovne uporabnike. Podatkovno skladišče predstavlja osnovo za vpeljavo poslovnega obveščanja [22, 29], kjer so integrirani podatki iz različnih sistemov, tako znotraj kot izven organizacije. Cilj podatkovnega skladišča je omogočiti podjetju sprejemanje strateških odločitev v čim krajšem času, z možnostmi čim hitrejšega dostopa do informacij.

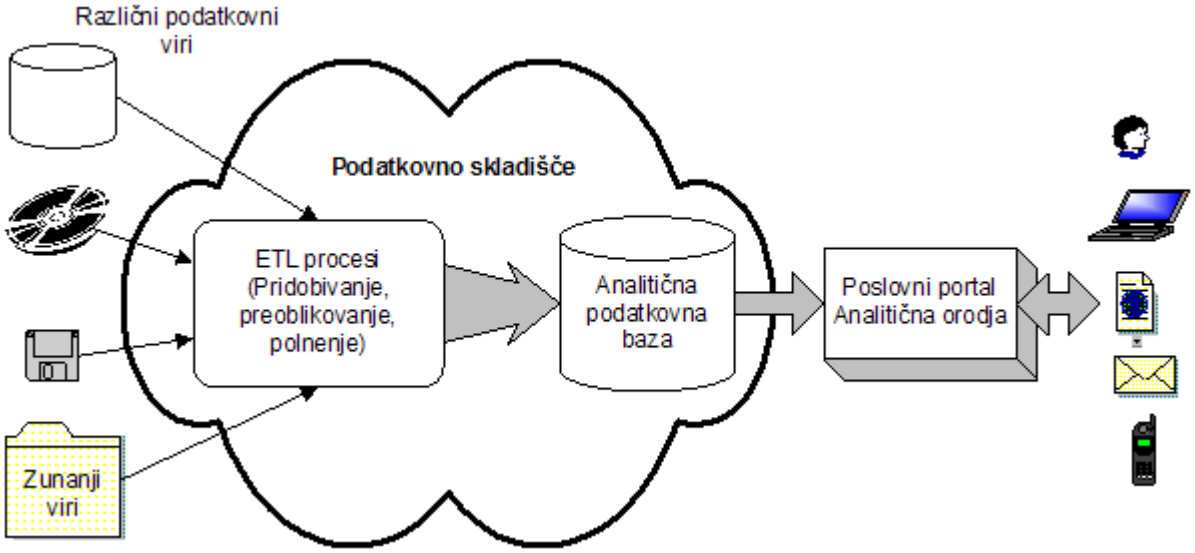
Začetnika podatkovnega skladišča sta Bill Inmon [22, 23] ter Ralph Kimball [29, 30, 31]. Za Inmona je značilen pristop k celoviti izgradnji podatkovnega skladišča, medtem ko za Kimballa velja pristop k izgradnji področnih podatkovnih skladišč, ki jih nato v nadaljevanju postopoma povežemo v enotno (celovito) podatkovno skladišče. Inmonov pristop je zaradi posledičnega daljšega časa vzpostavitve precej bolj tvegan.

Moč podatkovnega skladišča je v njegovi organizaciji in zmožnosti zagotavljanja podatkov za podporo menedžmentu v procesu sprejemanja strateških odločitev. Odločanje je podprto z integracijo podatkov iz različnih sistemov v končno konsolidirano bazo ali sistem za upravljanje podatkovnih baz (v nadaljevanju SUPB). Uporabniki lahko z različnimi orodji za poslovno obveščanje dostopajo do vsebovanih podatkov ter iščejo informacije. Z načini poročanja in operacijami zahtevnejšega (matematičnega) analiziranja odkrijejo stvarnejše, bolj konsistentne in natančnejše analize kot z uporabo tradicionalnih rešitev v transakcijskih sistemih. K odkrivanju informacij iz podatkov pripomore tudi vsebnost podatkov iz različnih časovnih obdobij, kjer lahko uporabniki na podlagi preteklih uspehov ugotavljajo trende in napovedi poslovanja v prihodnosti. Ker so podatki konsolidirani, so sprejete odločitve boljše, hitreje sprejete in z večjim zaupanjem.

Poslovno obveščanje omogoča podjetjem enostaven in učinkovit vpogled v informacije, ki jih potrebujejo. Pomembno je, da so podatki primerno urejeni, kar zagotavlja ravno podatkovno skladišče. Podatkovna skladišča združujejo podatke iz različnih informacijskih sistemov in so zaradi tega najprimernejša osnova za učinkovito poslovno obveščanje [2]. Podatkovno skladišče tvorijo procesi ETL ter analitična podatkovna baza (slika 1). S pomočjo procesov ETL se vsi vhodni podatki predelajo v želeno obliko, nakar se vnesejo v posebno podatkovno bazo – analitično podatkovno bazo. Podatkovno skladišče je s tem urejeno in izpolnjuje predpogoj poslovnega obveščanja; to je ločen (od operativnega poslovanja), enovit podatkovni vir. S svojo strukturo, prečiščenimi in ustrezno integriranimi podatki v povezavi z dodatnimi programskimi orodji omogočajo celovit pogled na podatke posamezne organizacije in s tem tudi celovit pogled na poslovanje [7]. Je hranišče poslovnih podatkov, ki se uporabljajo za izvajanje analiz in je ločeno od živih podatkov, ki se nahajajo v transakcijskih sistemih.

Vpeljava podatkovnega skladišča je ena od ključnih vpeljav v informacijskih sistemih [72]. Za iniciativo vpeljave in vizijo je zaželeno, da prihaja iz strani menedžerjev in ne s strani informacijskih oddelkov. V organizacijah, kjer so podatkovno skladišče uspešno vpeljali, ugotavljajo pomembne rezultate, ki se razlikujejo glede na prisotno organiziranost v podjetju. Podatkovno skladišče je del informacijskega sistema, ki lahko izboljša delovanje podjetja in preoblikuje organizacijo [72]. Doseg uporabe podatkovnega skladišča naj ne bo »notranja zadeva« informacijskih oddelkov, prisotni morajo biti predvsem poslovni uporabniki in menedžerji. Če je podatkovno skladišče zgolj del informacijskega oddelka, obstaja precejšnja verjetnost, da do poizkusov izboljšav v organizaciji ne bo prišlo. Razlog je v tem, da menedžerji ne opazijo povezav med strateškimi cilji organizacije ter uporabo podatkovnega skladišča.

Slika 1: Podatkovno skladišče



3.1.3 Sistem poslovnega obveščanja

Sistem poslovnega obveščanja je širši pojem od poslovnega obveščanja ter zajema vso tehnično ozadje potrebno za zagotovitev poslovnega obveščanja.[1] Sistem poslovnega obveščanja je podatkovno skladišče, združeno z analitičnimi programskimi orodji ter aplikacijami. V sklop sistema sodijo poleg uporabniških orodij in podatkov, ki predstavljajo poslovno obveščanje, tudi programerska orodja razvijalcev, strojna in programska oprema, podatkovne baze in ostale vrste izvornih podatkov, področje priprave podatkov itd. Sistem tvorijo štiri jasno določene komponente, ki so predstavljene na sliki 2:

– **Transakcijski izvorni sistemi (angl. Operational Source Systems).**

So informacijski sistemi, ki zajemajo podatke o poslovnih transakcijah. Transakcijski sistemi v osnovi niso namenjeni izvajanju zahtevnih analitičnih poizvedb in hranjenju velike količine podatkov. Njihova naloga je v hitrem odzivanju na zahteve vnosa, popravka ali brisanja podatkov. Manj pomembna funkcionalnost transakcijskih sistemov je hitro branje podatkov, ki je hkrati ena izmed ključnih nalog pri analitičnih sistemih. Podatki v transakcijskih izvornih sistemih so urejeni (indeksirani) po primarnem ključu, ki zagotavlja hiter dostop do posameznih zapisov.

– **Področje priprave podatkov (angl. Data Staging Area).**

Področje priprave podatkov zajema nalaganje podatkov in niz procesov izločanja, preoblikovanja in polnjenja podatkov, v nadaljevanju procesov ETL (angl. Extract - Transform - Load). Procesi ETL zajemajo praktično vse, kar se dogaja med transakcijskim izvornim sistemom in področjem predstavitve podatkov. Surovi transakcijski podatki so preoblikovani v obliko, primerno za poizvedbo in uporabo. Prva faza se imenuje izločevanje izvornih podatkov, kjer se podatki iz transakcijskega sistema in drugih virov berejo. Sledi ji faza preoblikovanja, prečiščevanja, združevanja podatkov iz različnih virov. Transformacije pri procesih ETL se izvedejo pred

[1] Poslovno obveščanje je rezultat vpeljave sistema poslovnega obveščanja.

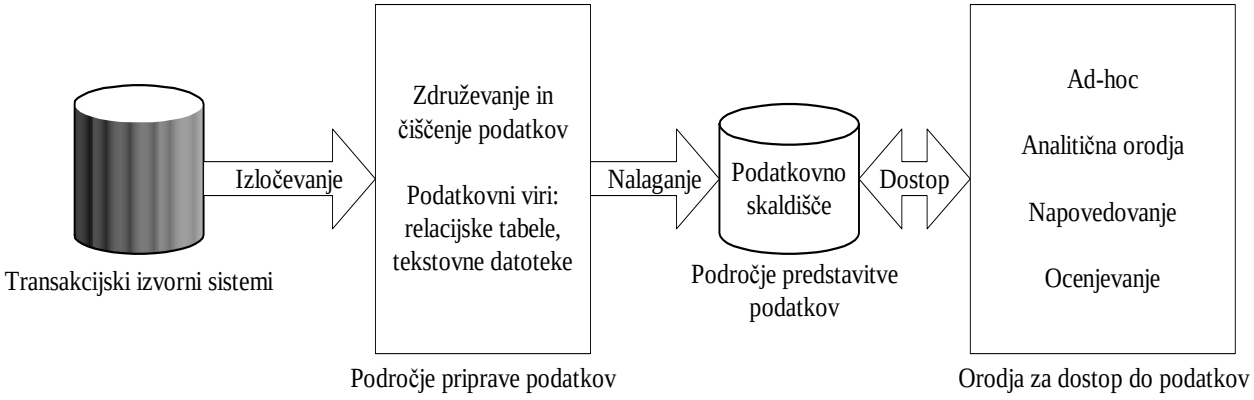
dejanskim polnjenjem v podatkovno skladišče. Polnjenje podatkov predstavlja tretjo in hkrati zadnjo fazo procesa ETL.

– **Področje predstavitve podatkov (angl. Data Presentation Area).**
Področje predstavitve podatkov je področje, kjer so podatki shranjeni, organizirani in dostopni za neposredno poizvedovanje s strani uporabnikov, analitičnih orodij ter orodij za izdelavo poročil. Ker je področje priprave podatkov uporabnikom nedostopno, je ravno področje predstavitve podatkov tisti del podatkovnega skladišča, ki ga uporabniki »vidijo«. Področje predstavitve podatkov predstavlja več področnih podatkovnih skladišč, kjer se vsako izmed njih veže na poslovni proces [29, 30, 31]. Več področnih podatkovnih skladišč se nato navzven izkazuje kot podatkovno skladišče, ki predstavlja podatkovni vir za sistem poslovnega obveščanja.

– **Orodja za dostop do podatkov (angl. Data Access Tools).**
Četrta jasno določena komponenta sistema poslovnega obveščanja predstavlja orodja za dostop do podatkov. Nabor orodij za poizvedovanje je velik. Med orodji najdemo tako zelo preproste programe za izvajanje enostavnih poizvedb kot tudi izredno kompleksna orodja za podatkovno rudarjenje in kvantitativno modeliranje, ki predstavljata sofisticirani tehniki. Nekatera omogočajo celo nalaganje podatkov nazaj v transakcijski izvorni sistem. To je omogočeno z dodatkom, ki zgradi SQL poizvedbo in jo je potrebno sprožiti na podatkovni bazi. Večina orodij podpira sodobno grafično okolje, kjer se poročila, tabele in grafi gradijo z zaporedjem klikov; brez pisanja kode ter poznavanja poizvedovalnega jezika SQL. Tip teh orodij se imenuje analitična orodja.

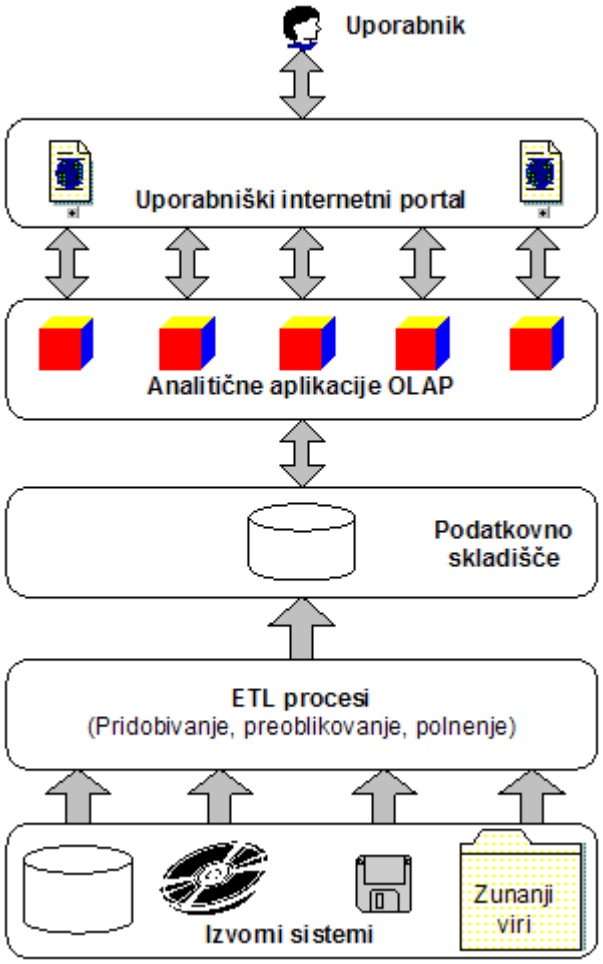
Analitična orodja so prilagodljiva, zmogljiva in omogočajo sprotno analitično procesiranje (angl. On-line Analytical Processing). Sprotno analitično procesiranje (v nadaljevanju OLAP) ponuja poslovne odgovore na vprašanja, kot so »Zakaj« in »Kaj, če«, za razliko od tradicionalnih odgovorov »Kaj«. Pri izbiri orodja je potrebno upoštevati, da so vsi programi, ki omogočajo enostavne poizvedbe, tudi zelo uporabni, a jih zna uporabljati manjši delež uporabnikov. 80-90% uporabnikov bo raje koristilo vnaprej pripravljene predloge, ki od njih ne zahtevajo neposrednega oblikovanja relacijske poizvedbe.

Slika 2: Osnovni elementi sistema poslovnega obveščanja



Sistem poslovnega obveščanja deluje podobno kot obveščevalna služba, kjer zbirajo podatke operativci na terenu. Nato se podatki vsebinsko konsolidirajo v enovit (enoten) vir, prečistijo, pripravijo, objavijo in ponudijo v pogled analitikom (in ostalim uporabnikom), da iz njih na različne načine pridobijo informacije o stanju in dogajanju (slika 3). Osrednji del realizacije sistema poslovnega obveščanja je priprava vsebinsko konsistentnega, celovitega in skladnega vira podatkov ter realizacija uporabniškega dostopa do njega. Na sliki je razviden nivo analitičnih aplikacij OLAP, ki predstavljajo več-dimenzionalne kocke in nudijo poslovne odgovore končnim uporabnikom.

Slika 3: Sistem poslovnega obveščanja



Povezava podatkovnega skladišča in analitičnega (programskega) orodja omogoča podjetju integracijo množice podatkov z uporabniškimi orodji in ponuja dostop ter poizvedovanje nad veliko količino podatkov. Podatki se iz različnih podatkovnih virov s pomočjo procesa ETL prenesejo v podatkovno skladišče. Tukaj so shranjeni v obliki, ki omogoča enostavno pridobitev ter izvajanje poizvedovanja. Podatki služijo kot osnova za večdimenzionalne OLAP aplikacije, ki se gradijo z analitičnimi orodji. V optimalnem smislu predstavlja omenjena povezava sistem poslovnega obveščanja, ki nudi uporabniku celostno okolje za izvajanje (metričnih) tabelarnih in grafičnih analiz, enostaven vpogled ter izmenjavo informacij preko elektronske pošte in interneta, pošiljanje ugotovitev, poslovnih rezultatov in odločitev, obveščanje poslovnih partnerjev itd.

3.2 Namen sistema poslovnega obveščanja

3.2.1 Pomen informacij

Razumevanje in upravljanje z informacijami je za organizacijo ključnega pomena pri sprejemanju pravočasnih odločitev. Zaradi tega se vse več organizacij odloča za izgradnjo podatkovnega skladišča, z namenom pridobitve enotnega podatkovnega vira za sistem poslovnega obveščanja. Obstajajo tri kategorije informacij, ki imajo neposreden vpliv na uspeh določene organizacije [61]:

- Informacije, za katere vemo, da jih poznamo (25% vseh informacij);
- Informacije, za katere vemo, da jih ne poznamo (25% vseh informacij);
- Informacije, za katere niti ne vemo, da jih ne poznamo (50% vseh informacij).

Tretja kategorija informacij (neznana in skrita dejstva) mora biti ključna za vpeljavo podatkovnega skladišča ter sistema poslovnega obveščanja. Namesto, da se o podatkovnem skladišču začnemo pogovarjati zaradi potrebe o dodatnih poročilih, mora biti vpeljava podatkovnega skladišča nujen vložek za namen načrtovanega sistema za poslovno obveščanje. Samo podatkovno skladišče ni dovolj, temveč je hkrati potrebno profesionalno analitično orodje. Oba tvorita sistem za poslovno obveščanje.

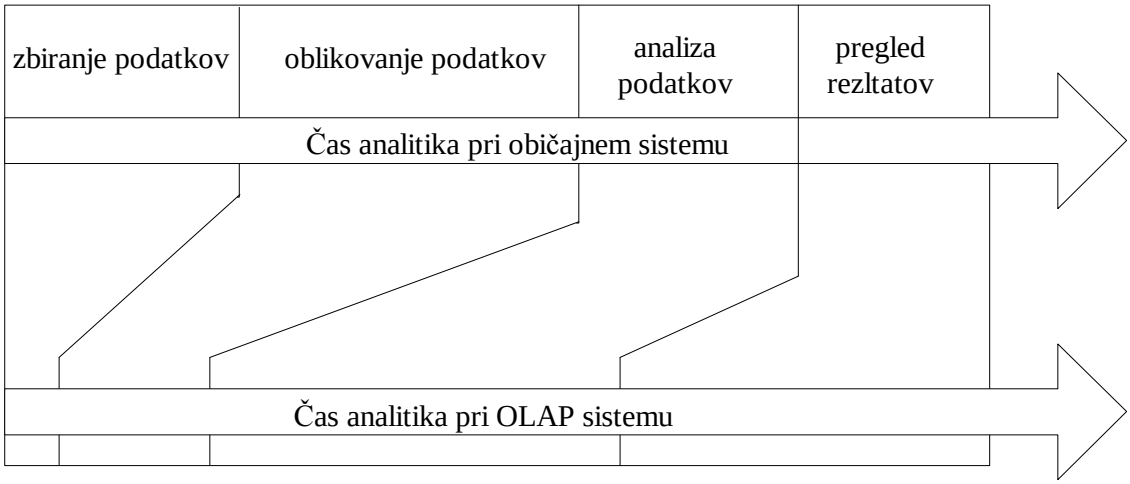
Vodilni ljudje v organizacijah potrebujejo za sprejemanje odločitev natančne informacije. Bolj kot je poslovna odločitev pomembna za menedžerja v dani situaciji, večja količina informacij je potrebna. Informacije morajo biti preprosto dostopne, zbrane na enem mestu, celovite in ažurne. Dostopanje do informacij je lahko sila težavno in zamudno opravilo ter se ga je potrebno zavedati. Mnoge organizacije imajo razpršene sisteme, ki so v obliki različnih podatkovnih baz, tekstovnih datotek, natisnjenih papirjev itd. Pridobitev in konsolidacija teh na videz nepovezanih virov predstavlja pomemben proces pri ustvarjanju kvalitetnega podatkovnega vira sistema za poslovno obveščanje.

Namen poslovnega obveščanja dosežemo z brezhibnim delovanjem vseh pomembnih osnovnih elementov: s postopki ETL pripravimo enoten podatkovni vir, nato pa z uporabo analitičnega orodja uporabniku omogočimo dostop do tega vira - podatkovnega skladišča. Sistemi za poslovno obveščanje so ločeni od transakcijskih izvornih sistemov organizacije. Transakcijski izvorni sistemi odražajo vsakodnevne (splošne) procese poslovanja, medtem ko izraža struktura podatkovnega skladišča uporabnikov način razmišljanja, njegove potrebe, pričakovanja.

Za uspeh projekta uvedbe sistema za poslovno obveščanje je velikega pomena, da se tako naročnik kot ponudnik zavedata, da podatkovna skladišča in analitična orodja, ki delajo z zbranimi podatki, sama po sebi ne ustvarjajo finančnih donosov. Uporabniki se motijo, če pričakujejo od nakupa orodja nastop konkurenčne prednosti, povečane prihodke, zmanjšanje stroškov poslovanja in podobno. Orodje predstavlja tehnološko napredno rešitev, ki omogoči uporabniku vpogled rezultatov, poslovni izziv in možnosti za dokazovanje lastnih sposobnosti. Finančni donos je ustvarjen šele z dobrimi analitiki, ki znajo izrabiti moč orodja, katerih ugotovitve vplivajo v nadaljevanju na sprejem pomembnih odločitev. Ponekod v organizacijah uporabljajo tudi več analitičnih orodij. Kljub temu, da je neko OLAP orodje primerno za širok spekter uporabe, ne more zadovoljiti prav vseh mogočih potreb, zato sprejme organizacija

odločitev o nakupu novega OLAP orodja. Uporaba dveh ali več OLAP orodij je včasih nujna, v kolikor jih je več, zagotovo ne bodo vsa ustrezno in zadostno izkoriščena [51].
Uspešnost poslovnega obveščanja leži v podatkih, ki jih s pomočjo sistema za poslovno obveščanje uspešno in učinkovito uporabimo in s tem pridobimo določene koristi za organizacijo, ki se kažejo npr. v povečani prodajni učinkovitosti, hitrejšem odzivanju na spremembe trga, zmanjšanju prekomernih zalog materiala. Omenjene koristi lahko dosežemo predvsem zaradi zmožnosti uporabnikov, da lahko brez razumevanja kompleksnosti transakcijskih baz podatkov dostopajo in analizirajo podatke, ki jih potrebujejo. Raziskava je pokazala, da sprejme kar 88% anketiranih menedžerjev 75% odločitev glede na občutek in ne na osnovi potrjenih dejstev [82]. S povečano dostopnostjo do podatkov pridobijo poleg menedžerjev tudi ostali uporabniki sistema (analitiki, nadzorniki, vodje področij). Menedžerji pridobijo prej rezultate v vpogled, ostali pa porabijo manj časa za pridobitev podatkov. Tako se analitiki v organizacijah z velikimi količinami podatkov in brez sistema poslovnega obveščanja manjši del svojega časa ukvarjajo z analiziranjem podatkov, saj porabijo večji del časa za zbiranje, pridobitev in pripravo le teh. Analitiki v organizacijah z vpeljanim sistemom poslovnega obveščanja lahko čas koristneje uporabijo za samo analizo in pregled podatkov, saj sta zbiranje in oblikovanje podatkov opravljeni že predhodno. Vpliv sistema za poslovno obveščanje na analitike v organizacijah prikazuje slika 4.

Slika 4: Razporeditev časa analitika pred in po uvedbi sistema poslovnega obveščanja



3.2.2 Razbremenitev OLTP sistema

Podjetje, ki ima podatkovno bazo za spremljanje poslovanja, v osnovi vsebuje sistem OLTP. Vsak poslovno-informacijski sistem mora praviloma delovati po sistemu 24/7, neprekinjeno, kar hkrati velja enako za podatkovno bazo OLTP. Zahteve po naročilih, plačilih ali drugem vstopajo ves čas, podnevi in ponoči, zato mora biti obravnavanje hipno, neprekinjeno, vsako transakcijo pa je potrebno sprejemati hitro. Morebitna nerazpoložljivost škodi informacijskemu sistemu, s tem pa tudi poslovnim rezultatom in uspehu podjetja. Sistem, ki skrbi za obdelovanje transakcij v najkrajšem času, se imenuje OLTP in potrebuje ustrezno strojno ter programsko opremo. V osnovi je tak sistem relacijska podatkovna baza. Značilnost OLTP sistema je, da veliko uporabnikov hkrati dostopa do njega, transakcije so v osnovi atomarne in po količini manjšega obsega. Če pa želimo pridobiti določeno analizo, se zgodba obrne na glavo. Z obremenjevanjem

OLTP sistema in pravilnim stavkom SQL že dobimo približno podobno analizo, a ustvarjamo neodzivnost in počasnost operativne funkcije.

Kot odgovor na omenjene težave se je pojavila tehnologija OLAP. Namen je v uporabi dodatne podatkovne baze, ločene od OLTP delovanja. Podatkovna struktura OLAP je prav tako relacijska podatkovna baza, ni pa obvezna. Za delovanje OLAP-a potrebujemo torej (relacijsko) podatkovno bazo ter sistem OLTP, od koder črpamo podatke. OLAP za delovanje potrebuje že urejene in ustrezno pripravljene podatke, ki so shranjeni v podatkovnem skladišču. Ima veliko prednosti, saj je njegova funkcija v razbremenjevanju transakcijskega sistema in možnosti kompleksnih poizvedb nad podatki, ki jih imamo v podatkovni bazi podatkovnega skladišča. Podatke za OLAP je primerno dnevno prenašati, filtrirati, odpravljati napake, spreminjati podatkovne tipe ipd. v podatkovno bazo, ki je namenjena za podatkovno skladišče. Šele ko imamo podatke ločene od transakcijskega sistema, jih lahko agregirane po volji pregledujemo in izvajamo poizvedbe na vse mogoče načine.

Tabela 1 prikazuje primerjavo med tehnologijama OLTP in OLAP glede na posamezne lastnosti. Odzivni čas vpisa transakcije v OLTP sistem ne sme trajati več sekund, temveč mora biti izredno hiter, še posebej, če je vpisov več, npr. 1000. Menedžerji potrebujejo dnevno informacije o tem, kako se poslovanje spreminja glede na prejšnje mesece, kje se pojavljajo težave in kako bi se tem težavam lahko izognili. S tehnologijo OLAP lahko zelo hitro ugotovimo, kateri segmenti v poslovanju pešajo. Takšne analize lahko rabijo kot vodilo pri odločanju kaj storiti v prihodnosti. Dandanes si resnega odločanja brez tehnologij OLAP in izkopavanja podatkov v velikem podjetju ne moremo več predstavljati [24]. Potrebe po analizah se dnevno ali mesečno spreminjajo in podatkovno skladišče mora biti že v osnovi dovolj dobro zastavljeno, da s tehnologijo OLAP pridobimo največ možnih analiz, ki jih je možno pridobiti iz podatkov. Večja podjetja se v praksi sprva odločajo za podatkovno skladišče, kasneje pa ga nadgradijo z OLAP sistemom obveščanja.

Tabela 1: Primerjava med OLTP ter OLAP tehnologijo

Lastnost	**OLTP**	**OLAP**
Uporaba	Za transakcije informacijskega sistema	Izdelava analiz, poročil, planov, kazalnikov …
Pogled	Trenutno stanje poslovanja (nekaj mesecev)	Pregled skozi daljše časovno obdobje (več let)
Čas obdelave	Hitro obdelovanje	Odvisno od kompleksnosti poizvedbe
Velikost	Manjša	Ogromna
Struktura	Normalizirana, veliko tabel	Ne-normalizirana, malo tabel
Razpoložljivost in varnost delovanja	Kritičnega pomena za poslovanje podjetja	Ob napaki ponovimo proces prenosa podatkov za prejšnji dan

3.2.3 Enovitost podatkov

Podjetja pri poslovanju koristijo najrazličnejše podatkovne vire. Ti so lahko excel datoteke, tekstovne datoteke, XML, ascii, elektronska pošta, podatkovna baza itd. Težava nastopi, ko viri

izven relacijske podatkovne baze niso strukturirani in relacijsko usmerjeni. Konvergenca strukturiranih in nestrukturiranih podatkov omogoči stvaritev enotnega vira, ki nato služi kot vhod za ostale aplikacije. Namen vpeljave sistema za poslovno obveščanje je s tem tudi priprava enovitega podatkovnega vira. Priprava terja velik del celotnega časa, saj je več kot 80 % vseh podatkov v podjetjih v besedilni obliki. Za uspešno izvajanje besedilne analize je potrebno najprej te podatke integrirati.

3.2.4 Informacija naj bo jasna kot prometni znak

Namen sistema poslovnega obveščanja je tudi jasnost predstavitve informacije. Poslovna poročila so pogosto nepregledna ali preobsežna, uporabljeni grafikoni pa so informacijsko siromašni in nimajo zadostne sporočilne vrednosti za prejemnika. Razlog tiči v nenačrtnem oblikovanju poročil. Oblikovanje informacij je koncept vizualizacije podatkov s ciljem doseči čim večjo berljivost sporočil za prejemnika [38]. Cilj dosežemo z uporabo intuitivnih grafikonov, z jasno strukturo poročil in upoštevanjem drugih pravil oblikovanja. Večja kot je kakovost oblikovanja, lažje in hitreje bo priti do želenih relevantnih informacij. Oblikovanje se mora začeti s temeljitim razmislekom, kaj potrebuje uporabnik in kaj želimo sporočiti. Primerno je poskrbeti za pred-pripravljene vzorce, kar pomeni, da v oblikovanju informacij ni naključij. V ospredju je vizualna predstavitev informacij, saj informacije najbolje razkrijejo prav slike. Že Aristotel je menil, da misel ne more biti izražena brez slike. Grafikoni so pogosto najboljše sredstvo za opisovanje in analiziranje množice numeričnih vrednosti. To velja tudi za večje množice informacij. Slike številk nam hitreje razkrijejo zakonitosti podatkov kot tabele, besedilo ali kakšna druga statistična metoda. To spoznanje je zagovarjal William Playfair, škotski inženir in politični ekonomist. S tranzicijo v informacijsko družbo postaja oblikovanje informacij vse bolj pomembno, čeprav oblikovanje informacij na področju menedžerskih IS ni ravno zahtevna znanost [38]. Dober grafikon mora denimo:

- imeti jasno sporočilo in biti relevanten za prejemnika,
- usmeriti prejemnika v razmišljanje o informacijah in ne o metodologiji,
- prikazati podatke brez popačenj,
- prikazati čim več številk na majhnem prostoru,
- sočasno vsebovati različne ravni informacij – od splošnega pogleda do podrobnosti

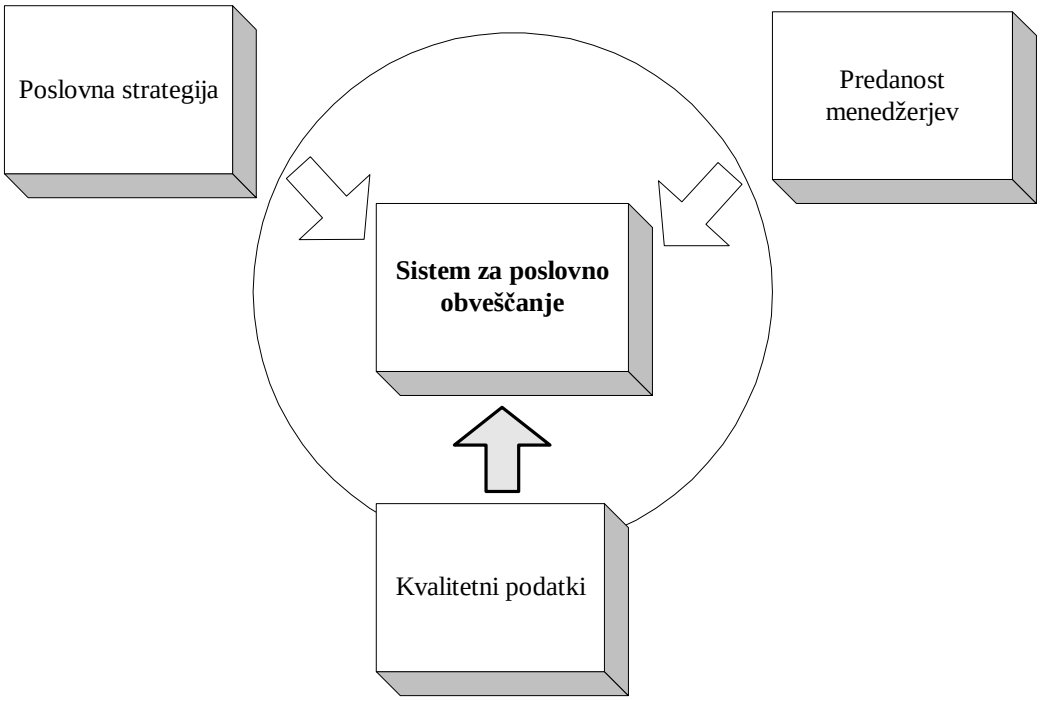
Iz navedenega izhaja, da v poročilih izpuščamo okvirje, 3D efekte, črte, barvna ozadja itd. Cilj dobrega oblikovanja informacij ni umetniški vtis, temveč izključno jasnost sporočila, ki ga želimo posredovati. Grafikon mora biti jasen kot prometni znak. Če med vožnjo po cesti opazimo znak za obvezno smer v levo, natančno vemo, kako moramo ukrepati – v križišču bomo zavili levo. Takšna bi naj bila tudi poročila v sistemu poslovnega obveščanja. Iz naslikanih podob se mora čim hitreje razbrati, kakšno je stanje in kako se mora ukrepati.

3.2.5 Informacija pred intuicijo

Obstajajo tri stvari, ki jih potrebujemo za uspešno uvedbo poslovnega obveščanja: jasno definirana strategija, predanost srednje- in visokonivojskih menedžerjev in zanesljivi podatki [23]. Podatki so ključni in predstavljajo predpogoj za uvedbo, strategija in predanost menedžerjev pa pripomoreta nadalje k uvedbi, ki bo s časom postala uspešna (slika 5). Menedžerji, ki se nanašajo na svojo intuicijo ali pa temeljijo njihove odločitve na pristranskosti, korupciji ali nepotizmu, bodo nasprotovali na dejstvih temelječemu postopku sprejemanja odločitev, ki ga

vpeljuje poslovno obveščanje [32]. Pridobiti je potrebno dejstva in ne izhajati iz intuicij [23]. Dejstva izhajajo iz informacij, te pa tvori množica strukturiranih in konsolidiranih podatkov. Vidimo torej, da je ključ v podatkih samih.

Slika 5: Potrebni dejavniki sistema poslovnega obveščanja



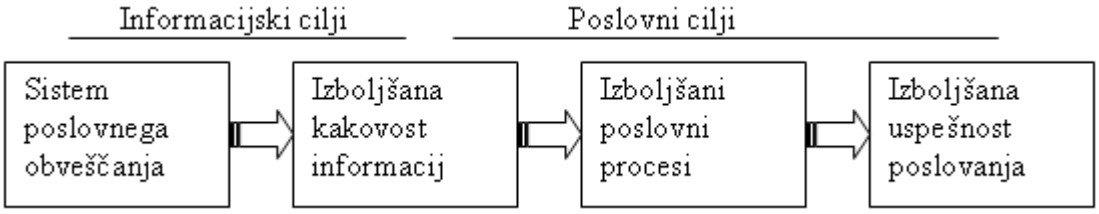
Poslovno obveščanje dokazano prinaša precejšnje izboljšave v učinkovitosti upravljanja poslovanja, kar spreminja postopek sprejemanja odločitev v podjetjih. Pomaga pri odpravi naključnih dejanj, in sicer tako, da pravočasno prinese prave, na dejstvih temelječe informacije pravim osebam, zadolženim za odločanje. Istočasno omogoča organizacijam, da z uporabo nabora merljivih indikatorjev spremljajo in merijo svojo poslovno učinkovitost. To ima pozitiven vpliv na poslovne operacije in nadzor nad porabo (stroški). Stroške vpeljave upravičimo s povečanjem tržnega deleža, dobička, prihodkov in zmanjševanja stroškov. Problem pri merjenju poslovnih učinkov je v tem, da na povečanje prihodkov vpliva več dejavnikov, ki niso povezani s samim sistemom poslovnega obveščanja, hkrati pa tudi niso povezani neposredno.

3.2.6 Informacijski in poslovni cilji

Študije primerov iz prakse, ki obravnavajo organizacije, ki so uspele doseči vidne izboljšave poslovanja z uporabo poslovnega obveščanja, kažejo, da so te organizacije uspele tako postaviti sistem poslovnega obveščanja kot tudi urediti svojo interno organizacijo in poslovne procese [76]. S tem najbolje izkoriščajo možnosti, ki jih sistem nudi. Ko govorimo o spremembah v poslovnih procesih, to ne pomeni nujno radikalnih sprememb v smislu tradicionalne prenove poslovnih procesov, čeprav so ugotovitve lahko podlaga takšne prenove. Lahko gre le za spremembo načina izvajanja neke odločitvene aktivnosti v procesu, zmanjšanje tveganja pri odločanju zaradi bolj kakovostne informacije, hitrejši odziv na dogodek zaradi zmanjšanja podatkovne, analitične ali odločitve zakasnitve, povečanje fleksibilnosti poslovnih procesov in podobno. Bistveno je, da se zaradi povečanja kakovosti informacij zgodijo spremembe v

procesih, ki pomenijo posledično povečanje poslovnih koristi. S pomočjo procesnega menedžmenta lahko ugotovimo, kako bodo rešitve sistema poslovnega obveščanja uporabljene v povezavi s ključnimi menedžerskimi in operativnimi procesi, ki prispevajo k povečanju prihodkov ali znižanju stroškov [79]. Procesni menedžment pomaga do načrta, katere poslovne procese bo treba spremeniti, da bi ustvarili poslovno vrednost s sistemom poslovnega obveščanja. Poslovna vrednost sistema torej ni v bolj kakovostnih informacijah, temveč v spremembah poslovnih procesov in s tem povečanju uspešnosti poslovanja kot posledici povečane kakovosti informacij (slika 6).

Slika 6: Informacijski in poslovni cilji



3.2.7 Vseprisotnost poslovnega obveščanja

Nov trend poslovnega obveščanja se imenuje vseprisotno poslovno obveščanje [23]. Eden od ciljev vseprisotnega poslovnega obveščanja je zaposlenim na vseh ravneh omogočiti sprejemanje netveganih odločitev brez čakanja na odobritev nadrejenih na vseh ravneh. Ponuja jim vsa potrebna dejstva za takšne odločitve. Zvišuje prilagodljivost in odzivnost celotne organizacije. Poslovno obveščanje je uspešno povsod tam, kjer je prisotna konkurenca. V bančnem sektorju, zavarovalništvu, financah, zdravstvu, telekomunikacijah nudi možnost ohranjanja in celo povečanja tržnega deleža. Poslovno obveščanje pomaga podjetjem k večji vitalnosti. Kjer je konkurence malo ali celo nič, se takšni sistemi vpeljujejo zelo počasi, kot na primer v vladnem sektorju. Če iz različnih zgodovinskih in trenutnih virov – proizvodnje, prodaje, marketinga, uporabniških storitev, interneta – združimo pretekle in tekoče podatke in uvedemo poslovno obveščanje, dobimo skoraj neomejen potencial za inteligentno uporabo podatkov v poslovnem kontekstu. Podatke lahko uporabimo za nadzor kakovosti, izračun kazalnikov itd.

3.3 Tipi uporabniških orodij za dostop do podatkov

3.3.1 Razvoj skozi čas

Informacijski sistemi niso nastali z dobo računalništva. Podatke oziroma informacije so obdelovali že v prvih razvitih civilizacijah. Informacije so namreč bile in bodo nujne za vodenje sistemov, ki jih upravlja človek. Zato je potrebno posebej poudariti, da govorimo o računalniško podprtih informacijskih sistemih.

Sprva se je poudarek namenjal predvsem operativnim informacijskim sistemom. To so sistemi, kjer so bile možnosti za izboljšave najbolj očitne in prihranki največji. Vendar so se kmalu pojavile želje in potrebe, da bi iz nabranih podatkov operativnih sistemov, pridobili vrednosti, rezultate. S tem se je pričel razvoj poslovnega obveščanja v današnjem smislu. Sprva so nastale večje podatkovne baze, ki so služile za sprejemanje odločitev, poznane pod imenom menedžerski

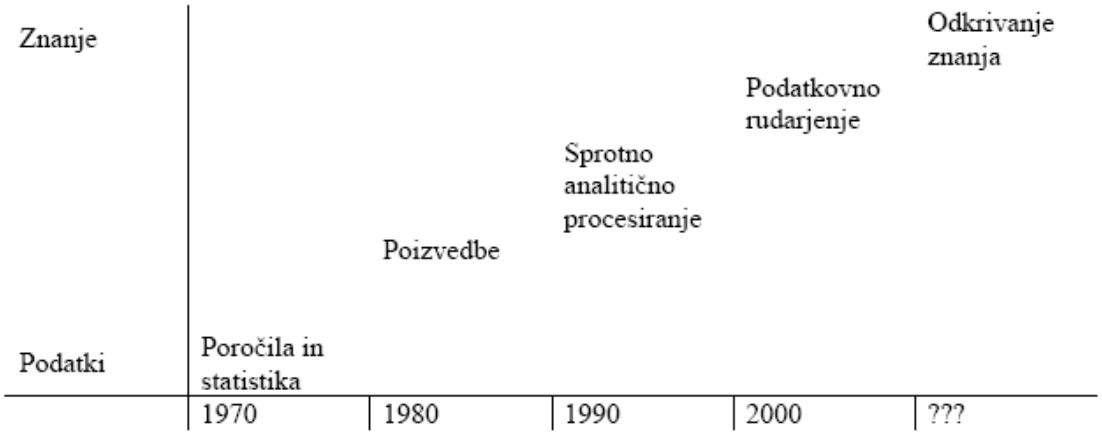
informacijski sistemi (angl. Management Information System - MIS). Poročila so bila standardizirana, vnaprej pripravljena. Uporabljana niso bila pogosto, saj je bilo v kopici podatkov težko poiskati tisto, kar je menedžer želel in potreboval. Postavljena je bila osnova poslovnemu obveščanju.

Naslednja stopnja so bili sistemi za podporo odločanju (angl. Decision Support System - DSS). Da bi zares nudili podporo odločanju, so namesto standardnih poročil omogočili, da je uporabnik samostojno nabral podatke, ki jih je potreboval. Dodatno je bilo mogoče oblikovati tudi modele, ki jih je potreboval. Sistemi so bili precej kompleksni za direktno rabo zaposlenih, ki pri svojem delu sprejemajo pomembne odločitve. Še posebej vrhovni menedžment, ki se sooča z nestrukturiranimi podatki in s stalnim časovnim pritiskom sprejema odločitev, si s takšnimi rešitvami ni mogel posebej pomagati.

Vrhovnemu menedžmentu so na voljo direktorski informacijski sistemi (angl. Executive Information System - ESS). To je sistem, ki je primarno namenjen direktorjem v podjetjih. Nudi jim informacije iz notranjega ter zunanjega okolja, ki ga morajo prav tako poznati in razumeti. Kljub modernim tehnologijam podatkovnega obveščanja ter OLAP poizvedovanja so rešitve direktorskih informacijskih sistemov vse prej kot enostavne. Za uspeh je stalno sodelovanje menedžmenta zelo pomembno.

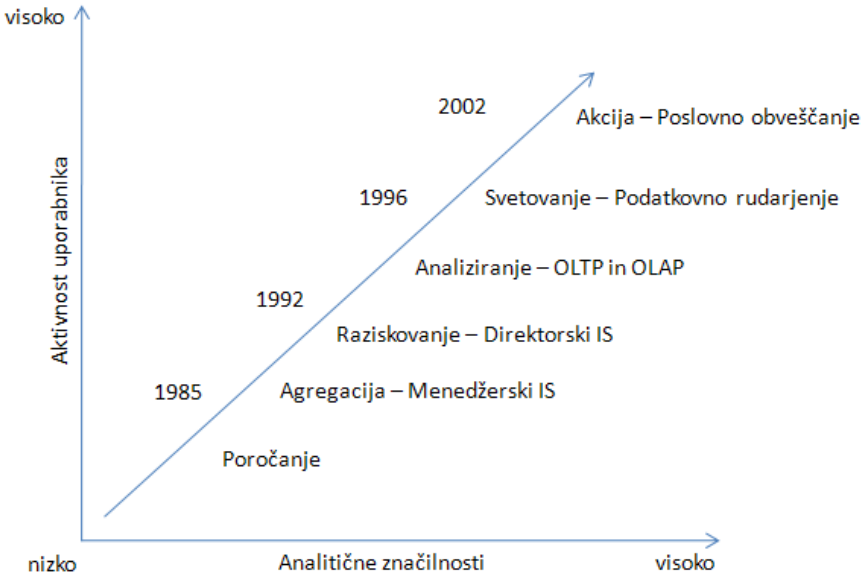
Vzporedno s potrebami za prakso je nastajala tudi teorija. Razvoj informacijskih sistemov skozi čas je ustvarjal generacije tipov orodij, ki so grobo gledano vsako desetletje bolj in bolj prehajali iz pridobivanja podatkov do odkrivanja znanja (slika 7).

Slika 7: Generacije orodij



Sistemi poslovnega obveščanja so se pričeli razvijati šele ob koncu prejšnjega stoletja [55]. Kot prikazuje slika 8, so najprej obstajala zgolj poročila. Šele kasneje so se pričeli uveljavljati menedžerski ter direktorski sistemi, ki pa so precej togi in nefleksibilni. Ti sistemi so narekovali razvoj interaktivnih analiz in nazadnje poslovnega obveščanja, ki omogočajo uporabnikom poleg vpogleda v preteklo poslovanje tudi napovedovanje bodočih trendov.

Slika 8: Razvoj skozi čas

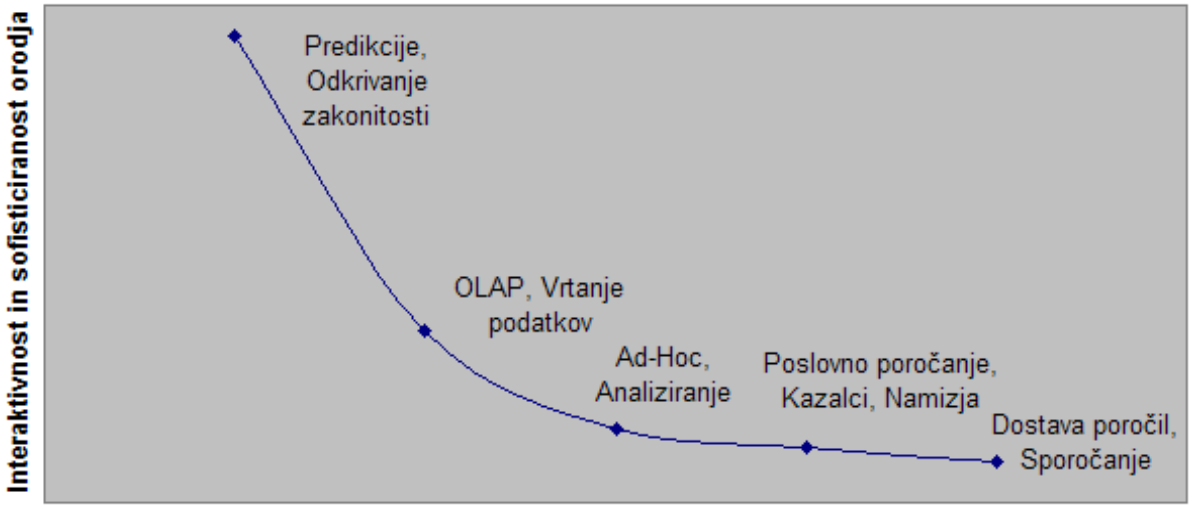


3.3.2 Oblike poročanja

Uporabniška orodja (programe) delimo v osnovi na transakcijske ter analitične. Transakcijska izhajajo iz OLTP (angl. On-Line Transaction Processing) transakcijskih izvornih sistemov, analitična pa iz sistemov OLAP. Namen prvih je v podpori in nadzoru velikega števila dnevnih transakcij v vsakodnevnem poslovanju organizacije, medtem ko so OLAP rešitve namenjene pridobivanju informacij za analizo nekega problema na podlagi povzetka delovanja celotne organizacije. Za pregled dnevnih transakcij ali postavk transakcije se uporabljajo transakcijski programi, za pregled množice transakcij v večjem časovnem obdobju pa so primerni analitični programi.

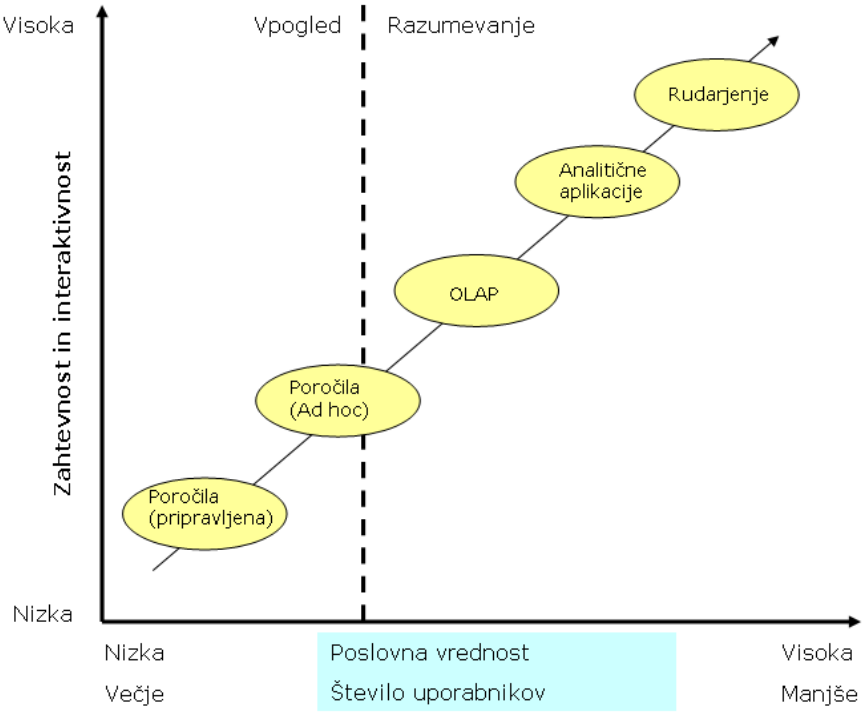
OLAP rešitve so primernejše za poslovno obveščanje. Omogočajo večdimenzionalne preglede (za razliko od klasičnih dvodimenzionalnih tabel), kompleksne kalkulacije, medvrstične primerjave, grafično ponazoritev, tehnike vrtanja podatkov itd. Osnovni tehniki vrtanja podatkov se imenujeta zvijanje (zmanjšanje stopnje podrobnosti) ter vrtanje v globino (povečanje stopnje podrobnosti). Slika 9 prikazuje stopnjo interaktivnosti ter sofisticiranosti orodij, namenjenih za različne oblike poročanja. Opazimo lahko, da je stopnja interaktivnosti pri OLAP analitičnih orodjih ter predikcijah najvišja.

Slika 9: Stopnja interaktivnosti pri nekaterih oblikah poročanja



Slika 10 prikazuje oblike poročanja, poslovno vrednost, stopnjo potrebnega razumevanja, število uporabnikov in zahtevnost posameznih oblik poročanja. Najzahtevnejša oblika je podatkovno rudarjenje, kjer je potrebno dobro razumevanje poslovne vsebine, visoka poslovna vrednost in majhno število uporabnikov [26].

Slika 10: Stopnja interaktivnosti pri nekaterih oblikah poročanja



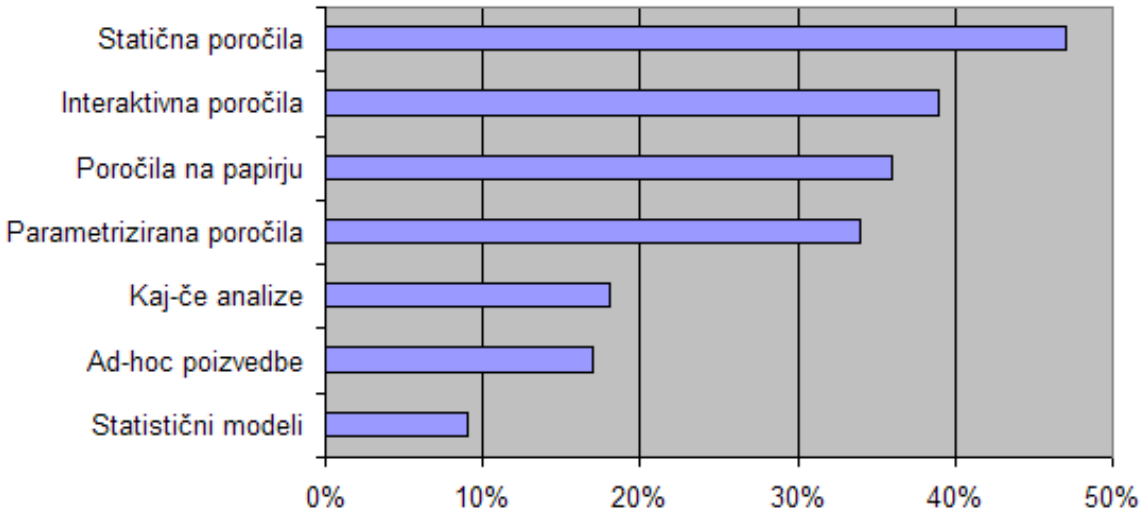
Sodobna informacijska tehnologija za poslovno obveščanje danes ponuja različna orodja, kot npr. [26]:

- orodja za poizvedovanje po podatkovnih virih,

- orodja za sprotno analitično obdelavo podatkov,
- orodja za rudarjenje podatkov,
- specialna orodja za analize.

Visoka stopnja sofisticiranosti še ne pomeni visoko mero uporabnosti. Proizvajalci že poudarjajo veliko uporabnost zapletenih in dragih orodij, a naslednja analiza na sliki 11 predstavlja veliko uporabnost orodij za enostavnejše oblike poročanja. Razvidno je, da se v največji meri še vedno uporabljajo statična poročila. Uporabniki ne smejo izgubljati časa z zapletenimi umotvori. Prav tako nimajo vsi diplome iz matematike in statistike [75].

Slika 11: Uporaba različnih oblik poročanja



Tipi oblik poročanja se uporabljajo pri različnih poslovnih potrebah in za različne namene. Osnovne tipe dostopa do informacij predstavlja tabela 2.

Tabela 2: Tipi dostopa do informacij

Tip dostopa	Namen	Uporaba	Problem	Primeri
Statična poročila	Fizični dokumenti z zahtevanimi podatki.	Poročanje v tiskani obliki.	Razvijajo jih programerji.	Poročilo o plačah.
Parametrizirana poročila	Vnaprej pripravljene poizvedbe z možnostjo vnosa parametrov.	Analize in poročila z vnaprej pripravljeno strukturo.	Razvijajo jih programerji.	Pregled zalog po skladiščih, materialih ter času.
Ad-hoc	Priprava lastnih poizvedb.	Raziskovanje, analiziranje, poročanje.	Potrebna usposobljenost uporabnikov. Poznati morajo orodje ter model.	Najbolje prodajan produkt po državah.
OLAP	Podrobna analiza gibanja, ugotavljanja trendov.	Raziskovanje, analiziranje, poročanje.	Gradnja modela zahteva razumevanje poslovnih procesov in vsebine.	Vrtanje v globino za najbolje prodajan produkt po državah.
Rudarjenje podatkov	Omogoča odkrivanje skritih vzorcev v podatkih.	Raziskovanje, analiziranje.	Interpretacija je zelo zahtevna. Potrebno je perfektno poznavanje poslovne vsebine. Ključna sta zanesljivost ter količina podatkov.	Iskanje karakteristik kupcev.

3.3.3 Zrelost poslovnega obveščanja

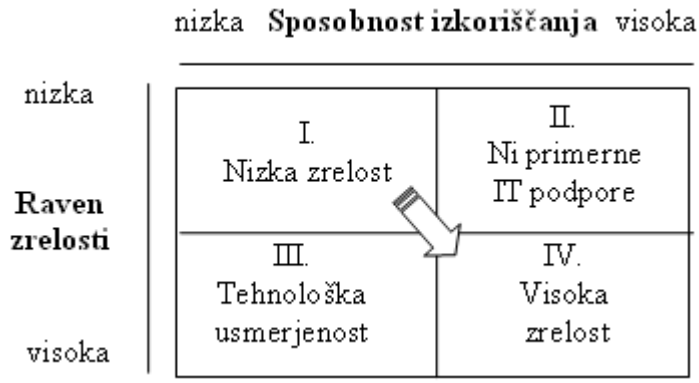
Izboljšana kakovost informacij zagotavlja prehod na višjo raven poslovnega obveščanja [76]. V poslovni praksi najdemo različne zrelostne modele poslovnega obveščanja. Tako npr. TDWI predlaga 6-stopenjski model zrelosti (tabela 3). V predlaganem modelu je zrelost opredeljena z arhitekturo sistema, dosegom sistema, njegovimi uporabniki in njegovo usmeritvijo. Tako se ta model v prvi vrsti ukvarja z zrelostjo poslovnega obveščanja. Na raven zrelosti je potrebno gledati kot na potencialno poslovno vrednost ali izboljšano kakovost informacij. Za višjo raven zrelosti mora biti organizacija sposobna izkoristiti izboljšano kakovost za spremembe v poslovnih procesih [27]. Zrelost poslovnega obveščanja lahko potemtakem opredelimo kot sposobnost uporabe kakovostnih informacij za izboljšavo poslovanja organizacije oziroma sposobnost izkoriščanja sistema poslovnega obveščanja.

Tabela 3: 6-stopenjski model zrelosti poslovnega obveščanja

Stopnja	**Arhitektura**
1	Poročila
2	Okolje preglednic
3	Področna podatkovna skladišča
4	Podatkovno skladišče
5	Organizacijsko podatkovno skladišče
6	Analitične storitve

Zrelost poslovnega obveščanja lahko ocenjujemo tudi dvodimenzionalno. Pri prvi dimenziji ugotavljamo uporabljene tehnologije, arhitekturo sistema, ustreznost menedžmenta podatkov, število in vrste uporabnikov in posredno preko kakovosti informacij, ki jih sistem zagotavlja. Druga dimenzija je povezana s sposobnostjo izkoriščanja. Glede na predlagani dimenziji lahko s tem organizacije razvrstimo v splošnem na bolj ali manj zrele, pri čemer jih natančneje razvrstimo v eno od štirih kategorij (slika 12). Organizacije, ki se nahajajo v prvem kvadrantu, imajo slabo razvit sistem poslovnega obveščanja. Ta ne zagotavlja kakovostnih informacij, hkrati pa mu primanjkuje sposobnost izkoriščanja potencialnih kakovostnih informacij zaradi prehoda na višjo raven zrelosti. V takšnih primerih vpeljava novega sistema brez možnosti povečanja njihove uporabe ni smiselna. Organizacijam v drugem in tretjem kvadrantu primanjkuje ustrezna uskladitev poslovnih operacij in razvoja poslovnega obveščanja. V drugem kvadrantu so potrebe po kakovostnih informacijah velike, vendar obstoječi sistem ni sposoben njihovega pokrivanja. Tretji kvadrant vključuje organizacije, za katere je značilen tehnološko usmerjen razvoj. Za organizacije z visoko ravnjo zrelosti je poleg dobro razvitega okolja zelo pomembno, da so ga sposobne tudi izkoristiti. Najbolj zaželen je prehod iz prvega v četrti kvadrant, saj samo ta prehod omogoča ustvarjanje poslovne vrednosti [27].

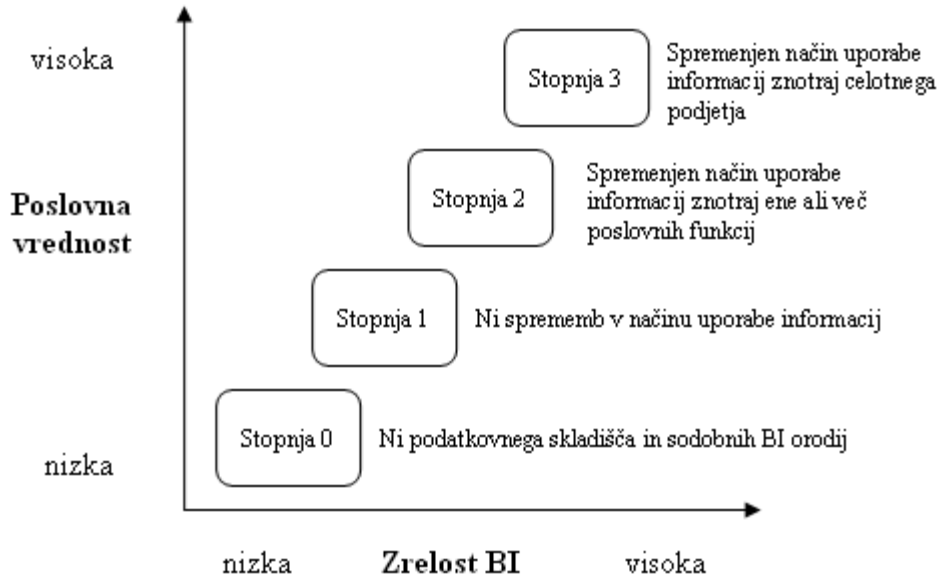
Slika 12: Kvadrant zrelosti poslovnega obveščanja



Za razliko od večine modelov zrelosti poslovnega obveščanja, ki se osredotočajo predvsem na tehnološke vidike, integriranje virov podatkov, uporabo sodobnih orodij, se model, ki ga predlagata Williams in Thomann [76], odlikuje s poudarkom na spremembi načina uporabe informacij, ki jih omogoča sistem poslovnega obveščanja. Na sliki 13 je prikazan štiri-stopenjski model odvisnosti poslovne vrednosti od stopnje zrelosti poslovnega obveščanja. V začetni stopnji je zrelost nizka, ker ni podatkovnega skladišča in uporabe sodobnih analitičnih orodij. Zaradi

izboljšanega, prilagodljivega ali usmerjenega poročanja se organizacije premaknejo na naslednjo stopnjo (izboljšana zrelost, večja poslovna vrednost), vendar pa še vedno ni sprememb v načinu uporabe informacij. Zavedanje o pomenu informacijskega premoženja podjetja (najprej izgradnja, nato dejanska uporaba) omogoča organizacijam prehod v drugo stopnjo, za katero je značilen spremenjen način uporabe informacij znotraj ene ali več poslovnih funkcij v organizaciji. S tem, ko uspejo organizacije popolnoma integrirati uporabo informacij v poslovne procese, pa dosežejo zadnjo, najvišjo stopnjo. Tu gre za spremenjen način uporabe informacij čez celotno podjetje, kar pripelje do najvišje zrelosti poslovnega obveščanja in posledično do najvišje poslovne vrednosti [67]. Prehod na višje stopnje zrelosti je odvisen predvsem od pripravljenosti poslovnega obveščanja. V okolju pripravljenosti se ocenjuje organizacijska, poslovna in tehnična pripravljenost oskrbovanja z informacijami za aplikacije. Temeljitejša analiza pripravljenosti vključuje tudi analizo zrelosti, s katero se ocenjuje organizacijska vodstvena kultura, odločitvena kultura, sposobnost sprememb, saj vplivajo na uporabo sistema poslovnega obveščanja in strukturiranih analitičnih metod [76].

Slika 13: Zrelost poslovnega obveščanja



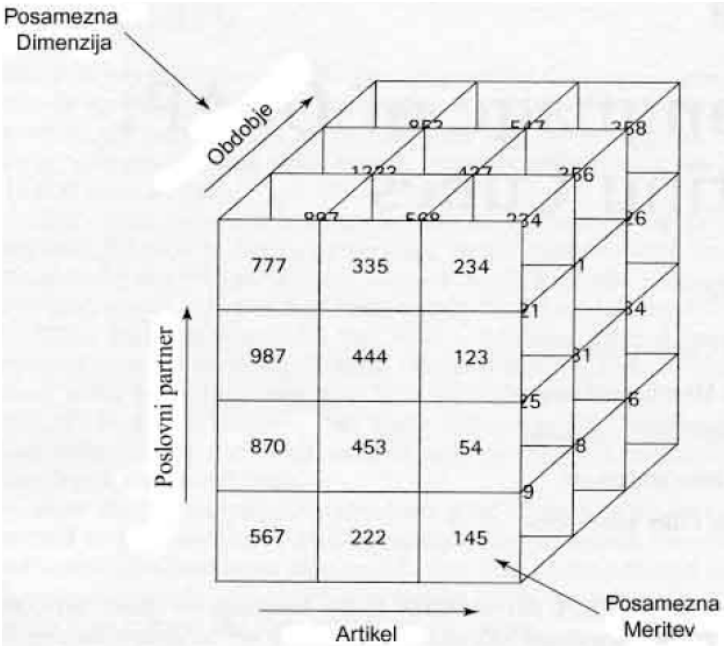
3.3.4 OLAP

OLAP kocka ali OLAP aplikacija se uporablja za analizo velikih količin podatkov. V podjetjih, ki se srečujejo z velikimi količinami in različnimi vrstami podatkov, je velika težava podatke jasno prikazati in jih narediti uporabne v obliki informacij. Z ureditvijo podatkov v OLAP aplikacijo dobimo bolj enovito podobo poslovnih procesov, vpogled realizacije poslovanja, hkrati pa vzpostavimo sistem poslovnega obveščanja za namene odločanja. Uporabnost analitičnih orodij je namenjena vsem, ki pri svojem delu sprejemajo odločitve.

Podatki v OLAP kocki so predstavljeni v obliki dimenzij in meril. Dimenzije so grupirane v posamezne (vsebinske) skupine, ki so razdeljene v hierarhije in nivoje. Dimenzije običajno razkrivajo vprašanja tipa »kaj«. Rezultatom analize pravimo merila, ki običajno odgovarjajo na vprašanje »koliko«. Dimenzije predstavljajo kategorije po katerih podatke analiziramo, merila pa

predstavljajo vrednost ali velikost analiziranega podatka [52]. Število dimenzij predstavlja dimenzijo kocke. Slika 14 prikazuje tridimenzionalno kocko, kjer so vsebovane dimenzije Obdobje, Poslovni partner in Artikel.[2]

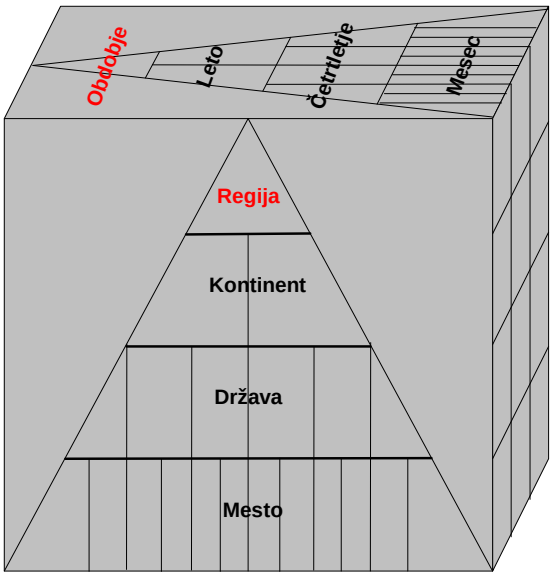
Slika 14: Prikaz podatkov v tridimenzionalni kocki



Dimenzije vsebujejo opisne atribute. Število dimenzij je odvisno od obravnavane problematike, zato število naj ne bo preveliko ali premajhno. Posamezne dimenzije poizkušamo združiti v manj dimenzij na način, da ustvarjamo nivoje. Nivoji ponazarjajo relacijsko odvisnost (ena - mnogo) med posameznimi atributi. Slika 15 predstavlja nivoje v OLAP kocki, kjer je dimenzija Obdobje deljena na nivoje Leto, Četrtletje in Mesec, dimenzija Regija pa na nivoje Kontinent, Država in Mesto. Gradnja nivojev je zelo zaželena, saj nivoji omogočajo operacije OLAP orodij (vrtanje itd.). Pri eno-nivojskih dimenzijah namreč ni sumarnih podatkov, ki so prednost OLAP aplikacij ter predstavljajo agregacije.

[2] Grafična interpretacija n-dimenzionalne kocke za dimenzijo kocke večjo od tri ni mogoča, zato OLAP orodja podatke prikazujejo v dvodimenzionalnih tabelah, ostale dimenzije pa uporabijo kot filter podatkov.

Slika 15: Nivoji OLAP kocke



Nekatere od lastnosti OLAP orodij so prikazane v tabeli 4. Našteti so ključni kriteriji za visoko-učinkovito orodje OLAP, kvantitativno ovrednoteni s strani proizvajalca Cognos. Nekateri kriteriji so v slovenskem področju bolj pomembni, drugi pa zaradi manjšega trga in okolja manj.

Tabela 4: Kriteriji za učinkovito OLAP orodje

Lastnost	**Enota**	**Opis**
Kratek čas učenja	Največ 2 uri in pol	Orodje je potrebno osvojiti čim prej. Daljši kot je čas učenja, manj bo uporabnikov.
Široka dosegljivost	500 uporabnikov	Sočasna uporaba velikega števila zaposlenih v organizaciji.
Neomejena dosegljivost okolja	LAN, Intranet, Ekstranet	Dosegljivost v sklopu celotne organizacije, ne glede na lokacijo.
Kratek čas do rezultatov	3 mesece	Zaradi poslovnih vrednosti je potrebno poslovno področje implementirati v navedenem času.
Obvladljivi človeški viri	6 človek-mesecev	Potrebno je izrabiti obstoječe človeške vire in obstoječo infrastrukturo.
Hiter odzivni čas	Povprečje 5 sekund	Za kakršnokoli OLAP poizvedbo.
Visoka količina podatkov	Minimalno 10 milijonov vrstic	Sposobnost obvladovanja velikega števila podatkov.

Tabela 5 natančneje prikaže štiri znane možnosti za OLAP tip dostopa.

Tabela 5: OLAP tipi

OLAP tip	Obrazložitev
ROLAP	ROLAP (angl. Relational OLAP) predstavlja relacijski OLAP, kar pomeni, da temelji na relacijsko usmerjeni podatkovni bazi. Relacijski sistemi so uporabni pri večji količini podatkov. Ker se poizvedba vrši v obliki SQL stavkov, so potrebne agregacije nad podatki in indeksi nad tabelami. Hitrost je odvisna od kvalitete postavljenih indeksov in je v povprečju manjša od tipa MOLAP. SQL ni optimiziran za izvajanje tipičnih OLAP operacij kot so vrtanje v globino, rotacije itd. Večje število relacij veča odzivne čase ter manjša izrabo zmogljivosti.
MOLAP	MOLAP (angl. Multidimensional OLAP) je večdimenzionalni OLAP, ki shranjuje podatke v večdimenzionalni bazi, ki temelji na strukturi večdimenzionalnih polj, posebej prilagojenih za izvajanje analiz OLAP. Odzivni čas poizvedovanja je precej krajši. MOLAP je primeren za shranjevanje manjših količin podatkov. Poizvedbe so konstantno hitre zaradi velike stopnje predsumiranja podatkov, ažuriranje pa počasnejše, saj je potrebno ponovno preračunavanje vseh agregatov.
DOLAP	DOLAP (angl. Desktop OLAP) je namizni OLAP. Podatki se iz strežnika prenesejo na delovno postajo, kjer se nato izvaja analiza. DOLAP obremenjuje lokalne sisteme, zato ni primeren za večjo količino podatkov.
HOLAP	HOLAP (angl. Hybrid OLAP) predstavlja kombinacijo tipov ROLAP in MOLAP. HOLAP je praktična rešitev, saj omogoča neposreden prehod iz več-dimenzionalnega modela direktno v sistem ROLAP. Podatki se agregirajo v višje nivoje v MOLAP kocki, za poizvedovanje nižjih nivojev v hierarhiji pa omogočimo prehod na ROLAP tip.
RTOLAP	RTOLAP (angl. Real Time OLAP) je večdimenzionalni OLAP v realnem času. Za shranjevanje podatkov uporablja računalniški spomin RAM. Merila se ne izračunavajo vnaprej, saj se sistem zanaša na dejstvo, da je hitrost izvajanja matematičnih operacij v spominu dosti višja. Računanje se vrši v trenutku, ko uporabnik zahteva rezultat.

Z orodji OLAP je mogoče izvajati naslednje tipične operacije:

- **Sprehod navzdol**

Operacija sprehod navzdol ali vrtanje v globino (angl. Drill down) prikaže podatke podrobneje. Zanimiva je v primerih, ko zaznamo na višjem nivoju podatek in želimo izvedeti kako je do njega prišlo. Takrat se poslužujemo sprehoda navzdol, kjer preidemo na nižje ležeči nivo v strukturi. Večje število nivojev znotraj iste dimenzije omogoči gradnja nivojske strukture.

- **Sprehod navzgor**

Sprehod navzgor ali zvijanje (angl. Drill up) je obratna operaciji sprehod navzdol. Tukaj manjšamo nivo pregleda, s čimer postajajo podatki manj podrobni.

– **Rezanje**

Rezanje podatkov predstavlja prikazovanje več kot enega nivoja hkrati. Pri poizvedovanju se osredotočimo na specifičen atribut, ki ga pogledamo natančneje. Podatki ostalih atributov istega nivoja ostajajo nespremenjeni. Rezanje omogoča istočasno podatkovno primerjavo po različnih nivojih strukture.

– **Vrtenje**

Pri vrtenju (angl. Pivot) obračamo poglede podatkov. Postopek omogoča enostavno menjavo vrstic z stolpci, vrstic z drugimi pogledi itd. Primer vrtenja je denimo sprememba časovnega poizvedovanja prodaje izdelkov v regijsko poizvedovanje izdelkov.

– **Prehajanje**

Prehajanje (angl. Drill through) predstavlja prehod oziroma menjavo nabora podatkov. Pri prehajanju lahko nabor podatkov zajamemo ter jih na drugem setu uporabimo kot vhodne parametre. S tem tehnično in vsebinsko povežemo različne poizvedbe. Prehajanje omogoča vsebinsko navezovanje poizvedovanega področja z drugim poslovnim področjem. Primer je spremljanje prodanih artiklov, kjer v naslednjem trenutku za te iste artikle izvemo količinsko stanje na zalogi. Prehajanje je mogoče tudi med analizami in poročili, ki temeljijo na povsem ločeni vsebini.

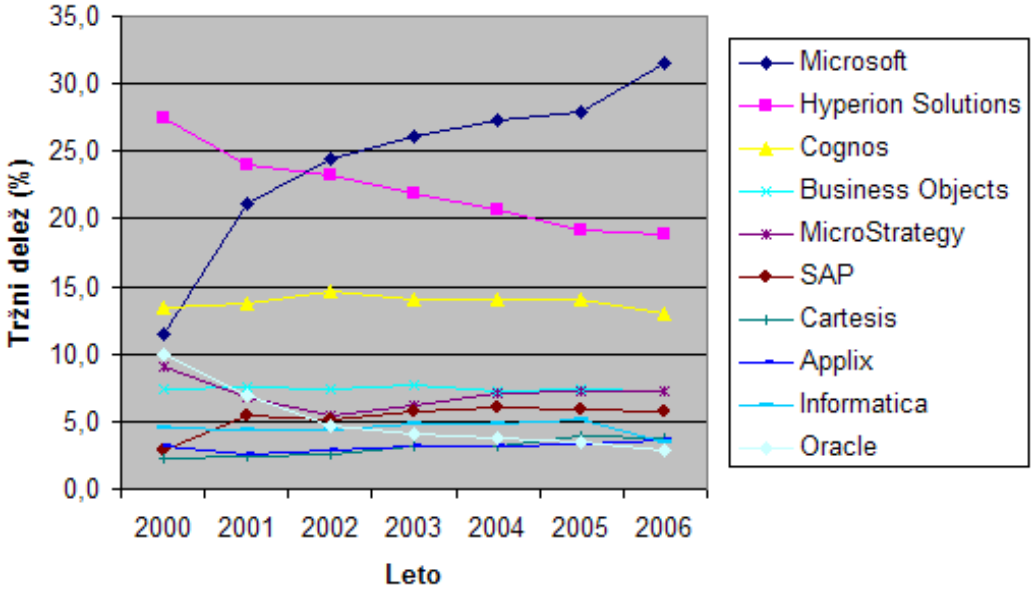
OLAP orodja imajo (vse) večji pomen v okoljih z vzpostavljenimi podatkovnimi skladišči. Analitična orodja omogočajo veliko mero prilagodljivosti, kjer je uveljavljena rešitev samostojnega uporabniškega dostopa do želenih podatkov. Predpogoj učinkovitosti analitičnih orodij leži v kvalitetnih podatkih ter pripravljenem podatkovnem skladišču. Skladiščenje podatkov ni le potrebno za namene vpeljave poslovnega obveščanja, temveč je skladiščenje pomemben dejavnik tudi pri ugotavljanju optimizacije poslovnih procesov. Kar nekaj nepravilnosti in napak v poslovnih procesih se razkrije tekom vpeljave podatkovnega skladišča. Prednosti, ki jih OLAP orodja prinašajo, niso zagotovila za izboljšanje poslovanja, so pa pomemben člen v verigi potrebnih členov za prenovo in boljše poznavanje procesov. Še bolj kot sama orodja so pomembni uporabniki, ki morajo razumeti te poslovne procese, smotrnost orodij, znati razbrati informacije ter jih uporabiti pri sprejemanju odločitev itd.

3.3.5 Ponudniki analitičnih orodij

Na trgu obstaja več podjetij, ki prodajajo analitična orodja. Med pomembnejša sodijo Microsoft, Oracle, Cognos, Hyperion Solutions, Business Objects, MicroStrategy in SAP.[3] Odločitev o izbiri analitičnega orodja ni enostavna, zato je priporočljivo opraviti analizo. V analizi se opredelijo obstoječe poslovne potrebe, prihodnje poslovne potrebe, število in cena licenc, stroški podpore in vzdrževanja programske opreme itd. Slika 16 prikazuje tržni delež prodaje OLAP programske opreme v odstotkih za omenjena podjetja po posameznih letih. Opaziti je, da izstopajo Microsoft, Hyperion Solutions ter Cognos.

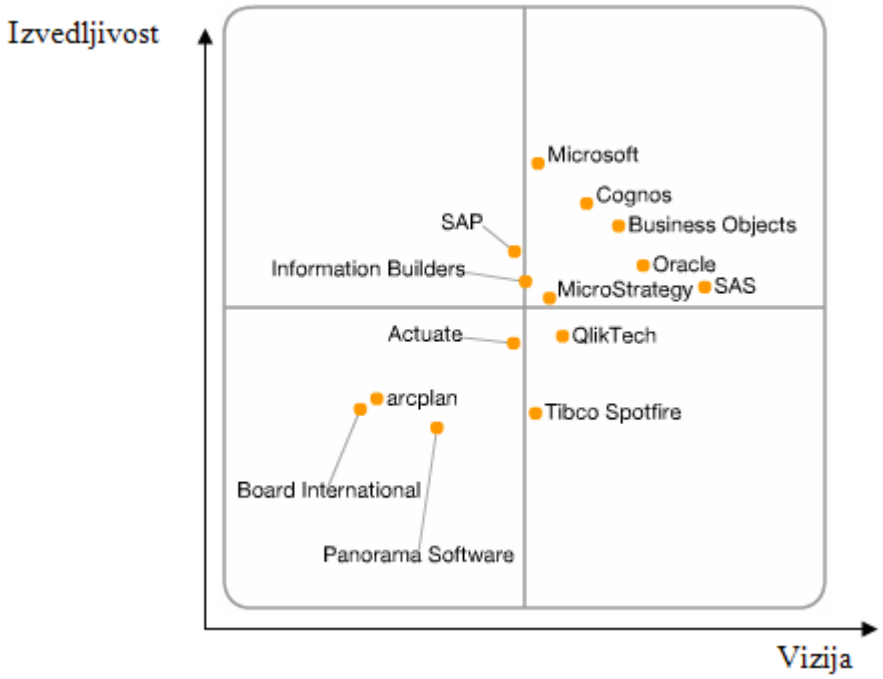
[3] Njihov tržni delež zajema več kot tri četrtine celotne prodaje po svetu.

Slika 16: Tržni delež prodaje OLAP orodij



Danes je poslovno obveščanje ključnega pomena za povečanje vrednosti in učinkovitosti poslovanja [72]. Anketa Gartner Group med 1400 direktorji informatike je pokazala, da so zanje projekti s področja poslovnega obveščanja na prvem mestu po pomembnosti v letu 2007 [73]. Januarja 2008 je Gartner Group objavil vodilni kvadrant magičnega kvadranta za poslovno obveščanje. Magični kvadrant je grafična ponazoritev uspešnosti vseh produktov iz poslovnega obveščanja in velja v točno določenem časovnem obdobju. Kvadrant ni namenjen komercialnim namenom (propagandam), temveč predstavlja znanstveno raziskavo tržnih dejstev. Gartner Group ocenjuje prisotna podjetja v kvadrantu kot uspešna pri jasnosti vizije poslovnih rešitev. Jasnost vizije je le ena izmed mnogih kontrol, ki jih ocenjujejo pri postopku pridobitve ocene. Slika 17 prikazuje rezultate znanstvene raziskave, kjer opazimo Microsoft, Cognos, Business Objects, SAP, Orale, SAS v zgornjem desnem in levem kvadrantu. Ponudniki programske opreme v zgornjem desnem kvadrantu so vodilni (najuspešnejši) v izvedljivosti projekta ter viziji [83].

Slika 17: Magični kvadrant za poslovno obveščanje



4 Vpeljava sistema poslovnega obveščanja

4.1 Projekt vpeljave

4.1.1 Cikel vpeljave

Kot vsak projekt vpeljave nove rešitve lahko tudi vpeljavo sistema poslovnega obveščanja razdelimo na nekaj osnovnih faz življenjskega cikla. Znotraj faz definiramo korake, na katere ne smemo pozabiti, če želimo projekt pripeljati do uspešnega zaključka. Moss in Atre navajata 6 osnovnih faz, znotraj slednjih pa 16 korakov, nujnih za vpeljavo sistema poslovnega obveščanja [47].

– **Upravičevanje**

1. Ocena poslovnega primera (angl. Business Case Assessment)

Poslovni problem ali poslovna priložnost sta identificirana in predlagana je rešitev z uporabo sistema poslovnega obveščanja. Vpeljava mora biti stroškovno upravičena z jasno določenimi koristmi, do katerih bo prišlo zaradi rešitve nastalega poslovnega problema.

– **Planiranje**

2. Vrednotenje organizacijske infrastrukture (angl. Enterprise Infrastructure Evaluation)

Za postavitev (tako kompleksnega) sistema je potrebna ustrezna infrastruktura. Določene komponente so na voljo pred začetkom projekta, druge se sčasoma razvijajo po potrebi. Ločimo strojno in programsko opremo, sisteme za upravljanje s podatkovnimi bazami, operacijske sisteme, mrežne komponente, repozitorije meta podatkov, pomožna orodja itd. Poleg njih poznamo še ne-tehnično infrastrukturo, ki predstavlja denimo standarde za meta podatke, poimenovanje objektov, razvoj logičnega podatkovnega modela, metodologije, smernice, procedure, testne procedure, procese za obvladovanje sprememb itd.

3. Planiranje projekta (angl. Project Planning)

Projekti so izredno dinamični. Spremembe obsega dela, namenjenih sredstev, tehnologije in poslovnih uporabnikov lahko resno ogrozijo uspeh projekta. Plan mora biti zato natančno izdelan, scenariji za odstopanje pa poznani vnaprej.

– **Poslovna analiza**

4. Določanje zahtev (angl. Project Requirements Definitions)

Obvladovanje obsega projekta sodi med zahtevnejše naloge pri razvoju, saj uporabniki pričakujejo, da bo rešitev pokrivala prav vse njihove potrebe. Projektni tim se naj ob začetku zaveda, da se bodo zahteve tekom implementacije spreminjale in dopolnjevale, kajti uporabniki šele takrat pridobijo znanja o dosegu in omejitvah orodja.

5. Podatkovna analiza (angl. Data Analysis)

Kakovostni podatki predstavljajo izziv. Če so bili uporabniški programi za vnos podatkov v transakcijski informacijski sistem slabe kvalitete ali vnos podatkov površen, je odpravljanje napak nujen korak. Postopek je časovno potraten, veliko stane, hkrati pa je napake težko odkriti in še težje pravilno popraviti.

6. Prototipiranje (angl. Application Prototyping)
Okvirno zasnovo je najprimerneje pripraviti s pomočjo prototipa. Uporabnikom nudi možnost vpogleda v pričakovano rešitev njihove težave, razvijalcem pa pomaga pri kasnejšem razvoju, saj hitro dobijo povratne informacije uporabnikov. Prototipiranje je dober način za seznanitev z omejitvami izbrane tehnologije in uporabniškega orodja.

7. Repozitorij meta podatkov (angl. Meta Data Repository Analysis)
Dostop do meta podatkov je ugoden za razvijalce, saj nudi enostavno rokovanje (spremembo, gradnjo) z baznimi objekti. Koristen bi bil tudi za uporabnike, ki bi videli, do kam je moč izkoristiti pripravljeno rešitev. Ker pa je logični nivo meta podatkov v repozitoriju zelo občutljiv in zahteva ogromno znanja, je vpogled uporabnikov v repozitorij hkrati tudi nevaren.

– **Načrtovanje**

8. Načrtovanje podatkovne baze (angl. Database Design)
Za namene sistema poslovnega obveščanja potrebujemo podatkovno skladišče s pripadajočo podatkovno bazo, kjer spravljamo podatke v detajlni ali agregirani obliki. Objekti v shemi podatkovne baze morajo ustrezati poslovnim pričakovanjem naročnika sistema (uporabnika).

9. Načrtovanje procesov ETL (angl. ETL Design)
Gradnja procesov ETL vzame veliko časa, zato je potrebno načrtovanje le teh. S pomočjo načrtovanja zmanjšujemo tveganja napak in bolje tehnično zastavimo poslovne procese.

10. Načrtovanje repozitorija meta podatkov (angl. Meta Data Repository Design)
Za repozitorij meta podatkov obstajajo izdelane rešitve. Pri uporabi je potrebno repozitorij namestiti, prilagoditi in dopolniti, da postane skladen z logičnim meta modelom, nato sledi gradnja logičnega meta modela.

– **Gradnja**

11. Gradnja procesov ETL (angl. ETL Development)
Proces ETL je najzahtevnejši korak celotnega projekta. Transformacija in čiščenje podatkov terjata veliko časa. ETL nam omogoči vnos podatkov iz različnih virov v podatkovno skladišče, ki predstavlja relacijsko ali objektno bazo.

12. Razvoj uporabniških programov (angl. Application Development)
Šele ko enkrat zasnujemo podatkovni model, je možno pričeti z resničnim razvojem programov za dostop in analizo podatkov. Razvoj uporabniških programov se odvija vzporedno ali po aktivnostih razvoja procesa ETL in repozitorija meta podatkov.

13. Podatkovno rudarjenje (angl. Data Mining)
Številne organizacije sistema poslovnega obveščanja ne izkoristijo v celoti. Uporabniški programi so omejeni na vnaprej definirana poslovna poročila, od katerih jih veliko nadomešča poročila, ki so jih prej dobili neposredno iz transakcijskega izvornega sistema. Prava vrednost se izkaže šele ob uporabi orodij za podatkovno rudarjenje, ki odkrivajo informacije skrite v zbranih podatkih [47].

14. Razvoj repozitorija meta podatkov (angl. Meta Data Repository Development)
Meta podatki predstavljajo pričakovano poslovno vsebino uporabnikov. Repozitorij tvorijo bazne tabele, pogledi, procedure, funkcije, sekvence in ostali bazni objekti.

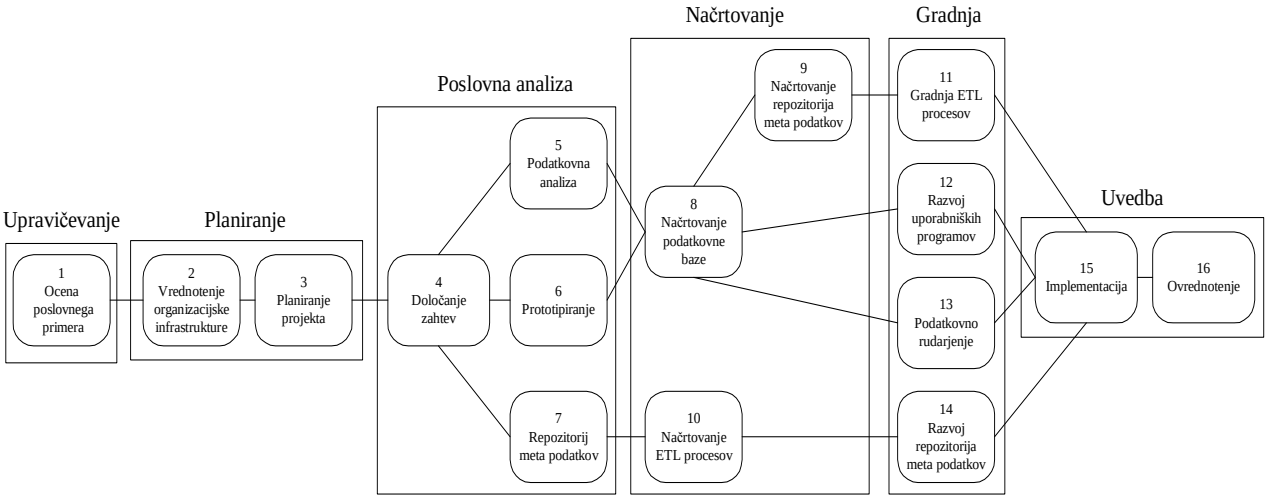
– **Uvedba**

15. Implementacija (angl. Implementation)
Ko so komponente zgrajene in dobro testirane, sledi formalna predaja v uporabo. Izvedeno mora biti uvajanje poslovnega osebja in ostalih potencialnih uporabnikov. Potrebno je pričeti z izvajanjem podpornih funkcij kot so podpora uporabnikom, vzdrževanje ciljne podatkovne baze, izvajanje procesov ETL itd.

16. Ovrednotenje (angl. Release Evaluation)
Smisel koraka je v izkoriščanju pridobljenih izkušenj na bodočih projektih. Vsako zamujanje rokov, preseganje stroškov, reševanje konfliktov in podobna odstopanja od začetnih planov je potrebno natančno analizirati in posamezne procese ustrezno prilagoditi pred pričetkom naslednjega razvojnega cikla. Orodje, tehniko, proces ali metodologijo, ki se ni dobro obnesla, je potrebno prilagoditi in v skrajnem primeru ukiniti ter nadomestiti z ustreznejšo.

Ni potrebno, da potekajo vsi koraki eden za drugim, ampak lahko, zlasti v primeru večjih projektov, posamezni timi delajo vzporedno [47]. Določene aktivnosti med razvojnimi koraki sicer obstajajo, pri čemer navadno ločimo tri vzporedne poti (slika 18). Te poti so ETL, aplikacije ter repozitorij meta podatkov.

Slika 18: Življenjski cikel sistema poslovnega obveščanja



4.1.2 Metodologija razvoja

Metodologija je organiziran, dokumentiran skupek postopkov in navodil, ki se uporablja v eni ali več fazah razvoja informacijske tehnologije, rešitve. Zaradi razlik v pristopu k razvoju sistema poslovnega obveščanja in običajnih informacijskih rešitev mora biti ustrezno prirejena tudi metodologija. Omogočati mora hitro izdelavo rešitev ter prilagodljivost sprotnim spremembam.

Za primerne metodologije se izkažejo tiste, ki temeljijo na iterativnem[4] in inkrementalnem pristopu. Iterativnost narekuje razdeljenost projekta na posamezne iteracije, kjer mora vsaka iteracija nekaj doprinesti h končnemu rezultatu [44]. Inkrementalnost za razliko od iterativnosti pomeni postopno gradnjo ter predajo sistema v funkcionalno uporabo. Pri iterativnem pristopu gre za več krajših ciklov, ob koncu katerih se pred nadaljevanjem aktivnosti sproti preverja uporabnost rešitve. V nasprotju linearni pristop traja predolgo, preden uporabnik začne uporabljati končno rešitev. Poleg tega se napake in pomanjkljivosti odkrijejo šele na koncu, ko je odpravljanje zahtevnejše in zato dražje, hkrati pa je manjša možnost za sodelovanje uporabnikov skozi celoten cikel razvoja.

Eden možnih pristopov je tudi uporaba prototipa. Uporabnikom pogosto ni jasno, kaj naj bi sploh počeli s sistemom poslovnega obveščanja in ne vidijo možnosti, ki jih sistem omogoča. S pomočjo prototipa jim poskušamo prikazati okviren končni izdelek, ki ga nato v nadaljevanju (v sodelovanju z njimi) oblikujemo do končne rešitve. Metodologija mora zagotavljati obvladovanje kritičnih dejavnikov za uspeh projekta. Narekovati mora organiziran pristop k projektu in poskrbeti, da končna rešitev zagotavlja ustrezne rešitve.

Odločitvi o uporabi najustreznejše metodologije botruje tudi kompleksnost samega sistema. Če gre za manjše podatkovno skladišče, si naročnik ne more privoščiti velikih naložb v uveljavitev izbrane metodologije. Metodologija mora zagotoviti razvoj rešitev z minimalnimi sredstvi in majhnimi tveganji. Pokrivati mora vse faze razvojnega cikla od priprave za izgradnjo podatkovnega skladišča, pa do nadgradnje slednjega s sistemom poslovnega obveščanja. Zraven sodi načrtovanje sistema, pridobivanje uporabnikovih zahtev in želja po informacijah, analiza podatkovnih virov, izbira primerne strojne ter programske opreme, izdelava logičnega ter fizičnega modela, izvedba, vzdrževanje in dopolnitve.

4.1.3 Razvoj in vpeljava

Razvoj in vpeljava informacijskih sistemov se nanaša na vrsto aktivnosti, ki pripeljejo do sistema za uspešno in učinkovito obdelavo podatkov [65]. Razvoj v grobem delimo na štiri faze [1]. To so faze zasnove, razvoja, uvedbe ter uporabe in vzdrževanja (slika 19).

– **Zasnova**

V tej fazi je potrebno opredeliti potrebo po informacijskem sistemu, določiti osebe, ki naj bi ga uporabljale in podati splošen opis sistema in njegovih karakteristik. Cilj zasnove faze zasnove je v spoznavi namena in ciljev planiranega sistema.

– **Razvoj**

Pod to fazo je mišljena prevedba splošnih zahtev planiranega sistema v dokumentacijo, ki zadošča za pričetek aktivnosti programiranja, prenos na strojno opremo in izdelavo celotne programske opreme. Bistven cilj v tej fazi je zagotovitev informacijskih rešitev, ki se nanašajo na zastavljeno problematiko.

[4] Slednje so se zaradi odličnih rezultatov v primerjavi s klasičnim waterfall pristopom uveljavile tudi pri razvoju drugih informacijskih rešitev in se zato splošno uporabljajo.

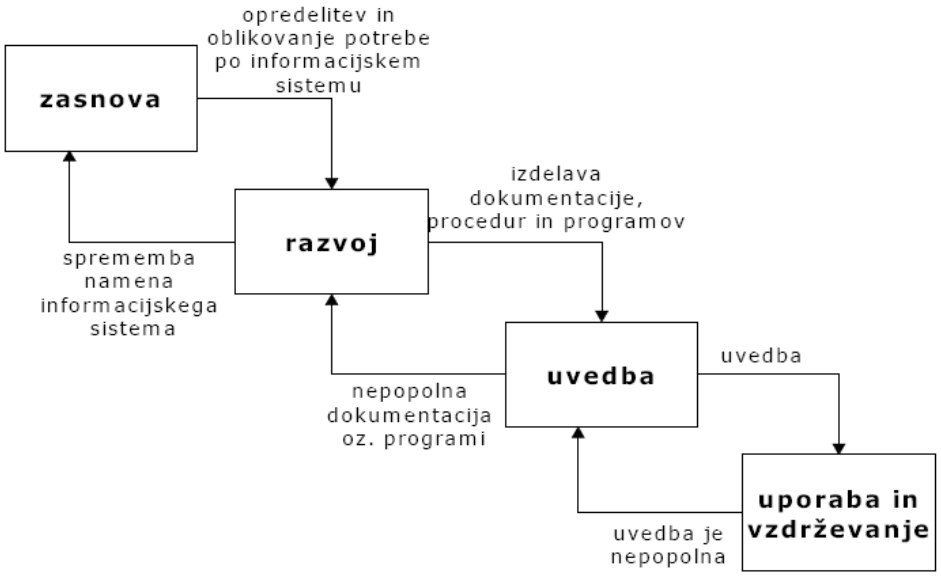
– **Uvedba**

Je proces operacionalizacije sistema v organizacijo. Aktivnosti v tej fazi so izobraževanje uporabnikov, prehod na nov sistem in spremljanje delovanja.

– **Uporaba in vzdrževanje**

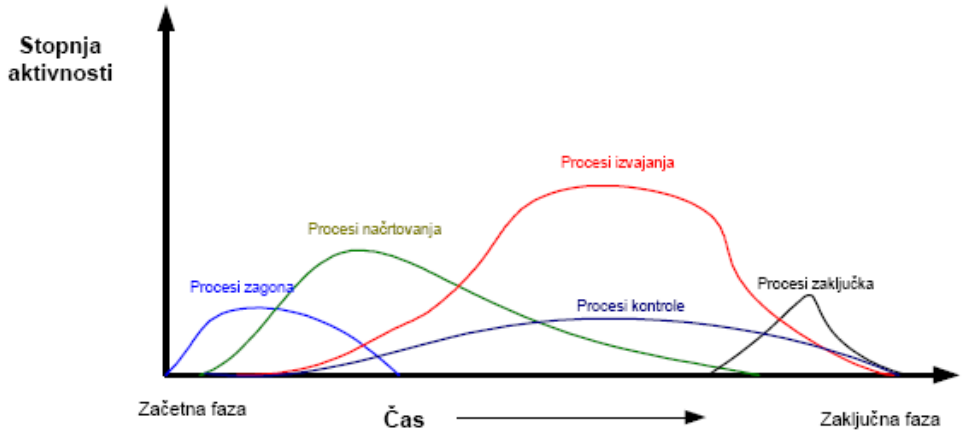
Gre za uporabo in neprestano odpravljanje napak in izboljševanje sistema.

Slika 19: Razvoj informacijskih rešitev



Obstaja pet stopenj aktivnosti procesov vpeljave projekta [40]. Stopnje se medsebojno prepletajo (slika 20). Vrstni red stopenj je proces zagona, proces načrtovanja, proces izvajanja, proces kontrole ter proces zaključka. Največja aktivnost je pri procesu izvedbe. Znotraj tega se prepletajo še procesi kontrole, načrtovanja, pa tudi zaključka projekta.

Slika 20: Stopnje aktivnosti procesov



4.1.4 Scenariji pripravljenosti ter zrelost organizacije

Pri vpeljavi sistema poslovnega obveščanja imamo opravka z enim od naslednjih treh scenarijev [30]:

– **Potreba s strani osamljenega poslovnega zanesenjaka**

V vodstvu organizacije obstaja oseba, ki vseskozi razmišlja in si želi pridobiti dostop do boljših informacij, na podlagi katerih bi sprejemala boljše odločitve. Takšna situacija je zelo zaželena, saj pripomore k uspešni vpeljavi sistema.

– **Preveč različnih potreb**

Je najpogostejši scenarij. Zaradi prevelikega števila potreb, jih je potrebno predhodno razvrstiti po prioriteti. Potrebe si sledijo od tiste z največjo pa do tiste z najmanjšo prioriteto.

– **Potrebe je potrebno še odkriti**

Nepoznavanje potreb predstavlja težavo pri razvoju.[5] Takšen scenarij zahteva več napora, vloženega predvsem ob začetnih fazah.

Ne glede na vsebovani scenarij je v podjetju potrebno čim bolje ugotoviti, v kolikšni meri je organizacija pripravljena na vpeljavo sistema. Ti koraki so izrednega pomena in lahko privarčujejo zajeten znesek denarja in čas, ki se drugače porabita zaradi kasnejših popravljalnih potreb, dodatnih zahtev itd. Zrelost organizacije ugotavljamo na podlagi petih ključnih kazalnikov:

– **Sponzorji iz menedžmenta**

Sponzorji predstavljajo zaposlene, ki verjamejo v vpeljavo sistema ter so pripravljeni prevzeti tveganja in odgovornosti. Če imajo močan vpliv pri ostalih zaposlenih, je toliko bolje, saj s svojim prepričanjem vplivajo na vse ostale. Nekatere potrebne lastnosti sponzorjev so čustvena inteligenca, tehnično ter vsebinsko znanje, zato običajno prihajajo iz vrst menedžmenta.

– **Motivacija**

Motivacija je zaželen dejavnik pri zaposlenih v organizacijah. Enako je s tistimi, ki sodelujejo pri vpeljavi sistema poslovnega obveščanja. Za prisotnost motivacije so potrebni razlogi. Nekateri izmed njih so denimo tekma s časom, bitka s konkurenco, visok vložek investicije, uporabniška pričakovanja, vizija in poslanstvo poslovanja, kratkoročna strategija itd.

– **Sodelovanje funkcije informatike z ostalimi poslovnimi funkcijami**

Pri vpeljavi sistema poslovnega obveščanja je potrebno sodelovanje informatike s ključnimi funkcijami odločanja v podjetju. Običajno sta to funkcija financ in nadzora, zraven pa sodi tudi ožje vodstvo podjetja. Interes le ene skupine ne zadošča za uspeh. Funkcija informatike je tista, ki največkrat predstavi idejo (zamisel) in narekuje tehnično sodobno rešitev.[6] Zanimanje uporabnikov iz ostalih poslovnih funkcij (izven informatike) je nujno potrebno zaradi zajema poslovnih zahtev, definicije analize, zgleda končnih uporabniških rešitev, denarnih sredstev in odločitev, povezanih z njimi itd.

[5] Vpeljava tako kompleksnega sistema nujno potrebuje natančno definirane potrebe, ki jih je potrebno prej ali slej definirati, v skrajnem primeru pa celo odkriti.

[6] Zamisel lahko izvira tudi s strani uporabnikov, ki prosijo informatike za njeno realizacijo.

– **Kultura v podjetju**

Kultura v podjetju pomeni, koliko pozornosti posveča podjetje analizi podatkov. Uspešnost podjetje je odvisna od obsega analiz, ki se v podjetju že izvajajo (angl. Current analytic culture).

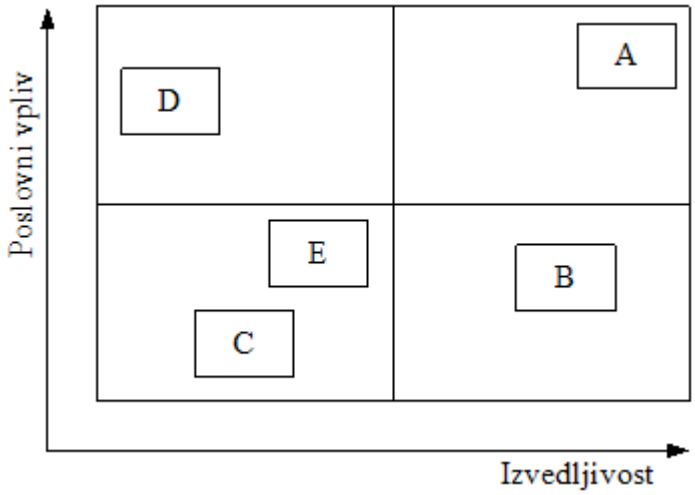
– **Izvedljivost**

Izvedljivost se običajno nanaša na tehnične zmožnosti, kamor sodi strojna oprema, programska oprema, sposobnosti razvijalcev, kvaliteta podatkov. Če vzamemo kot predpogoj, da je projekt finančno podprt, za strojno in programsko opremo ne sme biti ovir. Morebitna težava pri tehnični izvedljivosti lahko nastane pri slabi kvaliteti podatkov in nerazumevanju problematike razvijalcev. Sistem poslovnega obveščanja potrebuje kot vhod predvsem kvalitetne podatke.

4.1.5 Seznam prioritet

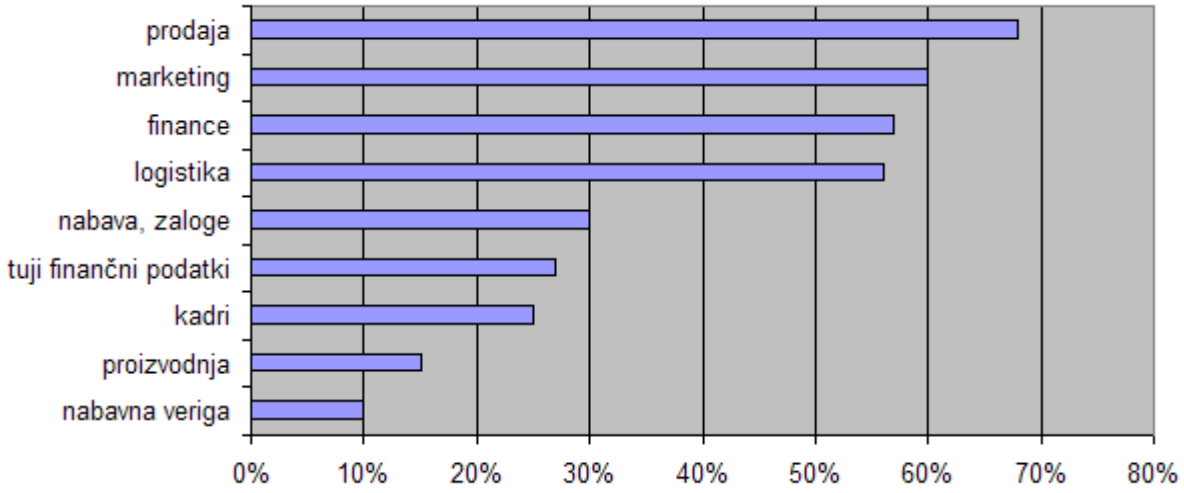
Ob zagotovljeni izvedljivosti ter ugodnem scenariju pripravljenosti organizacije smo že korak bližje vpeljavi sistema poslovnega obveščanja. V teh trenutkih se pojavi seznam zahtev, ki je ob visoki kulturi zaposlenih velik in lahko sega do neobvladljivih višin. V realnosti se je težko odločiti za vrstni red posameznih korakov projekta, zato je potrebna analiza zahtev. Ena izmed možnih analiz je kvadrantna analiza za določanje prioritet (slika 21). V kvadrantni analizi opredelimo stopnjo izvedljivosti ter poslovni vpliv na poslovanje [30]. S tem utemeljimo pričetek implementacije poslovnega procesa A (na naslednji sliki) takoj na začetku, tiste z majhno izvedljivostjo ali manjšim poslovnim vplivom pa predlagamo kot kasnejše faze projekta.

Slika 21: Kvadrantna analiza prioritet



Seznam prioritet prihaja iz različnih poslovnih področij. Potrebe nastajajo pri področjih bančništva, prodaje, marketinga, proizvodnje, vodenja zalog, kadrovske evidence, financ itd. Slika 22 prikazuje delež poslovnega obveščanja pri posameznih področjih. Opazimo, da je med sistemi poslovnega obveščanja največkrat izveden model prodaje.

Slika 22: Deleži vrst podatkov v sistemu poslovnega obveščanja



4.1.6 Vloga uporabnikov

Vloga uporabnikov v informatiki se korenito spreminja. Pred informatizacijo v prejšnjem stoletju je bil uporabnik zelo pasiven in je redko izražal svoje želje. Odgovore na svoja vprašanja je dobival v obliki statičnih poročil, katerih razvoj je trajal precej dolgo časa. Ker so bila pričakovanja rešitev precej nizka, rešitve niso botrovale odvijanju poslovnih procesov in odločitvam. Danes je precej drugače. Uporabniki si informacije, ki jih potrebujejo, pripravljajo sami. Res je, da potrebujejo bistveno več znanja in primerna (enostavna) orodja, potrebujejo pa tudi pripravljene podatke kot vhodno surovino. Skozi čas je počasi prihajalo do delitve vlog uporabnikov, kjer je danes vsakdo odgovoren za svoje naloge in kjer ima vsak svoje potrebe. Uporabnike kategoriziramo v skupine, ki imajo glede na znanje in potrebe različne možnosti uporabe sistema poslovnega obveščanja. Opis je naveden v tabeli 6, tabela 7 pa prikazuje primernost oblik dostopa do informacij za navedene kategorije uporabnikov.

Tabela 6: Kategorije uporabnikov ter njihove potrebe

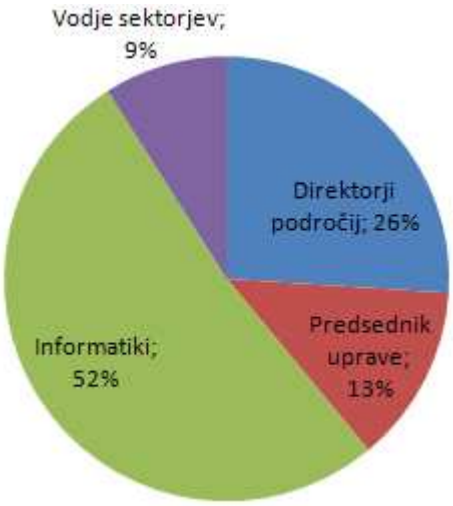
Kategorija uporabnika	**Vloga v organizaciji**	**Informacijske potrebe**
Pregledovalci	Glavni menedžerji	Ogled vnaprej pripravljenih informacij.
Občasni uporabniki	Menedžerji	Ogled vnaprej pripravljenih informacij ter možnost samostojnih interaktivnih poizvedb.
Funkcionalni uporabniki	Nadzorniki	Izvajanje podrobnejših lastnih analiz s postopki transakcijskega povpraševanja ter analitičnega procesiranja.
Najzahtevnejši uporabniki	Analitiki	Poznavanje IT za namene podrobnih analiz ter zmožnost interpretiranja pridobljenih informacij.

Tabela 7: Primernost dostopa do informacij

Oblika dostopa do informacij	Pregledovalci	Občasni uporabniki	Funkcionalni uporabniki	Najzahtevnejši uporabniki
Standardna tiskana poročila	☑	☑	☑	☑
Elektronska poročila	☑	☑	☑	☑
Strukturirane poizvedbe	☑	☑	☑	☑
Ad-hoc poizvedbe		☑	☑	☑
OLAP			☑	☑
Rudarjenje podatkov				☑

Uporabnik oziroma zaposlena oseba v podjetju je tista, ki sproži pobudo za vpeljavo sistema poslovnega obveščanja. Zaposleni imajo različna pooblastila, interese ali možnost odločanja. Pobuda za vpeljavo ne prihaja iz vrst delavcev, temveč jo sprožijo zaposleni iz vodstva uprave, nadzorne službe, direktorji, informatiki itd. Ravno informatiki so tisti, ki dajo pobudo največkrat, kar je razvidno iz slike 23.

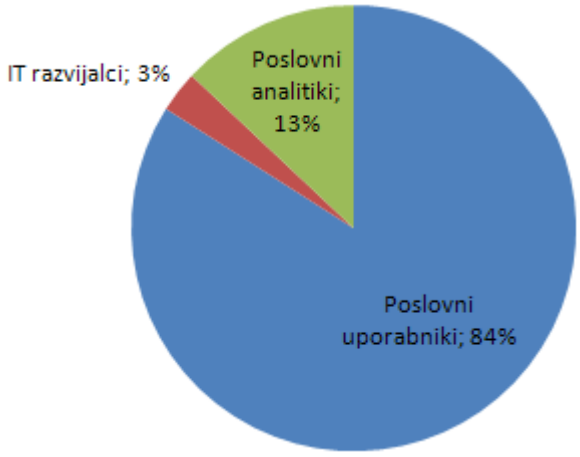
Slika 23: Pobuda zaposlenih za vpeljavo sistema poslovnega obveščanja



Popolnoma drugačna struktura je pri uporabi poslovnega obveščanja. Informatiki dajo pobudo, ker vidijo v učinkovitem poslovnem obveščanju poslovne ter konkurenčne prednosti. Ko pa je sistem enkrat zgrajen, prepustijo uporabo svojim sodelavcem iz drugih oddelkov. Večina uporabnikov sodi med dobre vsebinske poznavalce, a manj tehnično usposobljene (slika 24). Njihov interes je priti do informacij čim enostavneje ter čim hitreje. Sistem poslovnega obveščanja je smiselno prilagoditi prav njim. Ti uporabniki predstavljajo ciljno skupino, zato je priporočljivo vpeljati enostavnejše rešitve, ki jih lahko uporablja in razume velika večina. Takrat

so koristi največje, stroški pa najmanjši. Razvijalci, ki razvijajo sisteme poslovnega obveščanja, predstavljajo tehnični kader in zato radi pripravljajo bolj zapletene rešitve, ki pa so namenjene ozkemu krogu uporabnikov.

Slika 24: Uporabniki sistema poslovnega obveščanja

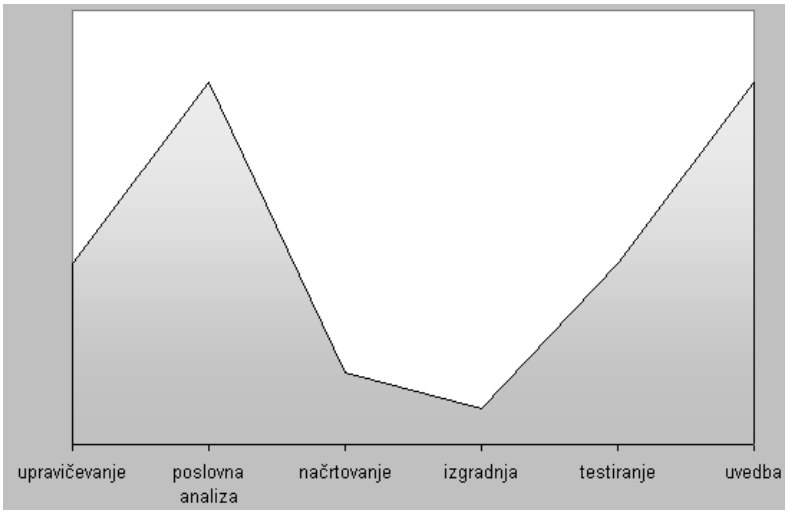


Med uporabniki in razvijalci je prisotna semantična vrzel. Uporabnik je nosilec (poznavalec) poslovnega znanja ter je strokovnjak za obravnavano poslovno področje in izvajanje prisotnih aktivnosti. Razvijalec je oseba, ki obvlada tehnološke in informacijske možnosti za udejanjenje želja, zahtev in potreb uporabnika [87]. Pomen aktivnega sodelovanja uporabnika so poudarjali že v 80-ih letih, ko so (drzni) avtorji trdili, da je prav uporabnik najpomembnejši akter pri razvoju rešitve. Ugotovitve so pripeljale do raziskav in teorij o tem, v katerem času in na kakšen način naj uporabnik vstopi v razvojni proces. Neracionalno izbrane skupine uporabnikov in s tem napačno definirane so lahko tudi usodne, zato je potrebna previdnost pri izbiri. Poleg psiholoških in sociooloških težav, ki vplivajo na uspešnost sodelovanja, obstajajo še tehnične in semantične prepreke, ki otežujejo komunikacijo med uporabniki in razvijalci [87].

Pomembnost uporabnikove vloge se v posameznih fazah razvojnega cikla spreminja (slika 25). V fazi upravičevanja je uporabnikovo prizadevanje izrednega pomena, saj je od njega in njegovih potreb odvisno, ali bo projekt sploh sprejet (potrjen). S finančnega vidika je faza upravičevanja celo najpomembnejša, saj je ravno od nje odvisna izvedljivost oziroma neizvedljivost in s tem priliv novih denarnih sredstev. Delo uporabnika v tem času ni zahtevno in potrebuje le dobro poznavanje okolja. Pomembnejša faza je poslovna analiza. Sedaj je uporabnik tisti, ki s pomočjo drugih uporabnikov pridobi informacije o zahtevah, pričakovanjih rešitve. Potrebna je neposredna komunikacija z zaposlenimi in iskanje možnih scenarijev, poslovnih problematik itd. Uporabnik mora ugotoviti, katere in kakšne informacije bo potreboval pri svojem delu. Po dobro opravljeni poslovni analizi se aktivnost uporabnika precej zmanjša in v ospredje aktivnosti preide skupina razvijalcev. Fazi načrtovanja in izgradnje sta tehnični, zato potrebujeta veliko mero tehničnih znanj in praktičnih izkušenj. Osrednji del razvojnega cikla gotovo pripada razvijalcu, uporabnik pa pričakuje prvo rešitev in je v (morebitno) vsebinsko pomoč razvijalcem. Takrat se aktivnost in pomembnost uporabnika prične večati. S postopki testiranja preverja ustreznost in pravilnost rešitve, nakar ob potrditvi rešitve skrbi za vpeljavo in uporabo. Uporabnikovo prizadevanje je ključno in neprecenljivo predvsem v fazi uvedbe. Vsaka novost v informacijski

tehnologiji ali aplikacija v sistemu poslovnega obveščanja zahteva določen čas prilagajanja, zato je konstanten trud izredno pomemben. Če v teh trenutkih ni dovolj angažiranosti in zavzetosti, se lahko zgodi, da rešitev sploh ne zaživi. S tem ne doseže svojega namena, čeprav je lahko superiorno implementirana, nudi vse poslovne odgovore itd. Poudarjena pomembnost uporabnikove vloge pri fazi uvedbe narekuje uspeh vpeljave sistema poslovnega obveščanja. Kljub vsem doseženim rezultatom, ti sami po sebi niso dovolj za aktivno uporabo rešitve. Potrebno pa se je tudi zavedati, da neuporaba nima tako neposrednega vpliva na vsakodnevne transakcije, kakor težave pri uporabi katere od tradicionalnih transakcijskih rešitev. Sistemi poslovnega obveščanja so nadgradnja transakcijskih sistemov, zato je možno, da jih uporabniki zaradi svoje togosti in primanjkovanja časa ne sprejmejo za svoje.

Slika 25: Aktivnost uporabnika pri razvoju sistema poslovnega obveščanja



4.1.7 Krožni cikel projekta

Uporabniška orodja poslovnega obveščanja morajo omogočiti preoblikovanje podatkov v informacije, ki naj bodo predstavljene uporabnikom v čim bolj primerni in pregledni obliki. S tem se sprejemajo lažje poslovne odločitve in izvajajo akcije, na podlagi katerih se dosegajo zastavljeni poslovni rezultati. Z analizo in vrednotenjem poslovnih rezultatov ugotavljamo katere informacije smo predhodno koristili in katere bomo potrebovali v prihodnje za nova dognanja, ugotovitve [69]. Izoblikuje se krožni cikel poslovnega obveščanja. Na sliki 26 so prikazani koraki cikla:

– **Analiza**

Analiza je običajno vselej prvi korak v projektih informacijske tehnologije. Pregledati in preveriti je potrebno trenutno situacijo, razpoložljivost podatkov, poslovne potrebe itd. Najpomembnejši so podatki in njihova kvaliteta. Ugotoviti je potrebno relacije med posameznimi atributi, strukturo in merjena dejstva.

– **Ugotovitve**

Analiza nas pripelje do spoznanj in ugotovitev. Pridobimo si jasnejšo sliko, kjer lahko za pomoč koristimo tabelarne ali pa grafične prikaze. Na podlagi izpeljane analize dobimo kvalitetne podatke, ki v konkretni ugotovitvi prispevajo k sprejemanju odločitev.

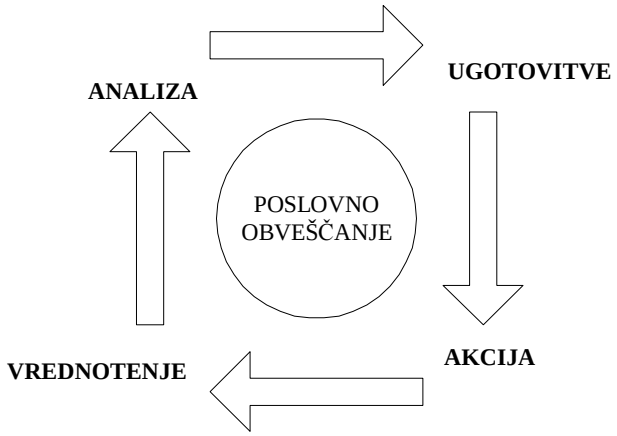
– **Akcija**

Akcija predstavlja fazo (korak) izvajanja sprejetih odločitev, kjer so večje koristi pri boljših in pomembnejših odločitvah. Cilj organizacij je čim hitrejši odziv na spremembo okolja in konkurenco. Bolj, ko ima organizacija dobro vpeljan sistem poslovnega obveščanja, boljše so odločitve in krajši je cikel obveščanja.

– **Vrednotenje**

Vrednotenje vršimo z uporabniškimi orodji sistema poslovnega obveščanja. Ta nam omogočajo izračune kazalcev, indeksov, večletnih primerjav, kjer informacije številčno vrednotimo in uporabimo kot vhod za nov cikel obveščanja. Številčne vrednosti sprožijo analizo, ta se nadaljuje v ugotovitve itd.

Slika 26: Krožni cikel poslovnega obveščanja

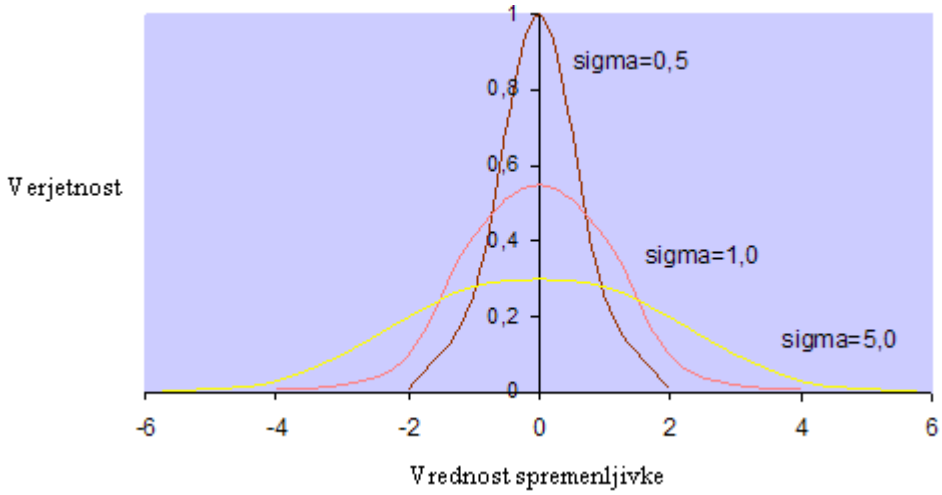


4.2 Tveganje projekta vpeljave

4.2.1 Tveganje kot verjetnostna porazdelitev

Tveganje lahko najlaže ponazorimo z verjetnostno porazdelitvijo [4]. Odklon od pričakovane vrednosti opišemo z dvema parametroma; pričakovano vrednostjo ter standardnim odklonom. Pri tem je standardni odklon (sigma) mera za variabilnost oziroma nestanovitost pojava. Večja kot je vrednost standardnega odklona, večja je variabilnost pojava, kar pomeni, da je merjena spremenljivka bolj tvegana. Slika 27 prikazuje tri primere. Tveganje je največje pri sigma=5, saj je vrednost spremenljivke v tem primeru zelo slabo določena – je slabo omejena.

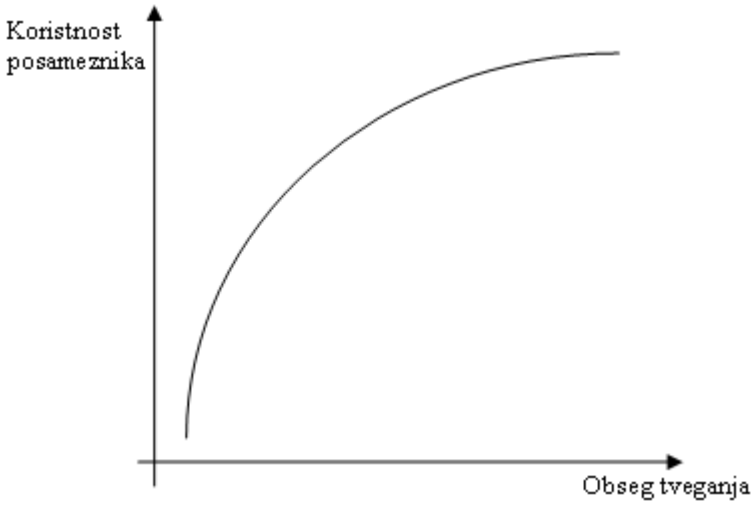
Slika 27: Porazdelitev vrednosti tveganja



4.2.2 Koristnost tveganja pri posamezniku

Na posameznikovo zaznavo tveganja vplivajo številni dejavniki, med njimi dejavniki strahu, posameznikove koristi, zmožnost nadzora. Temelj za preučevanje posameznikove nagnjenosti k tveganju je posameznikova krivulja koristnosti. Finančna teorija glavnega toka uporablja teorijo pričakovane koristnosti. John von Neumann in Oscar Morgenstern [4] sta razvila von Neumann-Morgensternovo funkcijo koristnosti. Temelji na razmišljanju in ugotovitvah slavnega Daniela Bernoullija, profesorja matematike na Ruski akademiji v St. Petersburgu. Profesor Bernoulli je ugotovil, da se ljudje nikoli ne izpostavijo tveganju, če to ni potrebno. Von Neumann-Morgensternova funkcija koristnosti na sliki 28 prikazuje razmerja med stopnjo tveganja ter višjo donosnostjo in koristnostjo posameznika. Razmerje ni linearno. Z naraščanjem tveganja oziroma višjo donosnostjo, se sicer vselej povečuje koristnost posameznika, vendar ne za enak prirastek. Prirastek koristnosti je pri prirastku donosnosti enakega obsega čedalje manjši. Zaradi tega ima Von Neumann-Morgensternova funkcija konveksno obliko.

Slika 28: Von Neumann-Morgensternova krivulja koristnosti posameznika



Krivulja nam kaže nenaklonjenost posameznika k tveganju. Če se koristnost z dodatnim prevzemanjem tveganja ne bi povečevala za čedalje manjši prirastek, bi imela krivulja linearno obliko. Torej lahko logično povzamemo, da z naraščanjem konveksnosti narašča odpor posameznika do tveganja, oziroma njegova nenaklonjenost k tveganju (angl. Risk aversion).

4.2.3 Tveganje vpeljave IT sistema

V informacijski tehnologiji so tveganja v naložbe oziroma tveganja vpeljave izredno visoka, saj je kar štiri petine projektov neuspešnih. Razlogi za neuspešen projekt so nedoseganje ciljev in pričakovanj v zastavljenem času ali nikoli, prekoračitev stroškovnih okvirjev, nerešena vsebinska problematika, primanjkovanje motivacije sodelujočih, slabo vodenje projekta, nejasnost vizije, slaba opredelitev vlog in odgovornosti, slabo merljivi rezultati, ne-prevzemanje tveganja vodstva. Posledice (ne)uspešnosti oziroma (ne)vplivnosti na uspešnost poslovanja organizacije so običajno merljive le na dolgi rok [18, 33]. Menedžment se jim dostikrat v fazi odločanja ne posveča v zadostni meri ter se obnaša raje moderno, ugaja stališčem lastnikov, političnim namenom ali celo koruptivnim namenom itd. Iz slike 29 lahko razberemo, da so glavni vzroki za neuspeh vpeljave informacijskih sistemov pomanjkljivo sodelovanje uporabnikov, nepopolne zahteve in specifikacije, spreminjajoče se zahteve in pomanjkanje podpore vodstva. Na drugi strani so največji uspehi pri uspešno vpeljanih IT sistemih zaradi sodelovanja uporabnikov, podpore in sponzorstva vodstva ter jasno definiranih uporabniških zahtev.[7]

Slika 29: Vzroki za neuspeh in uspeh vpeljave IT projektov

Neuspeh:



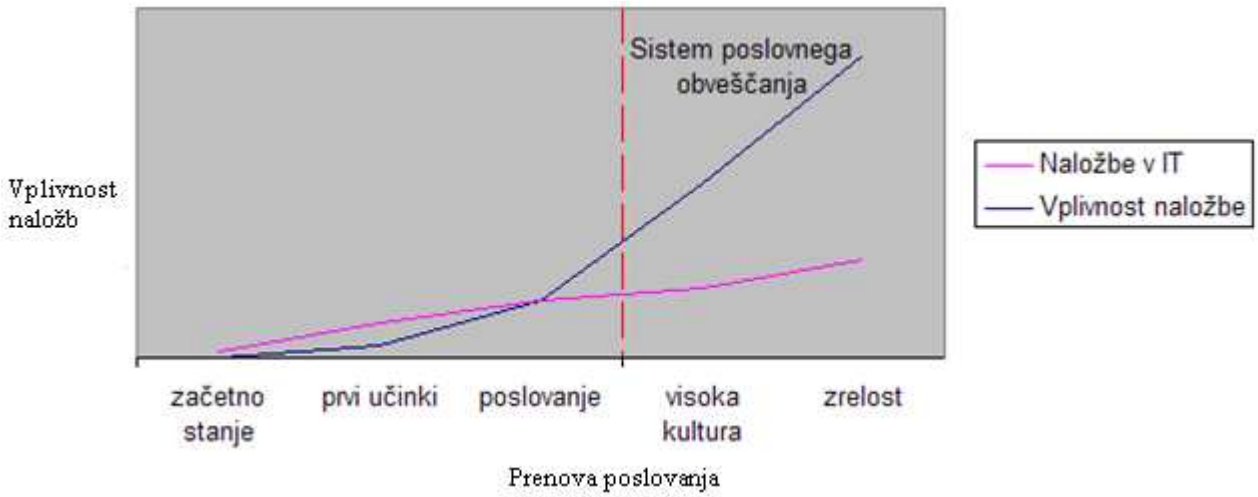
[7] Vzroki za uspešnost ali neuspešnost vpeljave informacijskega sistema so praktično enaki, saj sta oba odvisna od sodelovanja uporabnikov, jasno definiranih zahtev ter pomembne podpore vodstva.

Uspeh:



Zavedati se je potrebno dejstva, da je vpeljava uspešna le v primeru, če se rezultati sprotno in dosledno dosegajo. To predstavlja optimalno izvajanje poslovnih procesov in sposobnost prilagajanja procesov novim spremembam. Načrtovanje informatike mora izhajati iz potreb po nenehnem prilagajanju poslovnih procesov, ki jih narekuje poslovni svet. Naložbe v IT so ob vpeljavi poslovanja višje od vplivnosti ali pomembnosti, kasneje pa se v točki vzpostavljenega poslovanja izenačita (slika 30). Od tod dalje so zneski naložb manjši od vplivnosti. Sistem poslovnega obveščanja sodi v dve točki. To sta visoka kultura in zrelost pri prenovi poslovanja. Opazimo lahko, da so pri sistemu poslovnega obveščanja zneski naložb v vpeljavo veliko manjši kot pa velika (izrazita) vplivnost in pomembnost naložbe.

Slika 30: Naložbe v informatiko in vpliv na prenovo poslovanja



4.2.4 Obvladovanje tveganja

Razvoj dogodkov na svetovnih trgih čedalje bolj vodi v razmere, ko je obvladovanje tveganja sestavni del poslovnega obveščanja in odločanja. Strokovni prispevki kličejo po vpetosti obvladovanja tveganja na vseh organizacijskih ravneh. Le to postaja bistveno za zagotavljanje neprekinjenega poslovanja, ohranjanje stabilnosti poslovanja ter zadrževanja konkurenčnih prednosti. Obvladovanje tveganja postaja sestavina vseh podjetniških funkcij in procesov. Dejavniki, ki povečujejo pomen obvladovanja tveganja so globalizacija, pritiski vzhodnih trgov, katastrofalne posledice propada podjetij, pomen ustvarjanja vrednosti za delničarje in drugi. Temeljni namen obvladovanja tveganja je, da vse (profitne ali neprofitne) organizacije ustvarjajo vrednost za posamezne interesne skupine v organizaciji. Ker poslovanje katerekoli organizacije vsebuje dejavnik negotovosti, pomeni tako tveganje priložnost, ki zmanjšuje ali povečuje uspešnost organizacije. Vodstvo organizacije se s pomočjo sistema obvladovanja tveganja učinkoviteje sooča z negotovostjo in povezanimi tveganji ter priložnostmi in si tako posledično povečuje vrednost za lastnike podjetja [64]. Jasno postavljeni cilji so predpogoj za uspešno obvladovanje tveganja, kjer gre za opredelitev stanj, ki jih s svojo dejavnostjo želimo dosegati. Cilje poslovanja lahko v grobem delimo na strateške in operativne. Strateški cilji poslovanja so seveda najpomembnejši. Kakorkoli imenujemo strateške cilje (poslanstvo, vizija, namen…), vedno gre za isti cilj – obstoj podjetja, organizacije. Strateški cilji so torej najvišji cilji in pomenijo temeljne načine, kako bi naj podjetje ustvarjalo dodano vrednost in dosegalo namen poslovanja. Operativni cilji poslovanja so postavljeni z namenom natančnejšega prilagajanja oziroma realizacije strateških ciljev. Gre za delovne akcije, kjer se razčlenijo aktivnosti ter razdelijo posamezne vloge.

IT projekti predstavljajo izpopolnitev, prenovo programske rešitve oziroma informacijskega sistema. Preden se podjetje odloči, da bo vpeljalo celovito programsko rešitev, se mora dobro zavedati, da bo tovrstna odločitev imela daljnosežne vplive. Z vpeljavo celovite rešitve se spremeni poslovanje podjetja. Podjetje se mora zavedati, da je tovrsten projekt lahko zelo rizičen, saj zahteva reorganizacijo podjetja, ki je, kot kaže praksa, vse prej kot enostavno opravilo [4]. Po navedbah skupine Gartner je na svetovni ravni uspešnost uvedbe celovitih rešitev med 9 in 17 odstotki. Ostali projekti so predčasno prekinjeni ali neuspešni. Za neuspešne projekte štejemo tiste, kjer gre za nekajkratno prekoračitev rokov in stroškov uvajanja in nedoseganje začrtanih ciljev oziroma same funkcionalnosti. Pomembno je, da se podjetja pri uvajanju tovrstne rešitve zavedajo, da ne gre za projekt informatike, pač pa za projekt na ravni celotnega podjetja, zato morajo biti pri tem pozorna na več dejavnikov.

5 Podjetje MLM

5.1 Predstavitev podjetja

5.1.1 Skupina podjetij

MLM sodi v skupino podjetij Poslovna skupina MLM. Ta je sestavljena iz treh podjetij: MLM d.d., MLM Storitve d.o.o. ter MLM Armal Beograd d.o.o. Podjetje MLM je opredeljeno kot delniška družba, ostali dve (MLM Storitve, MLM Armal Beograd) pa kot družbi z omejeno odgovornostjo.

– **MLM Storitve**

Podjetje ima status invalidskega podjetja. Prodaja temelji na interni prodaji znotraj celotne poslovne skupine. Dejavnosti poleg storitev na področju vzdrževanja strojev in naprav ter nadzora v energetiki obsegajo še nekatere specifične proizvodne storitve, med njimi strojno in ročno obdelavo kovin, izdelavo strojnih delov, vpenjalnih orodij in delovnih priprav, vzdrževanje in obnovo delovnih strojev ipd.

– **MLM Armal Beograd**

Podjetje je bilo ustanovljeno leta 2004 in je v 100% lasti podjetja MLM. Ustanovljeno je bilo predvsem z namenom pospeševanja prodaje na trgih jugovzhodne in vzhodne Evrope. Trg Srbije in Črne Gore je za podjetje MLM izrednega pomena ne le zaradi svoje velikosti, ampak tudi kot center za doseganje ostalih trgov vzhodne Evrope. Z ustanovitvijo ima podjetje MLM namen okrepiti konkurenčno prednost ponudbe, kar bo doseglo z zniževanjem spremljajočih stroškov poslovanja in prodaje, kot npr. transportni stroški, skrajševanje dobavnih rokov, lažja in hitrejša oskrba trga.

– **MLM**

Podjetje je natančneje predstavljeno in obravnavano v nadaljevanju tega poglavja.

5.1.2 Poslanstvo

V MLM z združevanjem znanj o kovinah in znanj o orodjih uspešno izpolnjujejo pričakovanja svojih naročnikov v avtomobilski in elektro industriji, industriji bele tehnike in mnogih podjetjih, ki potrebujejo polproizvode iz bakra in njegovih spojin ter v modernem svetu vse bolj nepogrešljivega aluminija [88]. Organiziranost in razvoj se prilagajata zahtevam in potrebam poslovnih partnerjev. Odpirajo nova podjetja, s čimer postajajo poslovna skupina mednarodno organiziranih podjetij, ki nenehno vlagajo v znanja, v nova delovna orodja in nove stroje. Odgovorni v podjetju se zavedajo nujnosti, da podjetje odprejo v prostor in ga vzpostavijo kot dinamično evropsko podjetje s tehnologijo in znanjem, kjer njihovo delo ocenjujejo in nagrajujejo potrošniki. Zavedajo se, da morajo postati podjetje, ki zadovoljuje zahteve, potrebe in pričakovanja uporabnikov tehnološko tako zahtevnih produktov, kot so sodobni avtomobili na eni in oblikovalsko ter uporabniško tako prefinjenih elementov, kot je sanitarna oprema, na drugi strani.

Danes je MLM največje mariborsko industrijsko podjetje s 1.100 zaposlenimi. V vseh 80-letih delovanja predstavljajo pomemben industrijski člen v ožjem in širšem okolju, geografske meje pa niso nikoli predstavljale ovir za pot na globalne trge. Povezovanje orodjarskega in tehnološkega proizvodnega znanja, znanja o barvnih kovinah ter visoka stopnja fleksibilnosti in posluha za kupca je zagotovilo konkurenčne prednosti in dolgoročne perspektive v vseh treh proizvodnih programih. Proizvodni programi so Alutec, Armal in Baker, ki pomenijo:

– **Alutec**

Alutec je najhitreje rastoči proizvodni program, kjer poleg različnih orodij izdelujejo tudi aluminijske tlačne ulitke za zahtevno domačo in tujo avtomobilsko, elektro in strojno industrijo. Ulitki se poleg tuje industrije uporabljajo za lastno proizvodnjo armatur in radiatorjev.

– **Armal**

Armal je tržno priznana, visoko cenjena in ugledna blagovna znamka vodnih armatur ter kopalniške opreme. V okviru poslovne enote Armal izdelujejo tudi aluminijaste radiatorje blagovne znamke Aklimat, dodatno opremo in pribor za njihovo montažo ter radiatorske ventile. Proizvodnja je namenjena končnemu potrošniku.

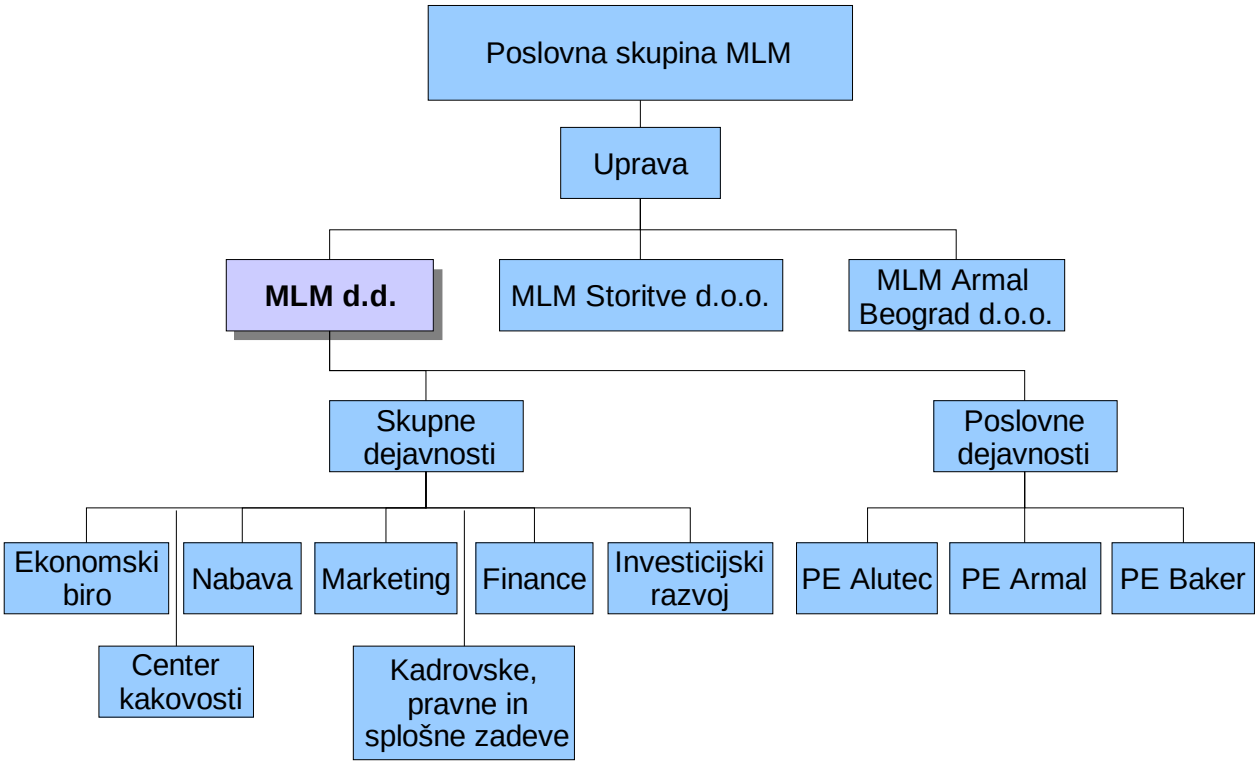
– **Baker**

Baker s svojim proizvodnim programom zadovoljuje kupce polizdelkov iz bakra in bakrovih zlitin, različnih palic, žic, odkovkov in obdelancev.

5.1.3 Organigram podjetja

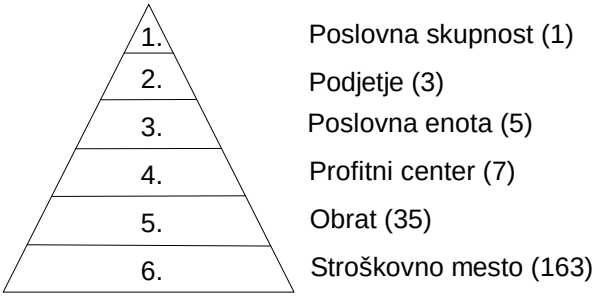
Poslovno skupino MLM sestavljajo tri podjetja, kjer je najpomembnejšo podjetje MLM. Slika 31 prikazuje zgornji del organigrama podjetja. Vsa tri podjetja imajo skupno upravo, ki vodi poslovanje. Nadaljnja delitev poteka v MLM po poslovnih dejavnostih. Skupne dejavnosti predstavljajo poslovne funkcije, medtem ko poslovne dejavnosti predstavljajo proizvodne programe podjetja.

Slika 31: Organigram podjetja



Organizacijska enota podjetja je šest-nivojska. Najnižji nivo predstavlja stroškovno mesto. Različnih stroškovnih mest je 163 (slika 32). Številke v oklepajih predstavljajo število različnih kategorij znotraj posameznega nivoja (npr. v drugem nivoju so tri podjetja; MLM, MLM Storitve ter MLM Armal Beograd).

Slika 32: Nivoji organizacijske enote



5.1.4 Osnovni cilji, pogled v prihodnost in vizija

Osnovni cilj proizvodnje je kvaliteten izdelek, ki omogoča produktivnost in posledično dohodek. Vezave obratnih sredstev (zalog) morajo biti nizke, odgovornost za pravočasnost dostave vseh izdelovalcev v verigi proizvodnje končnega izdelka pa je velika [88]. Zagotavljati je potrebno kontrolo pretoka materialov s statistično procesno kontrolo. Potrebno je redno izobraževanje in informiranje zaposlenih o zahtevah kvalitete, spremembah ter metodah poslovnih procesov. Vsi delavci so vključeni v informacijski sistem. Tehnologija mora reševati vse večje zahteve kupcev po kvaliteti ulitkov, povečanje zahtev glede mehanskih in kemičnih lastnosti itd. Inovacije

pomagajo pri znižanju stroškov izdelave. Večji pomen pri nižanju stroškov imajo še uspešna izdelava prvega kvalitetnega ulitka, zvišanje produktivnosti, izkoriščanje kapacitet, povečanje proizvodnje, prodaje ali vrednosti ulitka. Proces proizvodnje mora biti obvladan s strani vseh delavcev in vodstva, da so sposobni reševati spremembo povpraševanja na trgu in druge predvidene ter nepredvidene probleme.

Zgodovina Mariborske livarne Maribor zaradi industrijske tradicije in preteklih izkušenj je lahko ena izmed komparativnih prednosti za prihodnost. Tradicijo je potrebno spoštovati in v njej pobirati izkušnje. Nadpovprečna investicijska vlaganja v zadnjih nekaj letih so okrepila industrijski temelj podjetja. Naloga odgovornih je, da na tem temelju konstantno vzpostavljajo poslovne funkcije, ki imajo značilnosti nove ekonomije. Odgovornost jemljejo kot obvezo in hkrati priložnost. Če so še pred kratkim bili na polovici poti k temeljiti osvežitvi poslovnih funkcij in organizacijske kulture, so danes pred dokončno prenovo (o informatizaciji poslovanja več v nadaljevanju). S kupci in družbeniki so v sodelovanju skupaj ugotovili, da kapital podjetja v prihodnosti ne bo le dobro in stabilno naložen, ampak bo dajal pričakovane donose ter generiral vrsto posrednih efektov. Prisotnost na globalnem evropskem trgu zahteva kompromisno sprejemanje odločitev, upoštevanje dobrih poslovnih običajev, iznajdljivost, prodornost ter kakovost. Brez slednje ni prihodnosti. V podjetju trdijo, da ravno kakovost obvladujejo bolje kot njihovi konkurenti. Časovno gledano so previharili veliko oscilacij, zato so danes boljši kot kadarkoli v zgodovini.

Vizija podjetja MLM je postati najpomembnejši izdelovalec aluminijskih ulitkov za najzahtevnejše strojne in avtomobilske vgradnje priznanih proizvajalcev ter enoročnih sanitarnih armatur in aluminijskih radiatorjev v srednji in jugovzhodni Evropi. Razviti se želijo v razvojnega dobavitelja obdelanih sklopov. Hkrati želijo ostati proizvajalec izdelkov na osnovi bakrenih zlitin, ki bodo dosegale takšno dodano vrednost, ki bo omogočala dolgoročni razvoj.

5.2 Tveganja v podjetju

5.2.1 Poslovna tveganja

Med poslovna tveganja šteje podjetje zunanja, prodajna, nabavna, produktna ter kadrovska tveganja [88]. V nadaljevanju sledi opis posameznih tveganj.

– **Zunanja tveganja**

Te vrste tveganj so povezane predvsem s spremembami makroekonomskih pogojev na ključnih trgih ter s političnimi tveganji na določenih trgih vzhodne in jugovzhodne Evrope. Pred zunanjimi tveganji se podjetje varuje z različnostjo asortimana. Tveganja veljajo za zmerna.

– **Prodajna tveganja**

Prodajna tveganja so povezana s konkurenčnostjo pri prodaji izdelkov in storitev na posameznih trgih. Upošteva se ustrezno tveganje trženjske strategije (blagovna znamka, cenovna konkurenčnost izdelkov, funkcionalna konkurenčnost izdelkov), tveganje naraščanja pogajalske moči velikih kupcev ter tveganje kakovosti prodajanih storitev. Prodajna tveganja se omejujejo z ustreznimi trženjskimi aktivnostmi, različnostjo kupcev, različnostjo izdelkov in storitev, s stalnim razvojem novih izdelkov in storitev, zagotavljanjem čim večjega deleža prodaje pod

lastno blagovno znamko ter organizacijo ustrezne mreže prodanih storitev. Tveganja veljajo za zmerna.

– **Nabavna tveganja**

Uspešnost je odvisna od dobaviteljev surovin, materialov in storitev. Zlasti pomembna so tveganja, povezana z obvladovanjem nepričakovanih nihanj v cenah, kakovosti in rokih dobav vhodnih surovin, materialov ter storitev. Upoštevati je potrebno še omejeni trg surovinske baze. Izpostavljenost navedenih tveganj se blaži s sklepanjem dolgoročnih pogodb z dobavitelji, z zagotavljanjem stroškovno ugodnejših nabavnih virov, s skupnim razvojem izdelkov in procesov ter s prestrukturiranjem nabavnih povezav. Nabavna tveganja veljajo za visoka.

– **Produktna tveganja**

Na področju produktnih tveganj je najpomembnejše obvladovanje tistih tveganj, ki lahko privedejo do nepravilnega delovanja izdelkov na trgu ter v skrajnem primeru do masovne odpovedi ali produktne odgovornosti proizvajalca. Produktna tveganja se omejujejo z ustreznimi sistemi razvoja in zagotavljanja kakovosti v okviru proizvodnih in prodajnih procesov ter zagotavljanjem odgovornosti. Tveganja veljajo za zmerna.

– **Kadrovska tveganja**

Motivirani delavci s potrebnimi strokovnimi znanji in bogatimi izkušnjami so razlog, da se kadrovskim poslovnim tveganjem, ki vključujejo tveganja na področjih socialnega dialoga med zaposlenimi, izgube ključnih kadrov in pomanjkanja strokovno usposobljenih kadrov, posveča posebno pozornost. Na področju socialnega dialoga z zaposlenimi se vzdržuje komunikacijo med zaposlenimi in organi, ki zastopajo interese zaposlenih (svet delavcev in sindikati). Pomembno je tudi redno obveščanje zaposlenih preko orodij notranjega komuniciranja. Izpostavljenost tveganjem, povezanih z morebitno izgubo ključnih kadrov, ter tveganjem morebitnega pomanjkanja strokovno usposobljenih kadrov se znižuje z izvajanjem in razvijanjem sistema letnih razgovorov s sodelavci, zagotavljanjem in vzpodbujanjem izobraževanja, ustreznimi sistemi nagrajevanja, s sistemi nasledstev in drugimi ukrepi. Tveganja veljajo za nizka.[8]

5.2.2 Finančna tveganja

Temeljna funkcija finančnega upravljanja je zagotavljanje plačilne sposobnosti, ki je predpogoj za nemoteno delovanje ostalih poslovnih funkcij in aktivnosti. V podjetju sledijo sprejeti finančni politiki, ki vključuje izhodišča za učinkovito in sistematično upravljanje s finančnimi tveganji. Cilji procesa upravljanja s finančnimi tveganji so:

- Doseganje stabilnosti poslovanja in zmanjšanje izpostavljenosti tveganj do sprejemljive ravni.
- Povečanje vrednosti družbe in vpliv na njeno boniteto.
- Povečanje finančnih prihodkov ali zmanjšanje finančnih odhodkov.
- Izničenje ali zmanjšanje učinka izjemnih škodnih dogodkov.

Izpostavljenost posameznim vrstam finančnih tveganj ter ukrepe za varovanje pred njimi se izvaja in presoja na podlagi učinkov na denarne tokove. Za varovanje pred finančnimi tveganji v okviru redne dejavnosti izvajajo v podjetju ustrezne aktivnosti na poslovnem, naložbenem in finančnem področju, poleg tega pa se varujejo preko zavarovanj ter z nakupi izpeljanih finančnih

[8] Zanimivo je, da vrednotijo z nizko stopnjo med poslovnimi tveganji le kadrovska tveganja.

instrumentov. Pri procesu upravljanja s finančnimi tveganji so ključna kreditna, valutna, obrestna tveganja ter tveganja plačilne sposobnosti:

– **Kreditna tveganja**

Kreditna tveganja predstavljajo neporavnano pogodbeno obveznost poslovnih partnerjev (kupcev), kar manjša gospodarsko korist podjetja. Ukrepi za obvladovanje kreditnih tveganj so:

- Zavarovanje večjega dela terjatev iz poslovanja ter blagovnih kreditov pred komercialnimi tveganji pri Slovenski izvozni družbi ter drugih zavarovalnicah.
- Dodatno zavarovanje bolj tveganih terjatev do kupcev s hipotekami, bančnimi garancijami in drugimi zavarovalnimi instrumenti.
- Redno nadziranje poslovanja in finančnega stanja vseh novih in obstoječih poslovnih partnerjev ter omejevanje izpostavljenosti do posameznih poslovnih partnerjev.
- Sistematična ter aktivna izterjava terjatev.

Podjetje MLM ocenjuje, da je izpostavljenost kreditnim tveganjem zmerna.

– **Valutna tveganja**

Zaradi geografske razvejanosti poslovnih aktivnosti je podjetje izpostavljeno valutnim spremembam, pri katerih lahko tečaji posamezne valute zmanjšajo gospodarsko korist podjetja. Med valutnimi tveganji prevladujejo tveganja, ki izvirajo iz izvajanja poslovnih aktivnosti na trgih Hrvaške, Srbije, Črne Gore, Velike Britanije ter vseh dolarskih trgov. Na teh trgih poizkušajo izpostavljenost zmanjšati z uravnavanjem nabave in prodaje na dolgoročen način ter s sklepanjem terminskih valutnih pogodb na kratkoročen način. Tveganja veljajo za zmerna.

– **Obrestna tveganja**

V zadnjem času so veliko pozornosti namenili tudi obrestnim tveganjem, ki lahko zmanjšajo gospodarsko korist podjetja zaradi sprememb višin obrestnih mer na trgu. Tveganja veljajo za zmerna.

– **Tveganja plačilne sposobnosti**

Med tveganja plačilne sposobnosti sodijo tveganja povezana s primanjkljajem razpoložljivih finančnih virov in posledično nesposobnost podjetja, da v dogovorjenih rokih ne poravna svojih obveznosti. Zaradi asortimana prodaje in velike konkurence na trgu direktno zavarovanje terjatev s strani kupcev ni omogočeno, zato to rešujejo z zavarovanjem domačih in tujih terjatev pri SID. Tveganje kratkoročne plačilne sposobnosti je zaradi učinkovitega upravljanja z denarnimi sredstvi, ustreznih razpoložljivih kreditnih linij za kratkoročno uravnavanje denarnih tokov, visoke stopnje finančne fleksibilnosti ter dobrega dostopa do finančnih trgov in virov ocenjeno kot nizko. Podobno velja nizka stopnja tveganja tudi za dolgoročno plačilno sposobnost, kjer je pomembno uspešno poslovanje, učinkovito gospodarjenje z denarnimi sredstvi, trajna sposobnost ustvarjanja denarnih tokov iz poslovanja in visoka kreditna sposobnost.

5.3 Podatki in informacije so pomemben kapital

5.3.1 Celovit informacijski sistem ERP

Celovit informacijski sistem (v nadaljevanju ERP) je programska rešitev. ERP (angl. Enterprise Resource Planning) se uporablja za visoko integrirane programske rešitve, ki so namenjene

spremljanju poslovanja podjetja na vseh področjih – za evidentiranje in spremljanje vseh poslovnih dogodkov in upravljanje z vsemi resursi podjetja od finančno administrativnih, proizvodnih, človeških in materialnih virov. ERP sistem na tehnološkem nivoju spremlja vire, procese in kapital ter nudi vse nujne elemente za njihovo upravljanje. Da klasično rešitev finančnega poslovanja poimenujemo ERP sistem, mora ta denimo vsebovati:

- upravljanje z zalogami;
- upravljanje proizvodnje;
- upravljanje kapacitet;
- upravljanje projektov;
- upravljanje virov (človeških in strojnih);
- upravljanje odnosov s strankami;
- delo v večjezičnem okolju;
- konsolidacija več podjetij;
- elektronsko poslovanje;
- delo preko portala ter
- vgrajen lasten programski jezik za potrebe dodelav in lasten razvoj.

ERP je programska rešitev, ki omogoča integracijo transakcijsko usmerjenih podatkov in poslovnih postopkov preko celotne organizacije, pa tudi vzdolž celotne oskrbovalne verige, ki sega skozi več organizacij. Te sisteme tvorijo moduli kot so materialno poslovanje, prodaja, trženje, kontroling in drugi, ki jih je mogoče kupiti in uvesti neodvisno, glede na potrebe konkretne organizacije. ERP je eden ključnih dogodkov devetdesetih let, saj predstavlja hrbtenico nove ekonomije. Razloge za vpeljavo sistema delimo na strateške, taktične ter operativne [33, 34].

5.3.2 Odločitev za nov sistem ERP

Sodobnega podjetja si danes brez informacijske podpore ne moremo več predstavljati. Računalniki so že dolgo časa stalni spremljevalci; včasih tudi v okoljih, ko tega niti ne vemo. Predvsem pa so absolutno potrebni in koristni v različnih proizvodnih podjetjih, kakršno je Mariborska livarna. Prvi informacijski sistem v podjetju je bil vzpostavljen pred več kot dvajsetimi leti, zato ni mogel izpolnjevati poslovnih zahtev. V letu 2004 je bila sprejeta odločitev o zamenjavi informacijskega sistema. Vzrok za vpeljavo novega ERP sistema je bila nova uprava, ki se je zavedla možnosti, ki jih lahko sodobna informacijska tehnologija podjetju ponudi. S strani uprave je tako prišla pobuda za odločitev kako naprej. Šlo je namreč za dilemo ali obnoviti obstoječ sistem ali pa ga v celoti zamenjati. Pokazalo se je, da nima smisla vzdrževati starega sistema, ampak je potreben čisto nov ERP, ki bi ga kupili na trgu. Uporaba dvajset let starega sistema, ki je bil razumljivo zastarel, je imela več pomanjkljivosti. Sistem ni bil enovit (povezan) ter je ločeno pokrival posamezne segmente poslovanja. Druga velika slabost sistema je bila njegova velika odvisnost od šestih zaposlenih, ki so ga obvladali kot edini. To namreč ni bil standarden paket, ampak vzpostavljen posebej, tako da je njegovo delovanje in vzdrževanje poznala le peščica ljudi. Če bi kdo izmed njih manjkal, bi se hipoma poznalo pri njegovem delovanju. Star sistem je bil tudi tog, nefleksibilen, saj so za popravek enega izpisa potrebovali preveč časa. Dodatno je bila tehnologija zastarela in ni omogočala povezovanja navzven. Pričakovanje novega sistema je bilo že na začetku zelo jasno. Na kratko se je glasil: nov sistem mora sprejemati naročila referenta kot tudi omogočati odpremo h končnemu kupcu.

Od novega informacijskega sistema se je pričakoval sodoben način poslovanja. Odpravljena bi naj bila večina rutinskih opravil, kot denimo izpolnjevanje standardnih obrazcev, preračunavanje in ročno zbiranje podatkov. S tem se zmanjša število napak, ki so do takrat nastajali zaradi dvojnih ali celo večkratnih vnosov podatkov. Pričakovanja novega sistema ERP so bila tudi enostavna priprava podatkov za analize. Vse to bi pomenilo lažji, hitrejši in bolj natančen vpogled v poslovanje podjetja. Poslovanje bo poenostavljeno, sistem bo manj odvisen od ljudi in podobno, so bila pričakovanja v podjetju.

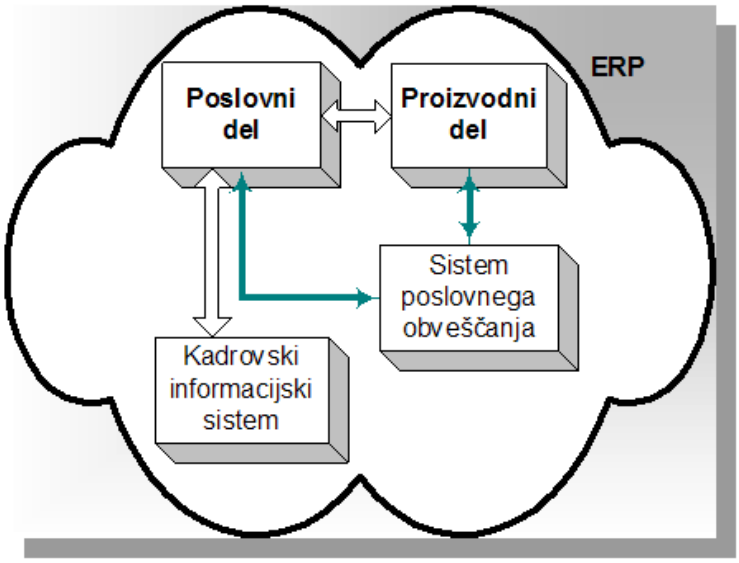
Z opravljenim razpisom se je prijavilo 5 ponudnikov. Izbrali so podjetje Razvojni center IRC Celje z utemeljitvijo, da je njihova programska shema najbolj podobna načinu dela, vendar seveda bolj moderna [84, 85, 86]. Podjetje je kot edino zagotavljalo, da lahko iz starega sistema postopno preidejo na nov sistem z vzporednim delovanjem obeh. V nasprotnem primeru bi to pomenilo delo in vnos podatkov na dveh ločenih sistemih.

Zamenjava informacijskega sistema je že sama po sebi izredno zahtevna, v podjetju kot je MLM, pa je zahtevnost še večja. Tekom vpeljave so se vse do današnjega dne trudili, da bi nov ERP zajel večino ključnih poslovnih procesov. Bil bi naj bolj povezan oziroma konsistenten. Po novem torej ne bo več možno enostavno spreminjati in vnašati popravke, ki so bili v preteklosti prepogosti. Sistem bo optimiziran na to, da bo zalog čim manj. Vse to pomeni večjo medsebojno odvisnost prodaje, proizvodnje in nabave [84].

5.3.3 Prenova informatizacije v MLM

Nov ERP so razdelili v dva večja sklopa (poslovni ter proizvodni del) ter v dva manjša sklopa (sistem poslovnega obveščanja ter kadrovski informacijski sistem). Sklope prikazuje slika 33. V letu 2007 so zaključili s prenovo poslovnega dela, v letu 2008 pa nameravajo še dokončati prenovo proizvodnega dela. Tekom prenove se je izkazalo, da je potrebno opraviti nekatere organizacijske spremembe, ki so se izkazale kot nujne za prenovo poslovnih procesov. Velik uspeh organizacijskih sprememb predstavlja povezava nekaterih samostojnih programskih paketov v glavni informacijski sistem (npr. povezava osebnih dohodkov s podatki iz kadrovske evidence, materialno poslovanje z lokacijsko vodenimi skladišči, evidenca prisotnosti s kadrovsko evidenco itd.).

Slika 33: Sklopi novega sistema ERP



Na poslovnem delu uporabljajo programske module za poslovanje z dobavitelji ter kupci. S poslovnim delom so pridobili novejši programski paket, ki med ostalim omogoča povezovanje z aplikacijami poslovnih partnerjev, materialno poslovanje, računovodstvo in finance, kadre ter osebne dohodke. Prenova proizvodnega dela je sedaj deloma zaključena v tlačni livarni in delu proizvodnje za Grohe. V nadaljevanju bo informacijsko podprta kovačija v Bakru, orodjarna v Alutecu in proizvodnja v Aklimatu. Največji zalogaj predstavlja prenova poslovne enote Armal. Celotna ERP rešitev temelji na uporabi Oracle tehnologije. Uporaba Oracle podatkovne baze se je izkazala kot pravilna, saj so se odpravile težave z zastoji poslovanja. Ob koncu leta 2007 so izvedli menjavo podatkovnega strežnika, ko je v produkcijo prešel strežnik z zmogljivejšo strojno opremo. Zamenjani so bili tudi vsi delovni računalniki in ključni strežniki (poštni, domenski, datotečni in terminalski). Nabavili so še strežnik za poslovno obveščanje ter strežnik za kadrovsko evidenco. Z vsemi navedenimi nabavami in prenovami strojnih in programskih produktov podjetje pridobiva in vzpostavlja prenovljen celovit informacijski sistem (slika 34). Ta jim omogoča podporo poslovnim procesom v podjetju in nemoteno poslovanje. Nudi jim informacije, potrebne za sprejemanje tako vsakodnevnih operativnih kot tudi strateških odločitev. Nenazadnje jim v prihodnje omogoča lasten razvoj programske opreme.

Slika 34: Fotografije strežnikov za prenovljeni ERP



Lokalno omrežje so redno posodabljali in širili hkrati v skladu s spremembami informatizacije poslovanja. Izpeljali so projekt gradnje brezžičnih omrežij v poslovnih stavbah, saj je število prenosnih računalnikov zelo naraslo. Podobno velja za optično omrežje, ki zagotavlja maksimalne možne kapacitete prenosa podatkov. Celotna infrastruktura in informacijska oprema (strežniki, stikala, modemi in optika) je na kritičnih odsekih podvojena in zagotavlja neprekinjeno delovanje opreme ter s tem nemoteno izvajanje poslovnih procesov v podjetju. Tehnični zaostanek iz pretekih let so med leti 2004 - 2008 v veliki meri nadoknadili. V prihodnje bo na področju informacijskih rešitev manj investicij, s tem pa bodo lahko več časa posvetili izobraževanju in lastnemu razvoju.

Leto 2007 je zaznamovala prenova informacijskega sistema, pri čemer so v podjetju zaključili s prenovo poslovnega dela. Prenova proizvodnega dela še ni povsem zaključena, saj je zmanjkalo časa za eno izmed poslovnih enot. V letu 2008 pričakujejo zaključek posodobitve informacijskega sistema na področju proizvodnje. S prenovo informacijskega sistema v letu 2007 so zadovoljni, saj so določene procese uspeli krepko prenoviti in doseči večino zastavljenih ciljev. Prve večje učinke pričakujejo že v letu 2008, ko bodo poslovna poročila začeli pripravljati v novem informacijskem sistemu. Ostale projekte ocenjujejo za manjše. Med njimi velja omeniti uvedbo optičnih in brezžičnih omrežij, integracijo podatkovnih baz, uvedbo OLAP kock in uporabo novega kadrovskega informacijskega sistema.

Po dokončni uvedbi novega informacijskega sistema jih v letu 2008 čaka veliko aktivnosti pri uvedbi dodatnih modulov, optimizacija programske opreme ter priprava (gradnja) analitičnih poročil. Ker je v zadnjih treh letih zmanjkovalo časa za izobraževanje, je glavni cilj izobraziti in pripraviti zaposlene v informatiki na uporabo novih programskih orodij in rešitev. Ostali zaposleni bodo verjetneje najbolj »občutili« uvedbo internih naročilnic, uvedbo lokacijsko vodenih skladišč, sledljivost in poreklo blaga ter podporo logistični službi [85].

5.3.4 Vtisi in odzivi tekom vpeljave novega sistema ERP

Pri prenovi informacijskega sistema ne gre zgolj za zamenjavo programa, ampak tudi za spremenjen način organizacije, nov način razmišljanja, spremembo dela, uvedbo drugačnega pojmovanja itd. Zaradi naštetih razlogov traja projekt dalj časa. Na začetku so se kar nekaj časa ukvarjali s samim pojmovanjem, konceptom ter vsebino pojmov. Veliko jih je bilo potrebno spremeniti ali uvesti na novo (npr. delovni nalogi). Zaposleni so se morali najprej naučiti, kaj pomeni dvigovati material na delovni nalog, predajati izdelke na delovni nalog… Do takrat se je vse delalo na en sam delovni nalog, tako da na koncu niso vedeli, kam kaj sodi. Kupec naroči konkretne armature, zato je potrebno vedeti, kako gre naročilo skozi proizvodnjo. Če bi imeli v nadaljevanju še vedno vse pod enim nalogom, ne bi vedeli, kaj se z naročilom dogaja, kako daleč je v proizvodnji in koliko je že sploh narejenega.

Prenova je pomenila, da sedaj z računalnikom dela več ljudi. V poslovnem delu kakšnih 20 do 30 več, v proizvodnem delu pa kakšnih 100. V proizvodnem delu se je spremenila priprava dela, saj se dela vse preko računalnika.[9] Nov ERP sistem je prinesel že pripravljene operativne analize in poročila, s čimer so pridobili veliko časa. Spremljava dnevnih procesnih tokov ali gibanja materiala je sedaj s pomočjo kupice zgrajenih poročil omogočena že vnaprej.

[9] V starem ERP sistemu se je delalo nekaj na roko, nekaj na papir, nekaj v računalnik.

Pogled v preteklost daje vtis, da morda res niso najbolje pripravili terena in zaposlene dovolj dobro opozorili na to, kaj jih čaka. Potrebno je bilo veliko podatkovnih vnosov, izobraževanja, celo ob vikendih in praznikih. V podjetju je več področij in tudi ljudi, ekipa, ki se s tem ukvarja, pa je majhna, saj je moralo 6 zaposlenih iz MLM ter 8 zaposlenih iz RC IRC usposobiti 300 ljudi. Sistem so v fazi analiz in validacij najprej predstavili ključnim uporabnikom. Izobraževanja ostalih so se lotili šele po opravljenih popravkih. V izobraževanje je bilo vključenih že 150 ljudi, tako iz nabave, proizvodnje, financ ter računovodstva. Izobražujejo se tudi tehnologi, obratovodje, izmenovodje itd.

V prihodnje je potrebno sistem ERP izpopolniti in odpraviti pomanjkljivosti, ki se pojavljajo v praksi. Potrebna je še kontrola kakovosti, sledljivost ter terminiranje proizvodnje. Potrebno je vzpostaviti t.i. sekundarno lokacijo. Sekundarna lokacija je varnostna lokacija, kjer se nahaja enak strežnik kot je produkcijski strežnik, v katerem so shranjeni vsi podatki ter se obdelujejo transakcije. Namenjena je premostitvi večjih težav – požara, poplave ali druge nesreče, ki bi ogrozila delovanje sistema. Za rezervni strežnik se zahteva dovolj velika oddaljenost od primarne lokacije.

Nekateri različni odzivi in mnenja uporabnikov menjave sistema ERP so denimo:

- Pričetek uporabe novega sistema je zahteval spremembo načina dela na mnogih področjih. To je toliko težje za starejše zaposlene, ki so bolj neprilagodljivi na spremembe.
- Pričakovali so manj razvejan in bolj enostaven sistem. Preveč je nadgradenj in dopolnil, ki zahtevajo več dela kot prej. Pričakovali so hitrejše podatke.
- Izobraževanja bi morala biti bolj individualna, da bi se vsak učil le tistega, kar je njegov delokrog, problematika.
- Enotnega informacijskega sistema v podjetju ni mogoče vzpostaviti, saj gre za raznoliko podjetje.
- Zaposleni upajo na učinkovito rešitev v obliki avtomatičnega obveščanja prestopnih rokov in zamud.
- Zaposleni še vedno upajo, da se bodo znebili »gore« papirja na mizi.
- Všeč so jim pregledi in možnost, da izpise takoj natisnejo na svojem računalniku.
- Pripravljene so preglednice, ki odpravljajo delo s programom Excel.
- Z novim sistemom je opaziti precej napredka, saj so prodaja, plan, nabava in drugi moduli sedaj povezani.

6 Sistem poslovnega obveščanja v podjetju MLM

Tehnološko osnovo za sistem poslovnega obveščanja v podjetju MLM predstavlja večnivojska aplikacijska arhitektura, ki zajema izvorni transakcijski sistem, podatkovno skladišče, OLAP objekte, analitični strežnik ter skupek končnih aplikacij. OLAP tehnologija je najuporabnejša oblika pri poslovnem obveščanju [43]. S pomočjo OLAP poizvedovanj lahko končni uporabniki sami obdelujejo podatke in iščejo želene rezultate. OLAP omogoča uporabnikom iterativne prehode med posameznimi nivoji podatkov, ugotavljanje vnaprej izračunanih zahtevnih kalkulacij ter ostalih vrednosti. K skupnemu uspehu projektov s področja poslovnega obveščanja vpliva tudi podoba končnih aplikacij [12]. Uporabniki poleg številk o poslovnih rezultatih dobijo prikaze v barvah in grafih. V zadnjih letih se je še posebej uveljavilo prikazovanje podatkov v obliki ti. nadzornih plošč (angl. Performance Dashboards) [9].[10]

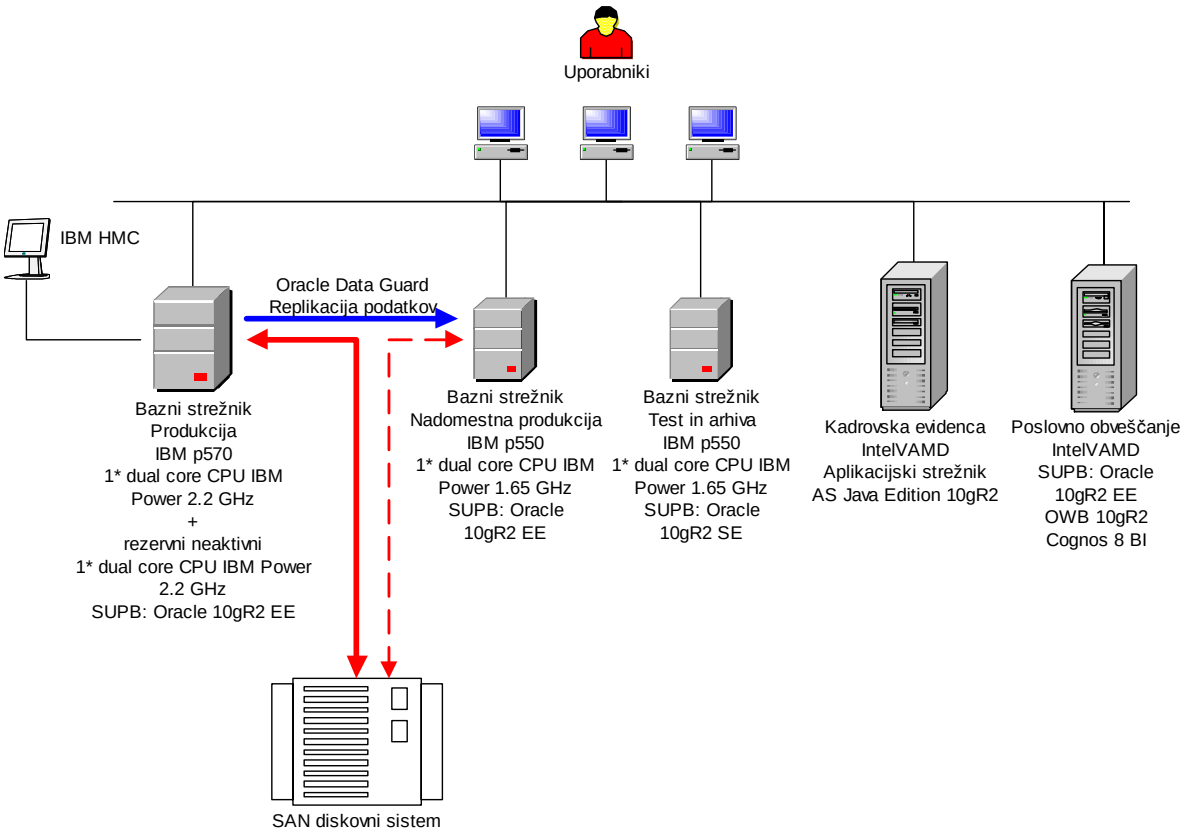
Kot zadnja stopnja prenove informacijskega sistema v podjetju MLM je bil na vrsti sistem poslovnega obveščanja. Aktivnosti za vpeljavo so stekle konec novembra 2006. Sistem poslovnega obveščanja bi naj direktorjem in vodstvom omogočal pregledne, na enem mestu zbrane informacije, ki bodo v pomoč pri vsakodnevnem informiranju in sprejemanju odločitev. Termin za izvedbo je bil definiran do konca leta 2007, saj so v oddelku informatike računali, da bodo svoje delo do tega roka opravili. Od pričetka projekta so opozarjali, da je veliko odvisno tudi od vodstva. Pomembno je bilo, da direktorji verjamejo v to kar se uvaja in zahtevajo od zaposlenih, da novo programsko opremo tudi uporabljajo. Če ni zavezanosti vodstva, je tudi težko priti do rezultata.

S strežnikom za poslovno obveščanje je postala arhitektura strežniške opreme (slika 35) popolna. V prenovo ERP sistema sodijo bazni produkcijski, bazni nadomestni, bazni testni in arhivski strežnik ter strežnika za kadrovsko evidenco in poslovno obveščanje.[11] Diskovni prostor je ločen in je dostopen preko arhitekture SAN. Natančna strojna ter programska oprema strežnika za poslovno obveščanje je podana v prilogah 1 in 2.

[10] Podatkovna skladišča ter poslovno obveščanje se postopoma razvijata v smeri tržnih trendov [81]. Nekateri izmed trendov so privatnost informacij, upravljanje nestrukturiranih podatkov in taktično odločanje v realnem času.

[11] V planu prenove ERP je še postavitev duplikata strojne opreme, ki pa bo zaradi morebitnih (naravnih) katastrof (požar, poplava, potres itd.) na ločeni fizični lokaciji.

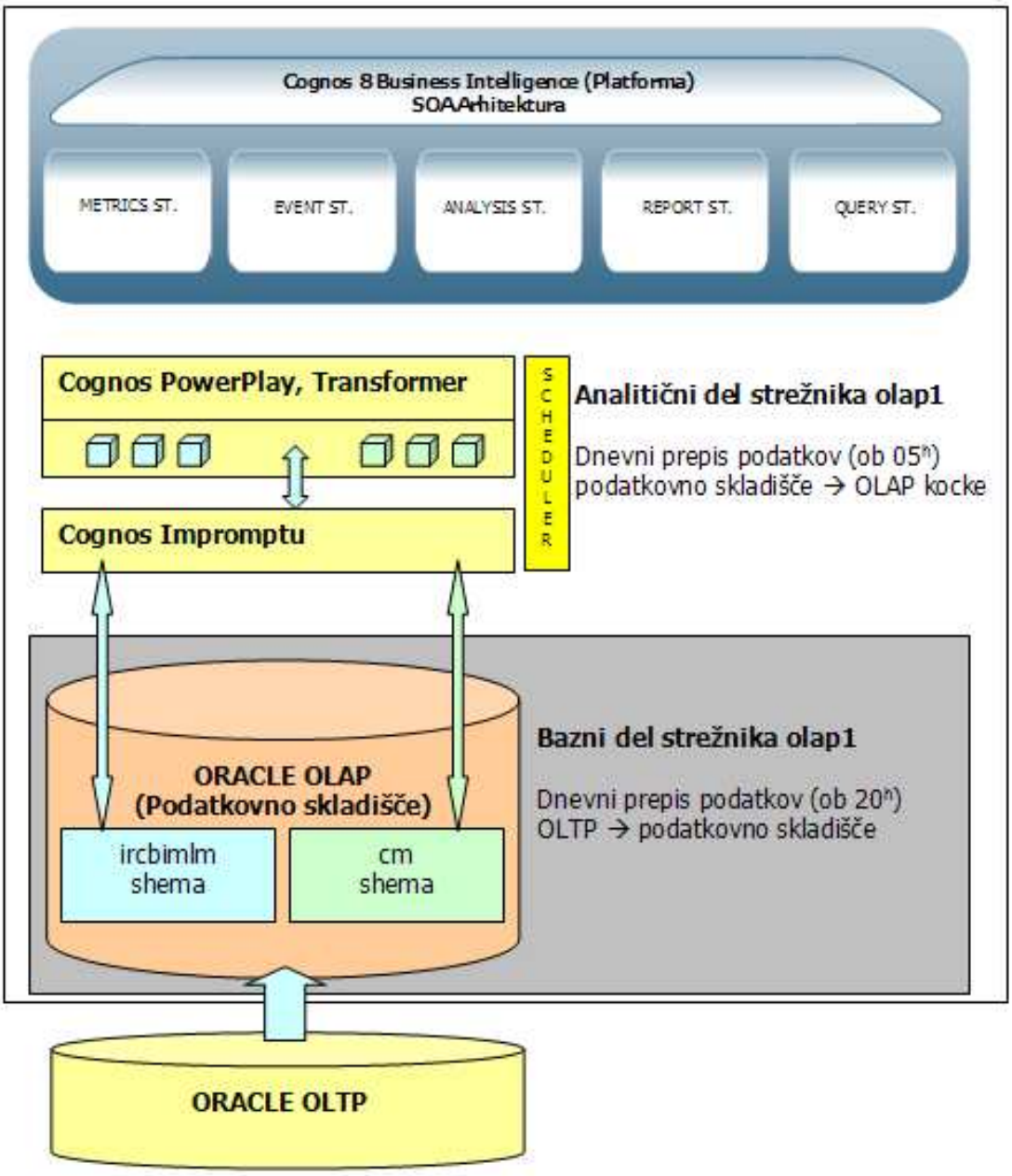
Slika 35: Arhitektura strežniške opreme



6.1 Arhitektura sistema

Slika 36 prikazuje aplikacijsko arhitekturo sistema poslovnega obveščanja. V osnovi je sistem sestavljen iz štirih večjih komponent. Te so transakcijski vir podatkov (Oracle OLTP), podatkovno skladišče z repozitorijem in procesi ETL (Oracle OLAP), del analitičnega modeliranja Cognos 7.4 ter uporabniški del Cognos 8 BI. V okvir strežnika »olap1«, ki predstavlja sistem, sodi celotna aplikacijska arhitektura razen OLTP podatkovne baze.

Slika 36: Aplikacijska arhitektura sistema



6.2 Uporabljene tehnološke rešitve

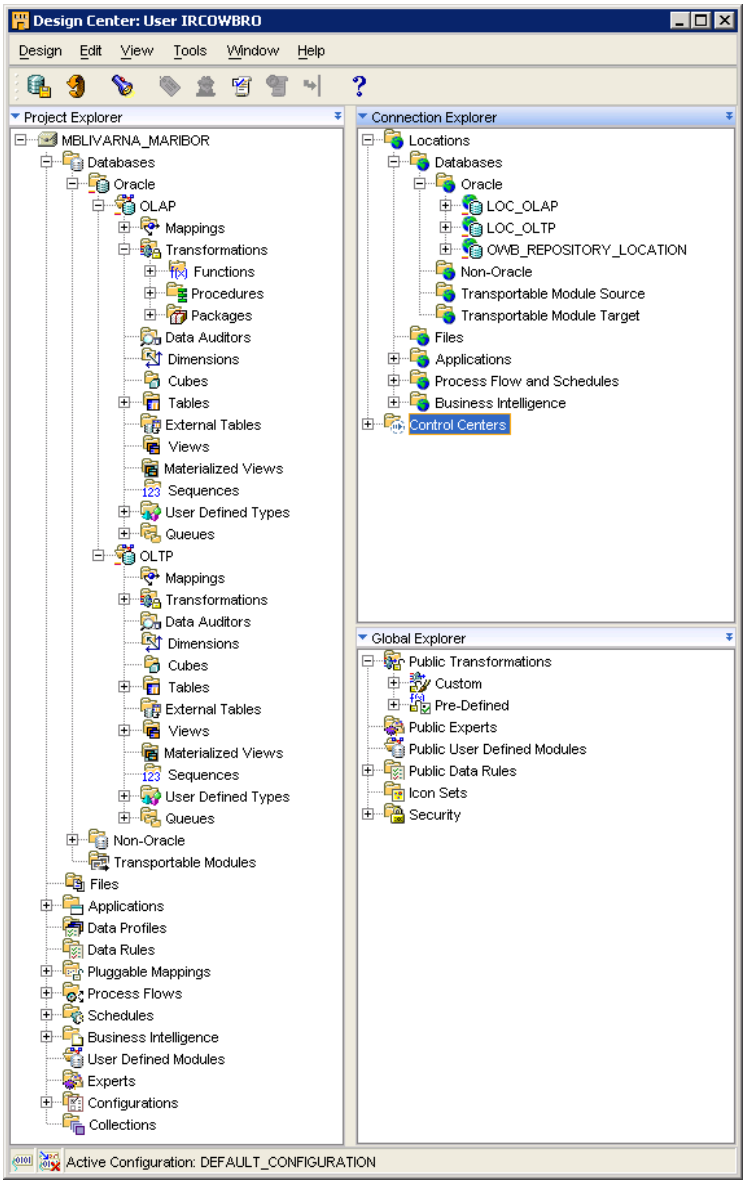
6.2.1 Oracle

Podatkovno skladišče je realizirano s SUPB Oracle 10gR2. Podatkovno skladišče je v celoti ločeno od transakcijskega sistema. Podatki se s pomočjo orodja Oracle Warehouse Builder (v nadaljevanju OWB) vsako noč iz transakcijskega sistema kopirajo v analitično podatkovno bazo; podatkovno skladišče. Dostop do izvornih podatkov je mogoč preko aplikacije Cognos Impromptu. S postopki ETL se v okviru podatkovnega skladišča pripravi oblika podatkov, ki

ustreza poslovnim zahtevam končnega uporabnika. Procesi ETL znotraj OWB skrbijo za postopke ekstrakcije, transformacije, polnjenja, preračunavanja, indeksiranja, arhiviranja in particioniranja objektov. Podatkovno skladišče predstavlja vir podatkov sistema OLAP; Cognos 8.2 BI.

Podatkovno skladišče je implementirano v obliki repozitorija metapodatkov (slika 37). Vsi bazni objekti podatkovnega skladišča (funkcije, procedure, paketi, tabele, pogledi, procesi ETL) so definirani v okviru repozitorija. Repozitorij omogoča enostaven izvoz / uvoz metapodatkov, s čimer olajšuje prenos na druge lokacije, izdelavo varnostnih kopij itd.

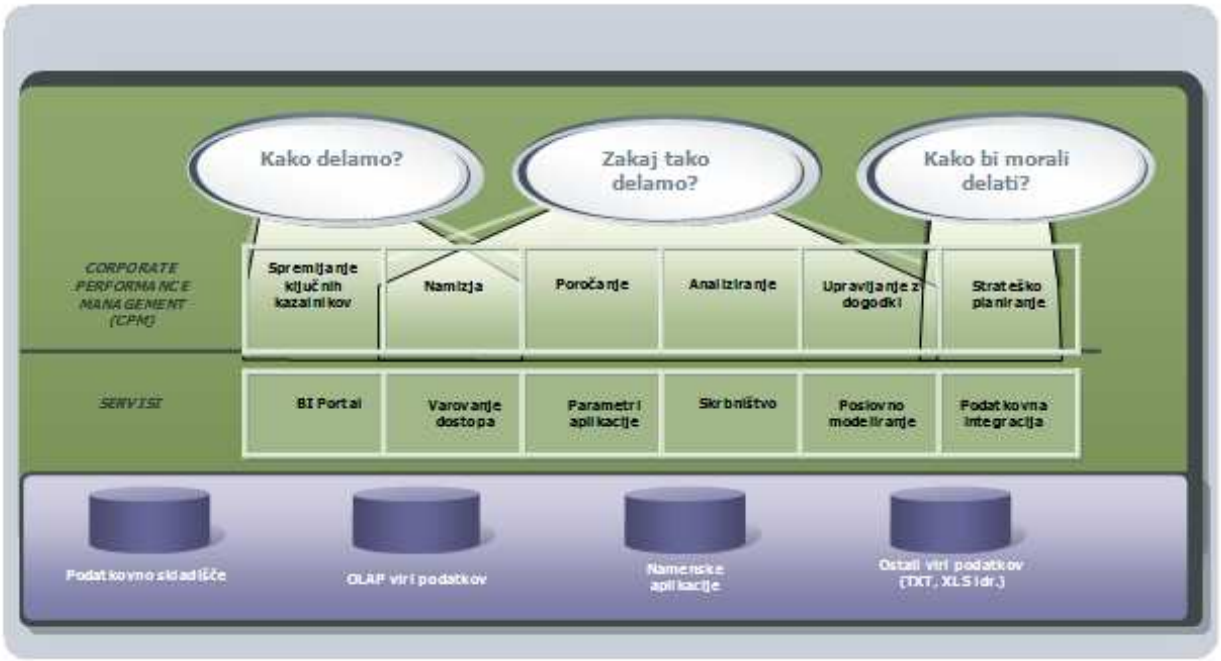
Slika 37: Repozitorij podatkovnega skladišča OWB



6.2.2 Cognos

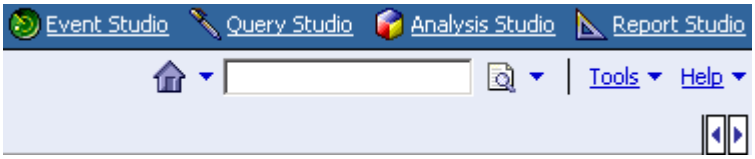
Analitični del sistema predstavlja Cognos. Slika 38 prikazuje vsebinsko razdelitev sistema Cognos. Na najnižjem nivoju so podatkovni viri[12], sledi nivo servisov in zadnji - uporabniški - nivo. Le ta omogoča analiziranje podatkov, poročanje, strateško planiranje, upravljanje z dogodki, spremljavo ključnih kazalnikov in gradnjo nadzornih plošč. Pogodbeno smo izvajali analiziranje in poročanje nad podatki ter pripravili nadzorno ploščo, ostalih možnosti pa pri naročniku MLM nismo implementirali. Poizvedovanje uporabnika po podatkih je realizirano s pomočjo treh uporabniških studiev, ki se nahajajo v okviru portala. Ti studii so Query Studio, Analysis Studio in Report Studio. Ključen med njimi je Analysis Studio, ki je namenjen analiziranju podatkov, medtem ko omogoča Report Studio poročanje v obliki sofisticiranih poročil. Query Studio je namenjen ad-hoc analizam in ni primeren za oblikovanje kompleksnejših informacij. Med studii je prisoten še Event Studio, ki omogoča upravljanje z dogodki, a ga nismo nikoli uporabili. Slika 39 prikazuje povezavo (v zgornjem desnem kotu portala) do navedenih studiev.

Slika 38: Cognos



[12] Za podatkovni vir analitičnega dela sistema smo v podjetju vselej koristili podatkovno skladišče in OLAP kocke.

Slika 39: Dostop do studiev



Uporabniške funkcionalnosti studiev so odvisne od uporabniške vloge. Pomembnejše vloge so Administrator, Analyst, Author in Consumer, ki so predstavljene v nadaljevanju. Seznam OLAP vlog, cene licenc ter število kupljenih licenc v podjetju MLM pa so prikazane v prilogah 3, 4 in 5.

– **Cognos 8 BI Administrator**

Vloga Administrator je vloga z odobrenimi vsemi možnimi pravicami, ki sploh obstajajo. Nekatere tipične lastnosti so pregled poročil in nastavljanje osebnih nastavitev (jezik, časovni pas), avtomatično proženje poročil, izvozi teh v razne podatkovne formate (*html, pdf, xls, csv, xml*), uporaba portala in nadzornih plošč, uporaba vseh analitičnih studiev; torej Query, Analysis, Report, Event ter Metrics. Funkcionalnosti nadzora strežnika, varnosti dostopa ter oblikovanja posameznih podatkovnih objektov, avtorizacije uporabnikov, spremljanja sej, procesov in aktivnosti itd. so omogočene le v administratorski vlogi.

– **Cognos 8 BI Business Author**

Vloga Author podobno kot vloga Administrator omogoča pregled poročil in nastavitev osebnih nastavitev (jezik, časovni pas), avtomatično proženje poročil, izvoz teh v razne podatkovne formate (pdf, xls, csv, xml) ter uporabo portala in nadzornih plošč. Za analitično poizvedovanje je dovoljen le Query studio, ostali pa ne.

– **Cognos 8 BI Business Analyst**

Ime vloge nakazuje njen namen, saj je omogočen le Analysis studio. Vloga je zelo uporabna in tudi cenovno dosegljiva. Omogoča pregled poročil in nastavitev osebnih nastavitev (jezik, časovni pas), avtomatično proženje poročil, izvoz teh v razne podatkovne formate (pdf, xls, csv, xml) ter uporabo portala in nadzornih plošč.

Za delovanje sistema Cognos OLAP je potrebna vsaj ena licenca za vsako od zgoraj opisanih vlog. Pri tem sta vlogi Administrator ter Author lahko zastopani kot ena licenca, licenca vloge Analyst pa se ponovi za število analitikov.[13]

– **Cognos 8 BI Consumer**

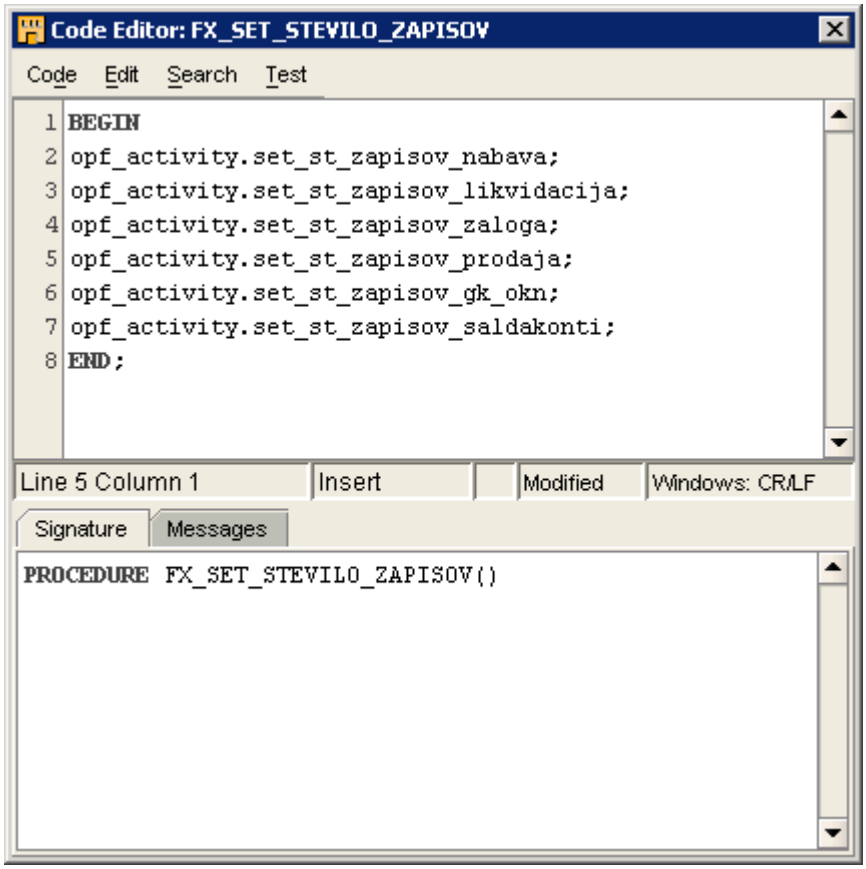
Možna je še vloga Consumer, ki je namenjena zgolj pregledu že pripravljenih vsebin. To pomeni, da gradnja in spreminjanje analiz in poročil ni zajeto, podprto. Nobeden izmed studiev ni prisoten. Temu primerno je cena za licenco nižja.

[13] Licence so uporabniško zavezujoče na strani uporabnika. To pomeni, da dostop do vsebin ni programsko preprečen. Podjetje Cognos pričakuje, da bo kupec programske opreme spoštoval pogoje uporabe in samostojno prilagodil dostope oziroma pridobil ustrezno število licenc. V primeru neupoštevanja pogojev uporabe se kupec programske opreme v primeru informacijske revizije znajde v kazenskem prekršku.

6.2.3 PL/SQL

Poizvedovanje nad podatki se vrši s pomočjo proceduralnega jezika PL/SQL (slika 40). Bazni objekti, kot so funkcije, procedure in paketi, so napisani v PL/SQL. Programska koda se nahaja v OWB repozitoriju metapodatkov. Repozitorij PL/SQL kode omogoča enostaven izvoz / uvoz metapodatkov, s čimer olajšuje prenos na druge lokacije, izdelavo varnostnih kopij itd.

Slika 40: Proceduralni jezik PL/SQL

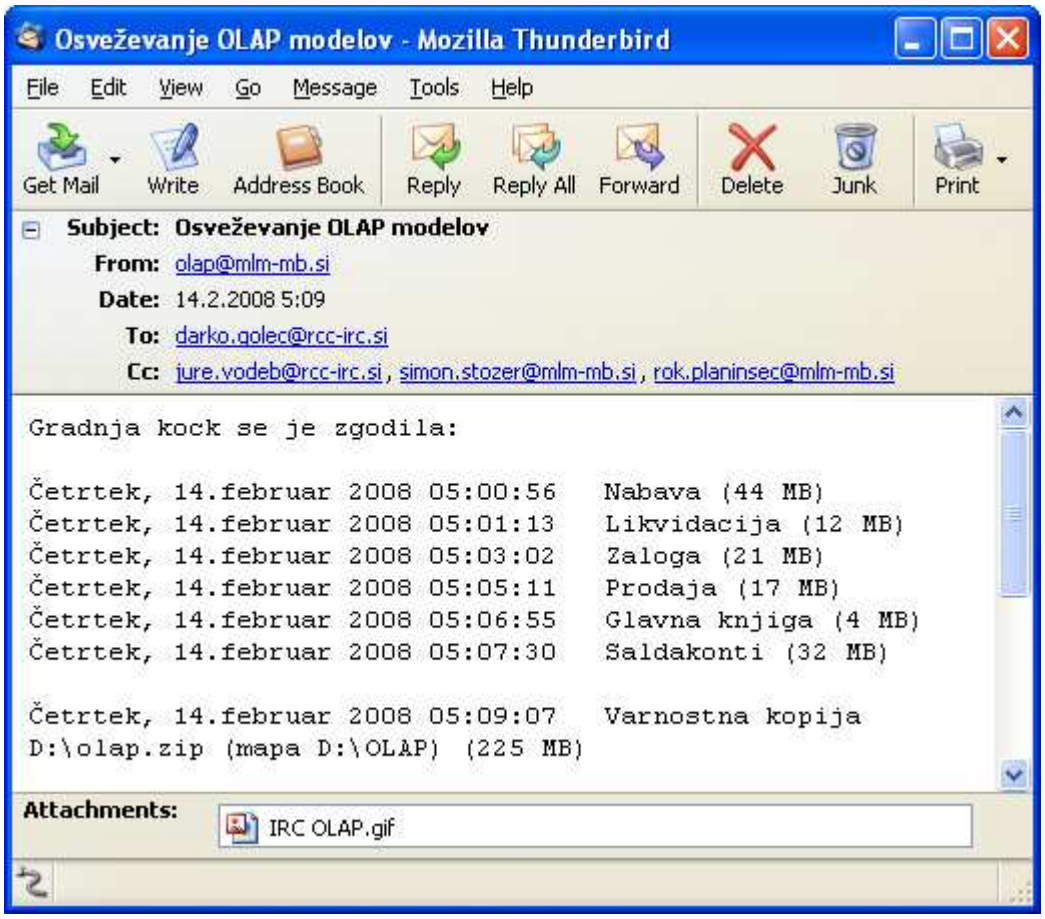


6.2.4 Java

V programskem jeziku Java sta napisani dve aplikaciji, ki služita za nadzor aktivnosti. Prva aplikacija obvešča preko elektronske pošte o uspešnosti gradnje OLAP kock. Naloga aplikacije je v dnevnem obveščanju ključnih naslovnikov (administratorjev). Preko elektronske pošte jim sporoča uspešnost oziroma neuspešnost gradnje. Glede na vzpostavljeno vsakodnevno nočno osveževanje OLAP aplikacije, morajo te vsebovati čas spremembe, ki velja na trenutni datum. To dokazuje, da kocke vsebujejo zadnje podatke iz podatkovnega skladišča. Program takoj zatem dnevno kreira stisnjeno (ZIP) obliko ključne aplikacijske mape sistema poslovnega obveščanja (D:\OLAP), vključno z vsemi podmapami in datotekami. Kreira se datoteka D:\olap.zip. Glede na vsakodnevne spremembe modeliranja OLAP modelov pyi, je potrebno varovanje v primeru napak ali poškodb modelov. Na sliki 41 je razviden datum in čas gradnje OLAP kock ter varnostne kopije aplikacijske mape. Velikost datoteke D:\olap.zip je razmeroma velika, saj

vsebuje poleg programske kode še bazne, odjemalčeve in strežniške skripte, SQL[14] poizvedbe, slike, podatkovne modele ter OLAP kocke.

Slika 41: Osveževanje OLAP kock

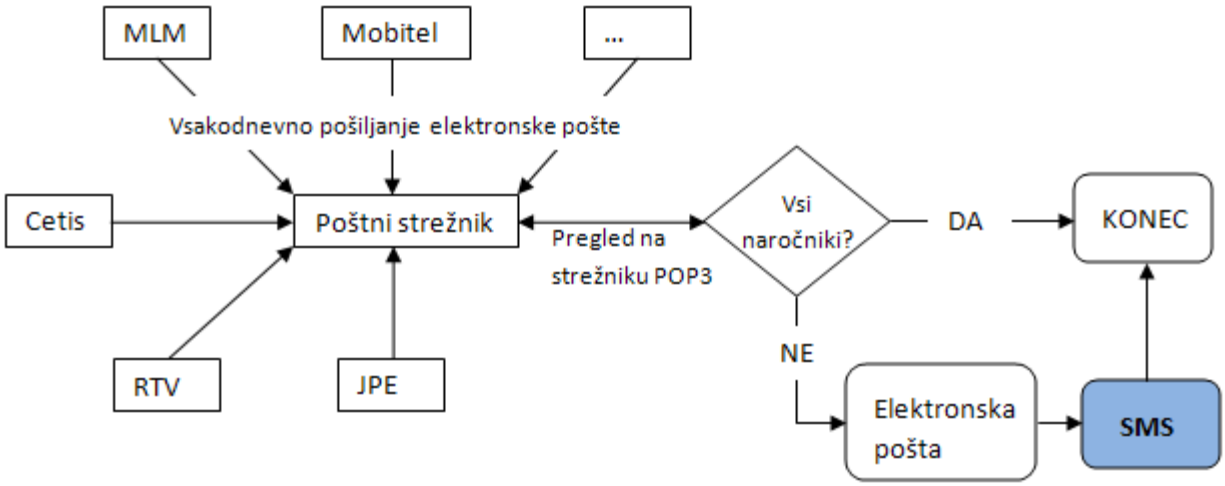


Druga javanska aplikacija je bila napisana v juniju 2008 in omogoča izvajalen del, da spremlja dogajanje pri naročnikih. Število naročnikov, projektov in aplikacij narašča, kar povzroča potrebo po nadzoru dogajanja. Aplikacija deluje v okolju izvajalca del, za razliko od vseh ostalih, ki so nameščene pri naročniku – podjetju MLM. Aplikacija je za naročnika povsem nedostopna in zato nepoznana. Pri nekaterih naročnikih, kjer smo implementirali podatkovno skladišče, imamo nastavljeno dnevno pošiljanje o uspešnosti osveževanja podatkovnega skladišča. S tem vsakodnevno prejemamo elektronsko pošto, ki pomeni uspešno izvedbo procesov ETL. Aplikacija preverja na poštnem strežniku prispelo elektronsko pošto minulega večera in išče morebitno manjkajočo pošto (slika 42). Iskalnih kriterijev je kar nekaj (pošta se nahaja v mapi INBOX, naslovnik se mora pričeti z olap@, datum prejete pošte mora biti enak današnjemu, ura prejete pošte mora biti večja ali enaka osem zvečer). Manjkajoča pošta je znak, da ni vse kot mora biti. Aplikacija na podlagi zastavljenih iskalnih kriterijev izlušči manjkajoče naročnike ter pošlje elektronsko pošto in SMS. V polje zadeva se vpišejo tisti naročniki, za katere manjka

[14] SQL je standardizirani jezik za delo z relacijskimi bazami podatkov. Je jezik za definiranje podatkov in deklerativni, nepostopkovni jezik za manipulacijo podatkov. Je osnova za delo z relacijsko bazo. PL/SQL je razširjena oblika jezika SQL in temelji na blokih izvajanja (begin-end).

obvestilo elektronske pošte. Primer prejetega SMS-a je npr.: »Prejeli ste e-pošto od: Nadzornik@rcc-irc.si z naslovom: MLM«. Prejemniki elektronske pošte ter SMS-a smo razvijalci sistemov poslovnega obveščanja, ki s pridobljeno informacijo čim prej preverimo stanje podatkovnega skladišča pri naročniku MLM.[15]

Slika 42: SMS obveščanje

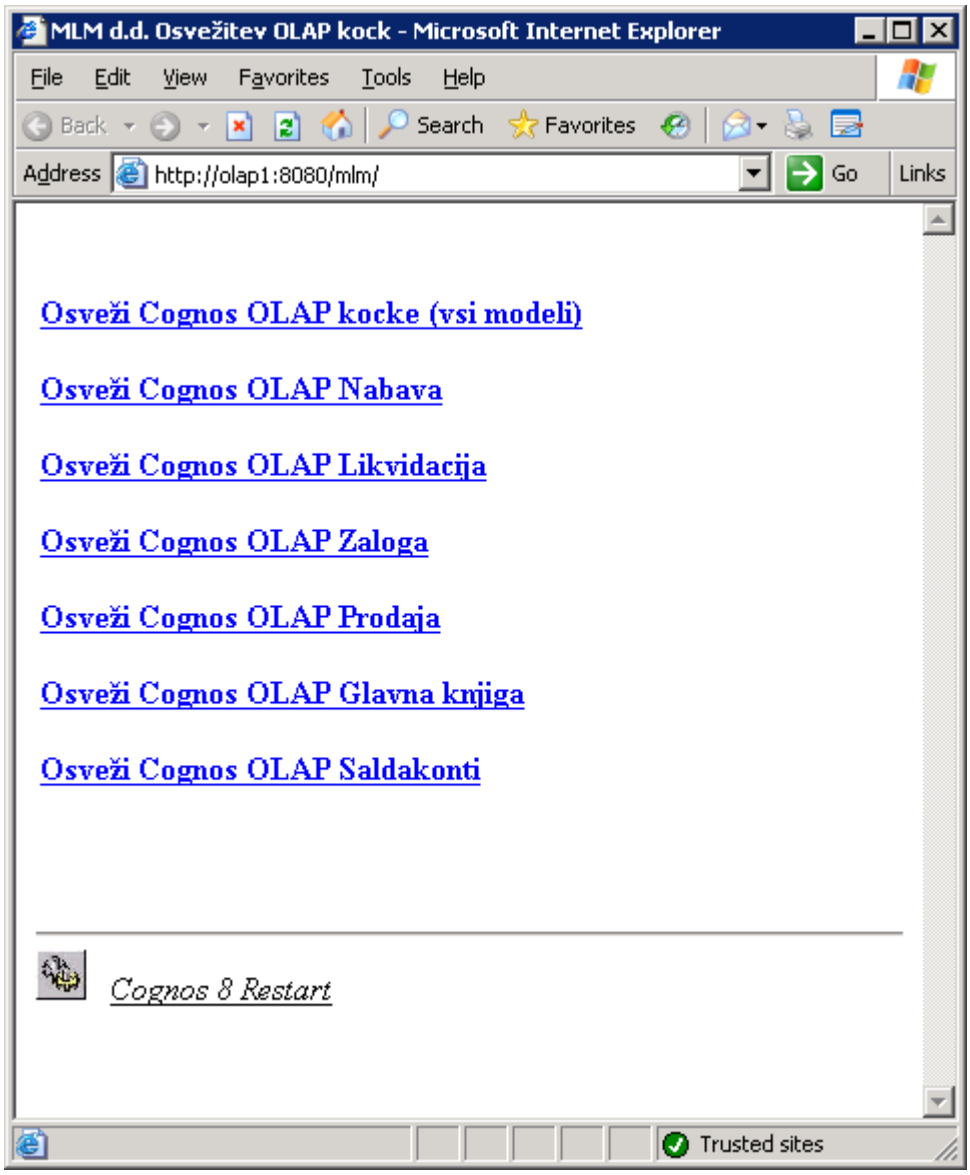


6.2.5 Skripte jsp, html

Za razliko od avtomatičnega osveževanja, realiziranega s skriptami *bat*, se za ročno osveževanje OLAP kock uporabljajo skripte *jsp*[16] (angl. Java Server Pages). V odjemalčeve *html* strani je dodana koda Jave, ki na strežniku kliče ustrezne programe, ki sprožijo postopek podatkovnega osveževanja. Aplikacija je nameščena na vratih 8080 aplikacijskega strežnika Apache Tomcat, ki omogoča podporo *jsp* strani. Primer videza *html* strani z dodano strežniško *jsp* kodo v ozadju je viden na sliki 43. Uporabniki imajo možnost samostojno in v kateremkoli trenutku osvežiti posamezno OLAP kocko, ali pa kar vse OLAP kocke hkrati.

[15] Sistem SMS obveščanja je nadgradnja obveščanja preko elektronske pošte in je aktiven zgolj v trenutkih napak. Nadzor je izpopolnjen do mere, da se ukrepa zgolj v primeru prejetega SMS-a.
[16] Lastnost *jsp* strani je, da se javanska koda izvaja na strežniku in ne na odjemalcu kot koda *html*.

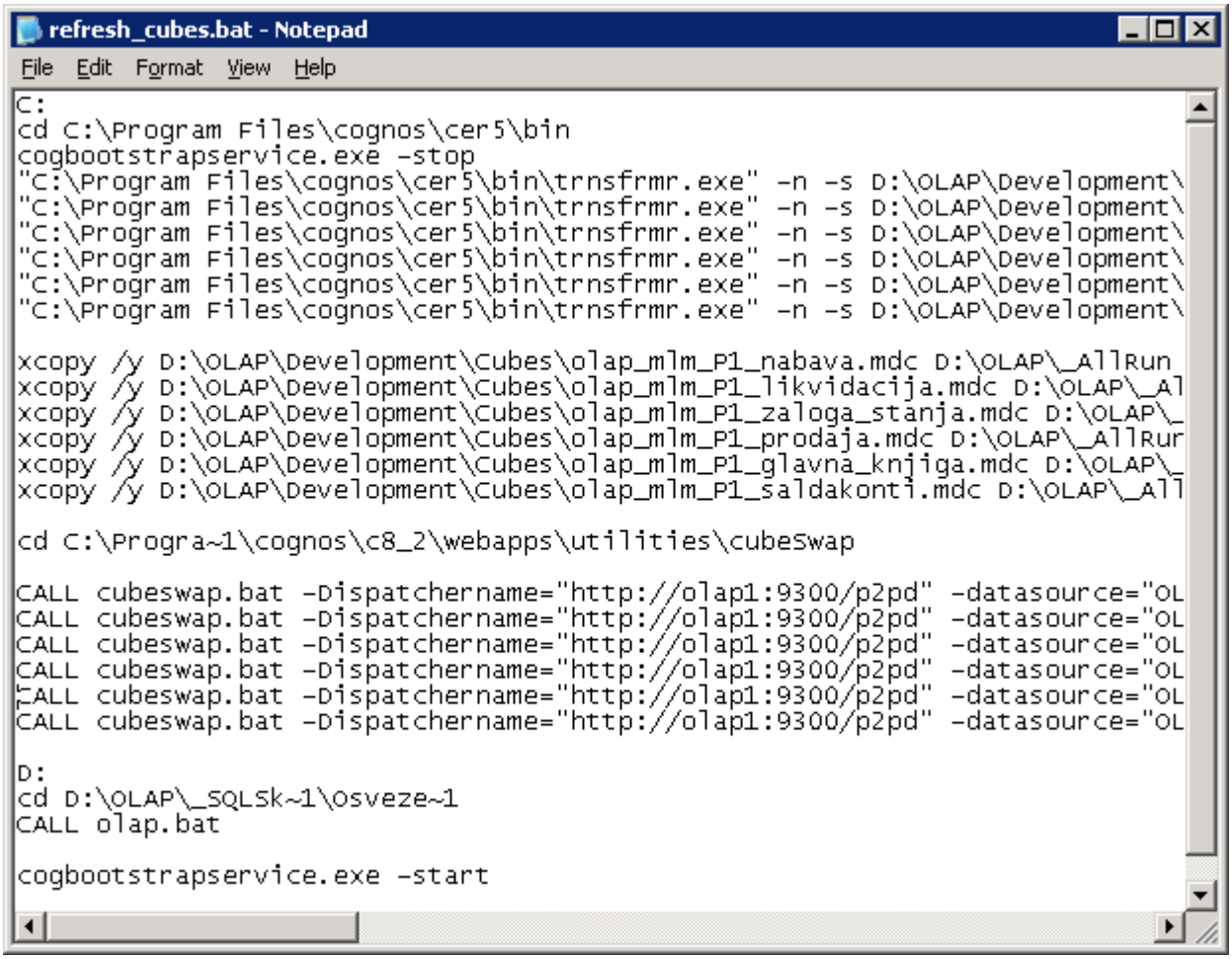
Slika 43: Primer *html* strani



6.2.6 Skripte bat

Skripte *bat* služijo za vsakodnevno (nočno) osveževanje OLAP kock. Zraven sodi še kopiranje in prenašanje kock na ustrezne lokacije. Avtomatično proženje je zagotovljeno z aplikacijo Cognos Scheduler, ki je zelo podobna aplikacija Windows Scheduled Tasks. Skripta *bat* se proži vsako jutro ob peti uri. Z dodanim postopkom kontrole pravilnosti se v primeru neuspešnosti gradnje v produkciji ohrani (uspešno) stanje iz preteklega dne. Slika 44 prikazuje primer ene izmed skript *bat*.

Slika 44: Primer *bat* skripte

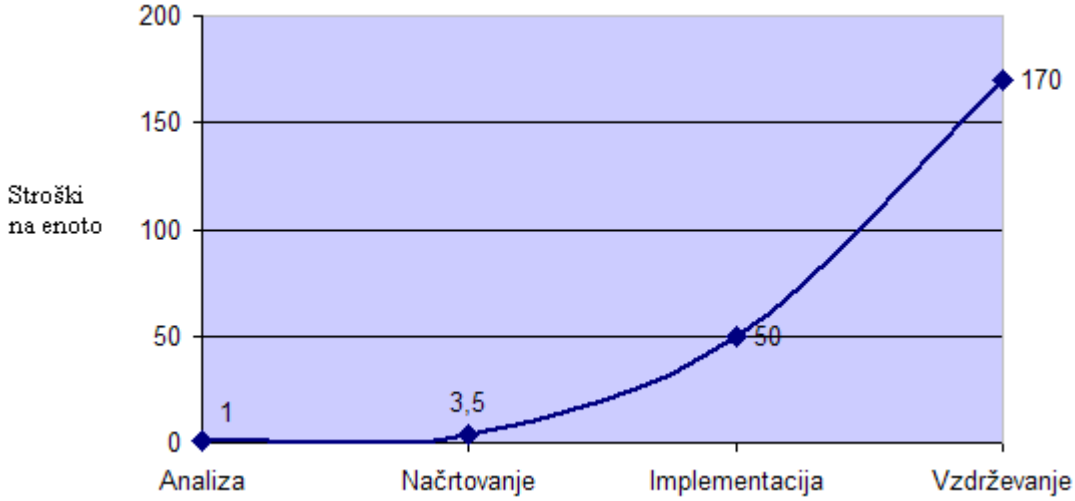


6.3 Podatkovno modeliranje

6.3.1 Zajem zahtev in analiza

Podatkovno modeliranje ima izjemen vpliv na končen rezultat izdelka v praksi. Pravočasna ugotovitev poslovnih težav in uporabnikovih pričakovanj je želena (časovno gledano) čim prej. Kot večina projektov imajo tudi projekti informacijske tehnologije štiri ključne faze razvoja. Te so analiza, načrtovanje, izgradnja ter vzdrževanje. Ker so projekti vpeljav informacijskih sistemov že po naravi rizični projekti, je toliko pomembnejša druga faza - faza načrtovanja. Načrtovanju je potrebno nameniti dovolj časa in ga izpeljati čim bolj kakovostno. To velja predvsem za kvaliteten zajem poslovnih zahtev. Slika 45 v nadaljevanju prikazuje nastale stroške v enoti mere, v primeru ugotovitve napake delovanja. Velikim stroškom odprave napak se izognemo na način, da v času analize zajamemo vse potrebne poslovne zahteve ter načrtujemo končno rešitev na podlagi znanih parametrov.

Slika 45: Stroški odprave napak



Tekom vpeljave sistema poslovnega obveščanja je izvajalec redno izvajal analizo poslovnih in tehničnih zahtev. Analiza je potekala po korakih, ločena za vsako poslovno OLAP aplikacijo. Analizo za naslednjo OLAP aplikacijo smo izvajali šele po predaji predhodnega modela v produkcijsko rabo. Čas med posameznimi opravljenimi analizami je bil med mesecem ter več meseci, odvisno od zahtevnosti obravnavane poslovne problematike. Izvedena analiza za celoten sistem poslovnega obveščanja bi se izkazala za neuspešno, saj tako izvajalec kot naročnik nista poznala natančnih procesov. Na podlagi preteklih ugotovitev in izkušenj iz ostalih projektov vpeljav sistema poslovnega obveščanja smo sestavili pričakovano ogrodje atributov za vsakega izmed modulov. Dokument smo posredovali do odgovornih v oddelku informatike podjetja MLM, nato pa so ga ti v sodelovanju z ostalimi službami preučili in preverili. Dodali so manjkajoče atribute in s tem dopolnili spisek želenih zahtev. S tem je naročnik potrdil strinjanje z rešitvijo predlaganega oziroma dopolnjenega dokumenta. Spisek smo preverili še izvajalci in po določenem času potrdili zmožnost realizacije. Dokument je bil s tem obojestransko potrjen in je nadalje predstavljal izhodišče ter služil kot del pogodbene obveznosti izvajalca do naročnika.

6.3.2 Denormalizacija podatkov

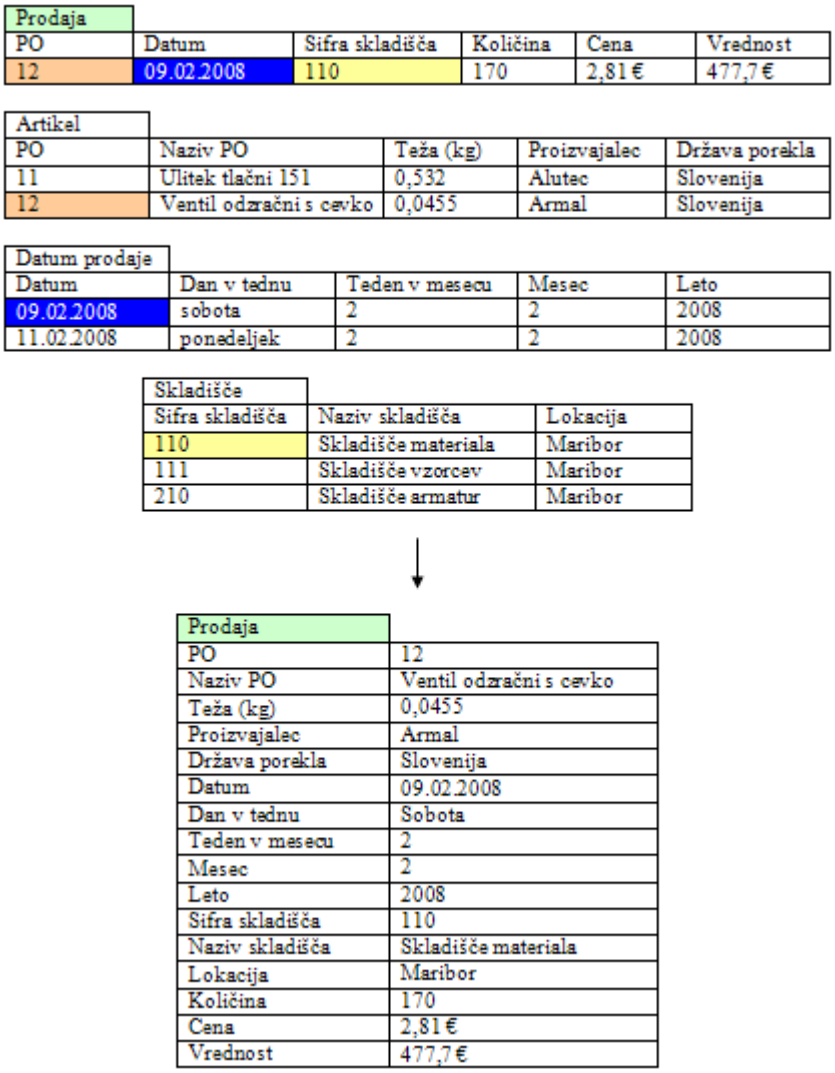
Ker je v podjetju MLM prisoten MOLAP tip analitičnega poizvedovanja, ki ga je moč zagotoviti nad eno tabelo in ne nad več tabelami zvezdne sheme, je priprava podatkovnega skladišča v obliki zvezdne sheme nepotreben vmesen korak, zato smo ga izpustili. Poleg tega tudi sam naročnik ni izrazil zahteve podatkovnega skladišča v obliki zvezdne sheme. Če bi zgradili podatkovno skladišče v obliki zvezdne sheme ter upoštevali počasi se spreminjajoče dimenzije (tip 2), bi bili stroški gradnje približno dvakrat višji, kar bi upočasnilo vpeljavo ter spremenilo roke izvedb na drugih projektih. OLTP podatke poizkušamo kar se da hitro pripraviti v obliki ene tabele, čemur pravimo denormalizacija. Denormalizacija podatkov pomeni postopek priprave podatkov v prvo normalno obliko. Ta narekuje vsakokratno ponavljanje nekaterih atributov za vse zapise v tabeli. Za razliko od transakcijskih sistemov, kjer je prisotna tretja normalna oblika, je za podatkovno skladišče značilna prva normalna oblika. Bolj kot hitro vstavljanje, urejanje, popravljanje ali brisanje podatkov nas v podatkovnem skladišču zanima le branje podatkov. To je hitrejše, manj kot je povezav med različnimi tabelami. Pri normalizaciji v prvo obliko je to le ena tabela, kar pomeni, da ni nobene povezave. Slika v nadaljevanju predstavlja del podatkov

prodaje, kjer so v tabeli Prodaja zabeležene pomembne transakcije, tabele Artikel, Datum prodaje in Skladišče pa so šifranti. Primer prikazuje združitev štirih tabel v eno samo, ki je primerna za podatkovno skladišče in je v prvi normalni obliki (slika 46).

V OLTP mora biti praviloma vsak podatek zapisan le enkrat. Takšnim tabelam pravimo šifranti. Šifranti zaradi povzročanja povezav na prometne podatke daljšajo čas poizvedovanja, a v nasprotju krajšajo čase popravkov podatkov. V podatkovnem skladišču nas zanima zgolj pregledovanje, poizvedovanje podatkov. Osnovo nam predstavlja prometna tabela, kateri so dodani vsi potrebni atributi iz posameznih šifrantov. Zaradi ponavljanja podatkov je prisotna večja količina podatkov. Ker gredo v podatkovno skladišče vselej le pomembnejše informacije in ne vse iz OLTP, se za prostor ni potrebno bati.

Značilnost podatkovnih skladišč je tudi pogosto indeksiranje objektov, ki drastično zmanjšajo čas poizvedovanja podatkov. Indeksi uredijo podatke v obliki kazala. V nasprotju s podatkovnim skladiščem je v OLTP sistemih. Ker OLTP sistemi zagotavljajo operativno delovanje poslovnih procesov, postopki indeksacij bremenijo akcije popravljanja ali vstavljanja večjih količin podatkov. Indeksi se v OLTP uporabljajo, a precej manj. Poleg indeksiranja je tukaj še particioniranje. Obstajata tipa horizontalnega in vertikalnega particioniranja. Večje tabele v sistemih OLAP razdelimo po vrsticah ali stolpcih v več manjših tabel, s čimer dosežemo poizvedovanje, ki je omejeno le na pripadajoče segmente (particije).

Slika 46: Denormalizacija podatkov



Prodaja

PO	Datum	Sifra skladišča	Količina	Cena	Vrednost
12	09.02.2008	110	170	2,81 €	477,7 €

Artikel

PO	Naziv PO	Teža (kg)	Proizvajalec	Država porekla
11	Ulitek tlačni 151	0,532	Alutec	Slovenija
12	Ventil odzračni s cevko	0,0455	Armal	Slovenija

Datum prodaje

Datum	Dan v tednu	Teden v mesecu	Mesec	Leto
09.02.2008	sobota	2	2	2008
11.02.2008	ponedeljek	2	2	2008

Skladišče

Sifra skladišča	Naziv skladišča	Lokacija
110	Skladišče materiala	Maribor
111	Skladišče vzorcev	Maribor
210	Skladišče armatur	Maribor

Prodaja

PO	12
Naziv PO	Ventil odzračni s cevko
Teža (kg)	0,0455
Proizvajalec	Armal
Država porekla	Slovenija
Datum	09.02.2008
Dan v tednu	Sobota
Teden v mesecu	2
Mesec	2
Leto	2008
Sifra skladišča	110
Naziv skladišča	Skladišče materiala
Lokacija	Maribor
Količina	170
Cena	2,81 €
Vrednost	477,7 €

6.3.3 Procesi ETL

Vsaka izmed aplikacij[17] uporablja vsaj en proces ETL. Procesi ETL so ločeni po vsebinskih področjih. Namen modeliranja procesa ETL je podatke tehnično prenesti iz OLTP v OLAP podatkovno bazo ter jih vsebinsko preoblikovati v en končen vir, tabelo. Podatkovno modeliranje procesov ETL terja največ razvojnega časa. Ko je enkrat tabela pripravljena, je OLAP modeliranje le še izpopolnitev stanja. ETL vsebuje bazne objekte (funkcije, procedure, tabele, poglede, sekvence, itd.) in druge objekte (kalkulacije, agregate, operatorje, generatorje, filtre, spojnike, urejevalnike, ločilnike, iteratorje itd.). Za hitre izvedbene čase je denimo zelo pomembna prisotnost podatkov v tabeli, s čimer se znebimo klicanja zahtevnih funkcij za vsak prometni zapis.[18]

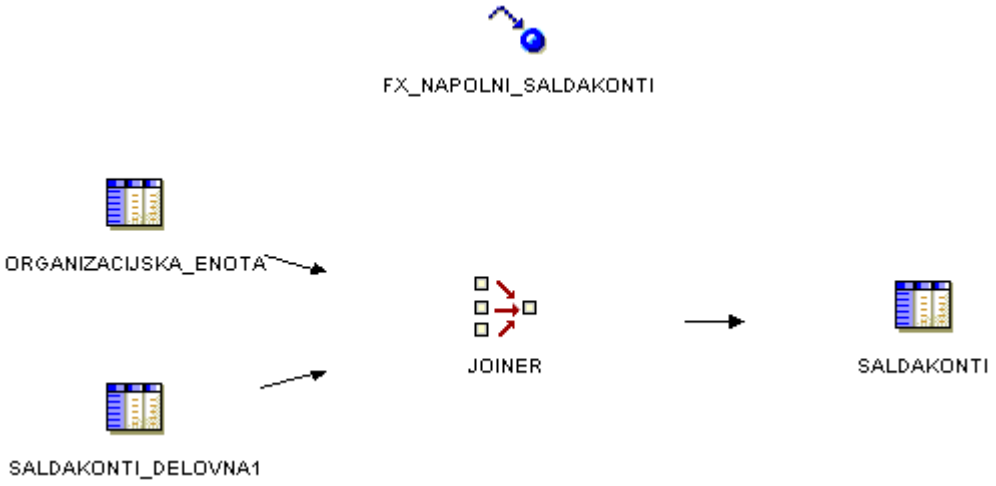
[17] Aplikacija je računalniški program. Realizacija sistema poslovnega obveščanja zajema šest aplikacij, vse pa so predstavljene v nadaljevanju naloge.

[18] Za ETL modeliranje obstaja kopica ostalih priporočenih napotkov.

V podjetju MLM je v okviru podatkovnega skladišča implementiranih 11 procesov ETL. Nekateri med njimi uporabljajo med izvajanjem eno tabelo, drugi pa več tabel. Rezultat vsakega od procesov ETL je natanko ena tabela, polna zapisov. S stališča ETL je bilo najbolj zahtevno področje zalog, kjer je uporabljenih kar 5 procesov ETL. Izvajajo se v zaporednem vrstnem redu, ločeni pa so zaradi potrebe po hitrejšem testiranju in spremljanju pravilnosti izvajanja. Ker je korak polnjenja podatkov zadnji od korakov ETL-a, je potrebno na preverjanje podatkov čakati do samega zaključka izvedbe. To je torej razlog, da smo zgradili več manjših procesov ETL. Področno podatkovno skladišče zalog je sestavljeno iz 13 tabel. Za gradnjo OLAP kocke je potrebna tabela z zapisi. Tako je tabela prodaja vir kocke OLAP Prodaja, tabela saldakonti vir kocke OLAP Saldakonti ipd. V prilogi 6 so navedeni atributi tabele prodaja.

Slika 47 prikazuje proces ETL za področje saldakontov. Na pričetku se izvede procedura, ki kopira podatke iz pogleda v izvornem sistemu v tabelo na podatkovnem skladišču, nato pa sledi še transformacija in končno polnjenje v tabelo saldakonti. Joiner na sliki spaja vhodni tabeli saldakonti_delovna1 ter organizacijska_enota in razširi nabor atributov organizacijske enote v izhodni tabeli saldakonti. S povezavo primarnega ključa v organizacijski enoti razširi nabor na celotno hiearhijo v organizacijski enoti, s čimer nastaneta šifra in naziv za vsak nivo v organizacijski enoti. Končna tabela saldakonti predstavlja vse osnovne podatke, ki so kasneje prisotni v OLAP kocki. Repozitorij podatkovnega skladišča (skupaj s procesi ETL) je prostor, kamor nihče razen razvijalcev nikoli ne posega. Dostop je mogoč le s poznavanjem uporabniškega imena in gesla.

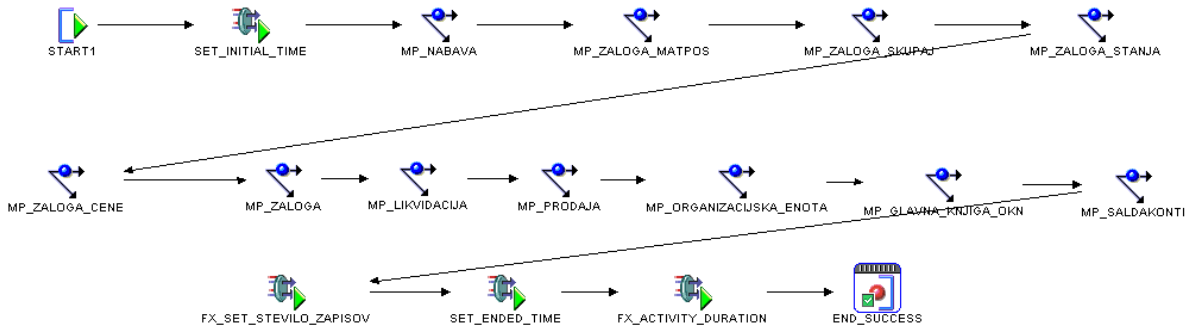
Slika 47: Proces ETL za saldakonte



Za zaporedno ali vzporedno izvajanje procesov ETL so na voljo procesi Oracle Process Flow [19] (slika 48). V procesnem toku se zgradi proces polnjenja podatkovnega skladišča. Vrstni red posameznih procesov ETL je načeloma nepomemben, če predstavlja posamezno poslovno področje en proces ETL.[20] Na sliki opazimo zaporedno izvajanje, lahko pa bi bilo tudi vzporedno glede na posamične aplikacije (šest vzporednih tokov).

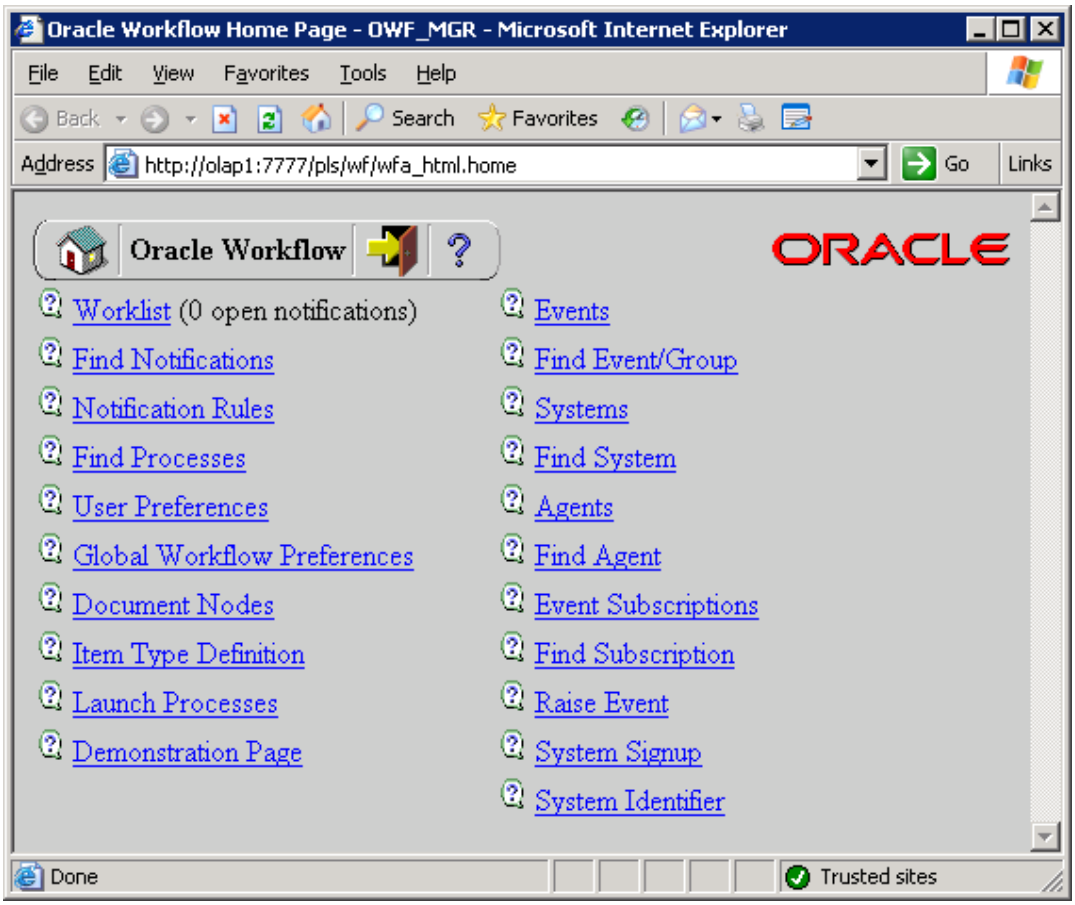
[19] Z modro so označeni procesi ETL, z zeleno pa bazne procedure.
[20] Če je izvajanje procesov ETL med seboj odvisno, je vrstni red pomemben (npr. Zaloge; 2. - 5. proces ETL)

Slika 48: Procesi ETL v podatkovnem skladišču



Za spremljanje trenutnega statusa izvajanja procesov ETL skrbi aplikacijski strežnik z aplikacijo Oracle Workflow (slika 49). Uporabnost aplikacije je velika, saj prikazuje trenutno mesto izvajanja v procesu in izračunava čase. Oracle Workflow je spletna aplikacija in je povsem ločena od repozitorija podatkovnega skladišča. Zaradi ločenosti od repozitorija se uporablja za osveževanje podatkov na zahtevo, saj ni nevarnosti, da bi uporabnik spremenil podatkovni model.

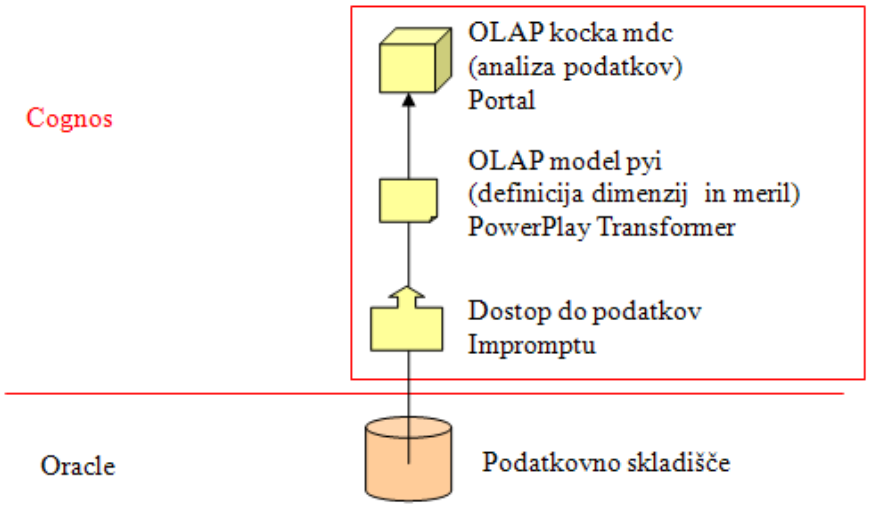
Slika 49: Oracle Workflow



6.3.4 OLAP modeliranje

Cognos je sestavljen iz dveh ločenih verzij. Prvi del (Cognos 7.4) je tipa odjemalec – strežnik in je namenjen OLAP modeliranju, drugi del (Cognos 8.2 BI) pa je več-nivojski tip spletne arhitekture, ki je namenjena uporabniškemu dostopu do posameznih vsebin. OLAP modeliranje predstavlja binarna datoteka pyi, ki jo imenujemo OLAP model pyi. Modeliranje je namenjeno oblikovanju končne podobe OLAP kocke mdc. V OLAP modelu pyi se natančno definirajo vse dimenzije in merila (slika 50). Hkrati se definirajo še nivoji dimenzij, specialne kategorije, preciznost in natančnost itd. Modeliranje predstavlja zajeten čas dela, predvsem pri finančnih in računovodskih aplikacijah, kjer so potrebe po kompleksnih analizah (npr. bilanca stanja, izkaz poslovnega izida, izkaz denarnega toka). OLAP model pyi omogoča vpogled dimenzijskih podatkov, vpogled merjenih dejstev (meril) pa ne omogoča. Za omenjeni vpogled je potrebno zgraditi OLAP kocko, kar se stori z izvedbo akcije gradnje kocke, ki kreira datoteko mdc in vsebuje vrednosti meril. Datoteka mdc je OLAP aplikacija oziroma OLAP kocka. Razlika med OLAP modelom ter OLAP aplikacijo je v tem, da so v OLAP aplikaciji vsi podatki ter da je OLAP aplikacija končni rezultat gradnje OLAP modela pyi.

Slika 50: OLAP modeliranje



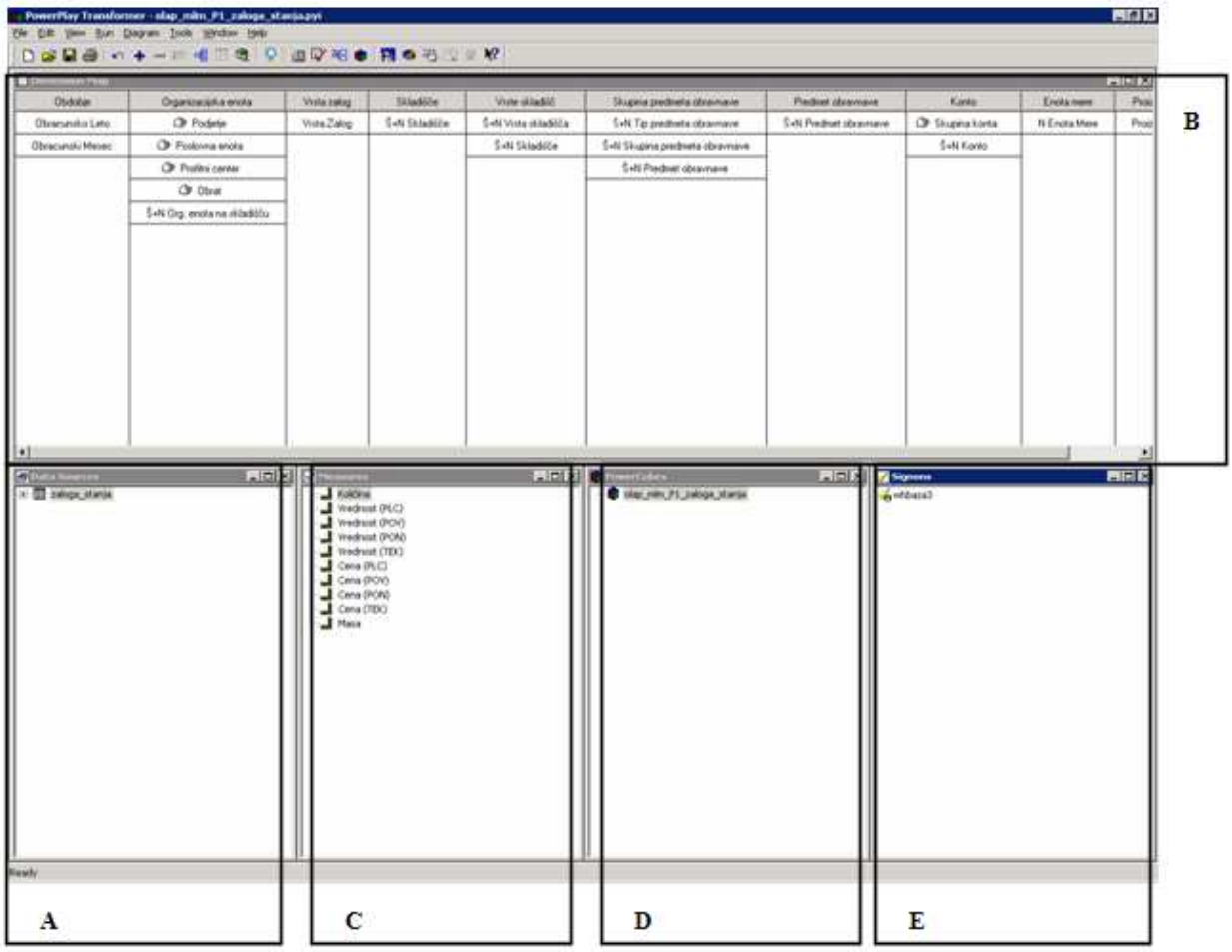
OLAP modeliranje v okviru Cognos arhitekture se vrši s pomočjo orodja PowerPlay Transformer. Gradnja kocke traja nekaj minut, odvisno od zahtevnosti in velikosti podatkov. Več-dimenzionalna (M)OLAP kocka je datoteka tipa mdc in je vidna v aplikaciji PowerPlay. To je aplikacija tipa odjemalec-strežnik in služi za takojšen vpogled podatkov za potrebe testiranja, kot tudi za potrebe poslovnega obveščanja.[21] PowerPlay Transformer pridobi vir podatkov iz vmesne aplikacije Cognos Impromptu, ta pa bere podatke (v realnem času gradnje kocke) neposredno iz Oracle podatkovnega skladišča.

V nadaljevanju sledi predstavitev osnovnih delov OLAP modela pyi (slika 51). Vir podatkov (A) predstavlja področni vir podatkovnega skladišča, na katerem temeljijo vidiki opazovanja. Podatkovni vir zagotavlja denormalizacijo podatkov. V Transformer aplikaciji zgolj definiramo

[21] Aplikacija PowerPlay v podjetju MLM služi zgolj za potrebe testiranja podatkov, za končen uporabniški prikaz pa služi Cognos portal in posamezni analitični studii.

potrebne dimenzije, nivoje in hierarhije v okviru le-teh. Povezavo na dejanski vir podatkov definiramo preko vmesnika Cognos Impromptu, kjer definiramo dostopni katalog do podatkovnega skladišča. Dimenzijska mapa (B) predstavlja osrednji del priprave vidikov opazovanja. Definicija vidika opazovanja (dimenzije) sestoji iz opredelitve nivojev podatkov. Pomembno je, da je dimenzija pripravljena strogo hierarhično (relacija ena proti mnogo med višjim in nižjim nivojem ene hierarhije). Skrbnik aplikacije lahko v OLAP model pyi vedno doda nov ali spremeni obstoječi nivo. S tem pripravi končnemu uporabniku nov vidik opazovanja. Združevanje podatkov iz pred-definiranega spodnjega nivoja lahko temelji na poljubnih osnovah, kar pomeni, da so lahko sami nivoji popolnoma neodvisni od podatkov na izvoru, v kolikor seveda izhajajo (na najnižjem nivoju) iz atributa podprtega področnega podatkovnega skladišča. Merila (C) predstavljajo osnovne kategorije za vrednotenje presekov dimenzij. Lahko so osnovna oziroma izračunana (kalkulacijska). Izračunana merila temeljijo na celotni OLAP aplikaciji, zato se ne nanašajo zgolj na posamezno poslovno poročilo. Podatkovni model (D) predstavlja OLAP kocko. Posamezen OLAP model pyi ima lahko več OLAP kock, le določene dimenzije OLAP modela pyi ipd. Povezavo na podatkovni vir predstavlja prijava na podatkovno skladišče (E).

Slika 51: OLAP model pyi



6.3.5 Gradnja analiz in poročil

Izkušnje iz ostalih projektov so takšne, da izvajalec projekta ne gradi posameznih analiz ali poročil. Izkaže se, da je vsebinsko znanje nad podatki premajhno, zato končni rezultati nimajo pravega vsebinskega pomena, čeprav so lahko povsem pravilni. Pri predhodnih projektih smo za vsako od vpeljanih aplikacij dodatno zgradili od tri do pet poslovnih poročil, kasneje pa se je izkazalo, da niso ravno potrebna za uporabnika. V podjetju MLM smo uporabili idejo o izgradnji OLAP aplikacije, ki jo nato predamo naročniku v uporabo. On je nadalje tisti, ki na podlagi poznavanja lastnih številk in podatkov pripravi ali pripravlja potrebne vsebine. Potrebno je poudariti, da gradnja končne vsebine niti ni namen vpeljave sistema poslovnega obveščanja za izvajalca, temveč zgolj razvoj in priprava enovitega OLAP vira podatkov. Zraven seveda sodijo še številne tehnične funkcionalnosti sodobne več-nivojske arhitekture. S tem pristopom uporabnike prisilimo k dejanski uporabi aplikacij, kar dosežemo z izvedenimi izobraževanji, hkrati pa se znebimo ogromno enoličnega in ponavljajočega dela.

6.4 Vzdrževanje

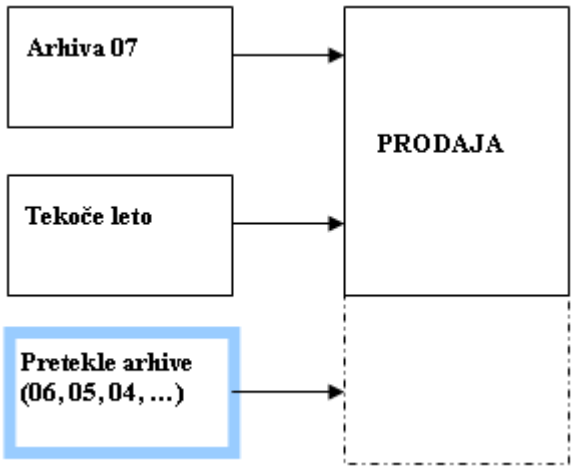
Vzdrževanje delimo na vzdrževanje sistema ter vzdrževanje vsebine. V okvir sistema sodi arhiviranje, indeksiranje, particioniranje in agregiranje podatkov, v okvir vsebine pa osveževanje podatkov, metapodatkov in poslovnih aplikacij.

6.4.1 Vzdrževanje sistema

V analitični bazi so hranjeni pretekli podatki. Ob pričetku poslovnega leta se tvori arhiva preteklega leta, podatki pa se prenesejo v končno arhivsko stanje – tabelo. S tem postane arhivska tabela edini vir zgodovinskih podatkov, ki jih je potrebno zaščititi pred morebitno izgubo. Pomembna je priprava strategije izdelovanja rezervnih kopij [28]. Z vidika ETL je pomembno predvsem pravilno indeksiranje podatkov. Analitične baze so narejene tako, da omogočajo čim hitrejše poizvedbe. Ker gre izključno za povpraševanja, je potrebno izdelati strategijo indeksiranja glede na količine in vsebino podatkov. Sčasoma po določenem času uporabe je priporočljivo indekse optimizirati tudi glede na vrsto povpraševanja. Nazadnje pri vzdrževanju skrbimo še za agregiranje ter particioniranje večjih tabel.

V sistemu poslovnega obveščanja podjetja MLM hranimo podatke od leta 2007. V okviru sistemskega vzdrževanja uporabljamo arhiviranje, particioniranje, indeksiranje in agregiranje. Podatke pripravimo vse do najnižjega nivoja, razlog pa je v uporabnikovi želji po spremljanju le teh. Ob koncu leta 2006 so bili s prenovo sistema ERP prisotni prvi podatki, a bolj testne oblike. Kot pravi začetek štejemo pričetek leta 2007, ko se je poslovanje na starem sistemu ukinilo. Od takrat dalje je prenovljeni ERP edini relevanten podatkovni vir. S pričetkom leta 2008 smo kreirali arhivske tabele za aplikaciji – Prodaja ter Zaloge – za leto 2007. V podatkovnem skladišču vsakodnevno poizvedujemo le po tekočih podatkih, preteklo leto pa je zajeto v arhivi. Trenutno smo v fazi pridobivanja arhivskih podatkov prodajnega poslovanja za obdobja od leta 2006 in nazaj. Nahajajo se v okviru prejšnjega ERP sistema. Slika 52 prikazuje sestavo podatkov za prodajno poslovanje.

Slika 52: Sestava podatkov prodajnega poslovanja



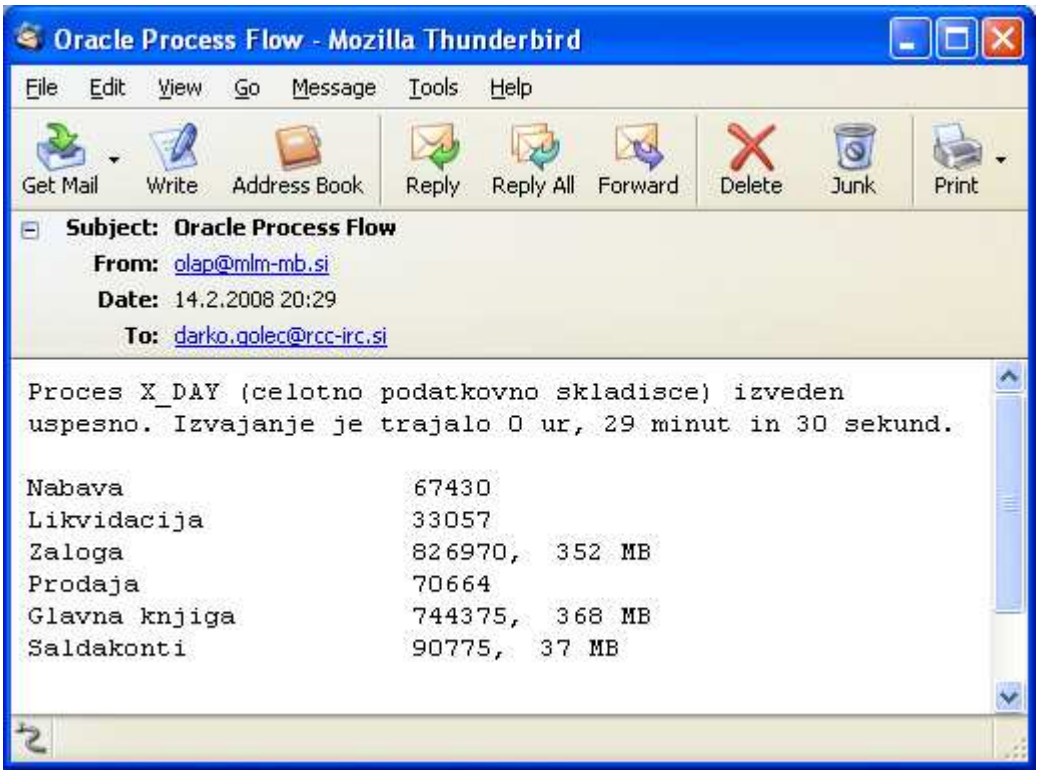
6.4.2 Vzdrževanje vsebine

Osveževanje vsebine podatkovnega skladišča se vrši od enega dneva do enega meseca [28]. Priporočljivo je procese prožiti v nočnem času, saj bremenijo transakcijsko delovanje in s tem operativno delovanje tekočega poslovanja. Zvečer, ko se potrdijo vse dnevne transakcije in zaključijo bazne spremembe, se prične ETL procesiranje. To se prične v večernem času in konča v nočnem. Pomembno je tudi vzdrževanje metapodatkov podatkovnega skladišča, ki zagotavlja primeren vsebinski podatkovni model. Za končnega uporabnika so najpomembnejše aplikacije, saj so te edine, ki jih »vidi«. Tudi OLAP aplikacije se morajo osveževati, običajno vsakodnevno. Zraven sodi še vzdrževanje OLAP modela pyi, ki definira sestavo dimenzij, nivojev, kategorij in meril.

Osveževanje podatkovnega skladišča se izvaja vsak večer ob osmi uri in traja približno 30 minut (slika 53). V tem času se obnovi vsebina podatkovnega skladišča za vse vpeljane aplikacije. Podatkovni set tekočega leta se v celoti zavrže, nato pa se vsi podatki vnesejo na novo.[22] Ti se v nadaljevanju združijo z (morebitno) prisotnimi arhivami, nato pa skupaj tvorijo vir za Cognos OLAP modeliranje. Glede na količino podatkov smo ugotovili, da predstavlja postavitev letne arhive v podjetju MLM dovolj hiter odziv ETL-a, kjer se osvežujejo podatki celotnega tekočega leta. OLAP kocke se gradijo vsako jutro ob peti uri. Gradnja vseh je izvedena v času 10 minut. S tem je celotna podatkovna veriga osvežena in pripravljena ob 6h za uporabnike Cognos sistema poslovnega obveščanja. Obe vrsti osveževanja vsebin sta podprti z avtomatičnim pošiljanjem obvestil o uspešnosti izvajanja v obliki elektronske pošte. Spodnja slika prikazuje obvestilo o uspešnosti ETL izvajanja za podatkovno skladišče. Za vsako aplikacijo je razvidno število zapisov, za nekatere pa še dodatno zaradi administratorskih potreb velikost objekta v analitični bazi.

[22] Količina podatkov v podjetju MLM ni prevelika, zato je vsakokratno ponovno polnjenje sprejemljivo. Hkrati se zaradi poslovnih zahtev pretekli podatki precej pogosto spreminjajo, kar otežuje spremljanje sprememb nad podatki. Vsakokratno polnjenje podatkovnega skladišča se je (pri vseh naročnikih) v praksi povsem obneslo, rešitev je tehnično dokaj enostavna, verjetnost povzročanja napak in reklamacij pa manjša.

Slika 53: Osveževanje podatkovnega skladišča



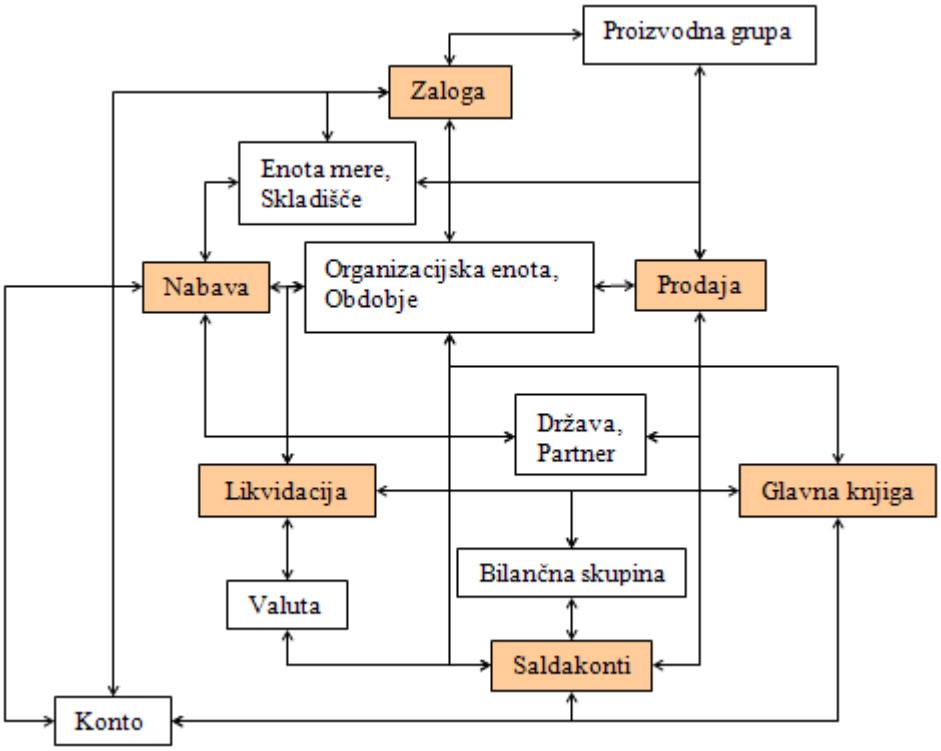
Uporabniško dosegljivost OLAP kock zagotavlja portal. Vse OLAP kocke morajo biti do šeste ure zjutraj prisotne na pravilni lokaciji (mapi) datotečne strukture portala. Uporabnik ne more kock lokalno odpreti, saj nima nameščene nikakršne programske opreme, niti dostopa do datoteke mdc. OLAP kocke mdc so objavljene na internetnem portalu, edini stik s sistemom poslovnega obveščanja pa predstavlja internetni brskalnik.

7 Poslovne aplikacije v podjetju MLM in njihov dostop

7.1 Poslovne aplikacije

Posamezne OLAP aplikacije so ločene podatkovne zbirke, podobno kot področna podatkovna skladišča. Spojitev poizvedovanja iz različnih aplikacij dosežemo s skupnimi dimenzijami. Slika 54 prikazuje diagram skupnih dimenzij v aplikacijah, natančna predstavitev vsake od aplikacij, njenih dimenzij ter meril pa sledi v nadaljevanju. OLAP aplikacije so poudarjene z barvico. Med njimi se nahajajo skupne dimenzije, ki bi z nekaj dopolnitvami sistema poslovnega obveščanja omogočale prehod med OLAP aplikacijami. Puščice ponazarjajo možnost prehoda. Velja pravilo, da je prehod med dvema aplikacijama mogoč vselej preko ene skupne dimenzije in nikoli neposredno. Slika prikazuje osrednji dimenziji Organizacijska enota ter Obdobje, ki sta edini skupni vsem vpeljanim aplikacijam. Aplikacije se delijo na dva pomembnejša dela. Komercialni del predstavlja zgornji del slike, finančno-računovodski del pa spodnji del slike. Pri komercialnem delu so skupne dimenzije Enota mere, Skladišče, Proizvodna grupa, Država in Partner, pri finančno-računovodskem pa Bilančna skupina, Država, Partner, Konto in Valuta.

Slika 54: Skupne dimenzije

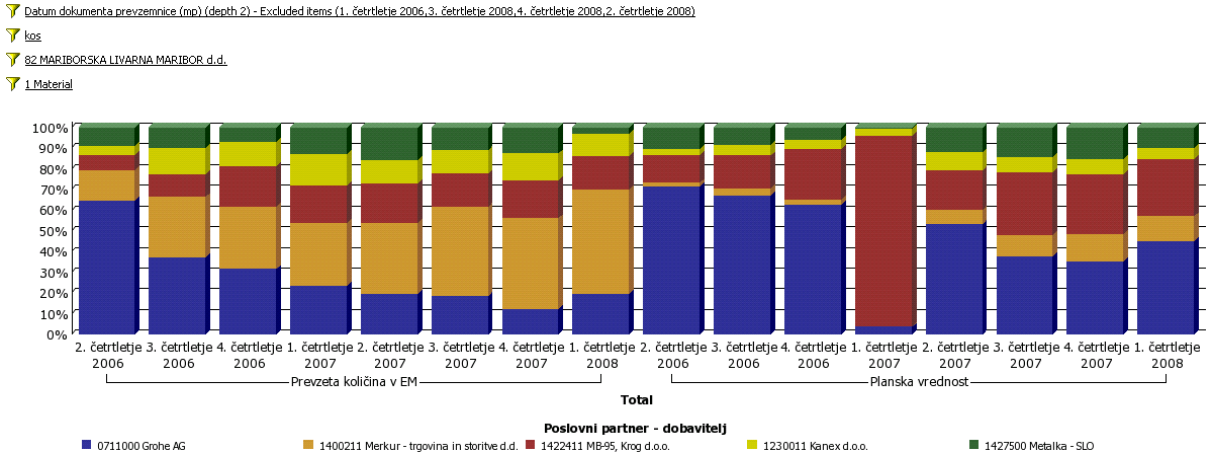


7.1.1 Nabava

Aplikacija zajema spremljanje materialnega poslovanja. Zrno predstavlja postavka materialnega dokumenta v skladišču, ki ponazarja dobavo materiala. Največkrat je to materialni dokument »prevzemnica«, lahko pa je tudi »reklamacija prevzemnice« ali pa »prevzem od kooperanta«. Pomembnejše dimenzije so skladišče, predmet obravnave, enota mere, dobavitelj, odpremnik

materiala, organizacijska enota, datum prevzema in surovine. Merila so količina, cena ter vrednost in se delijo v dve skupini; vrednotenje po planski ceni ter vrednotenje po nabavni ceni. Primer poročila na sliki 55 prikazuje (količinsko ter plansko vrednostno) deležno gibanje prevzema materiala za pet največjih dobaviteljev pri opazovani enoti mere kos, kar je razvidno iz filtrov na začetku.

Slika 55: Prevzem materiala

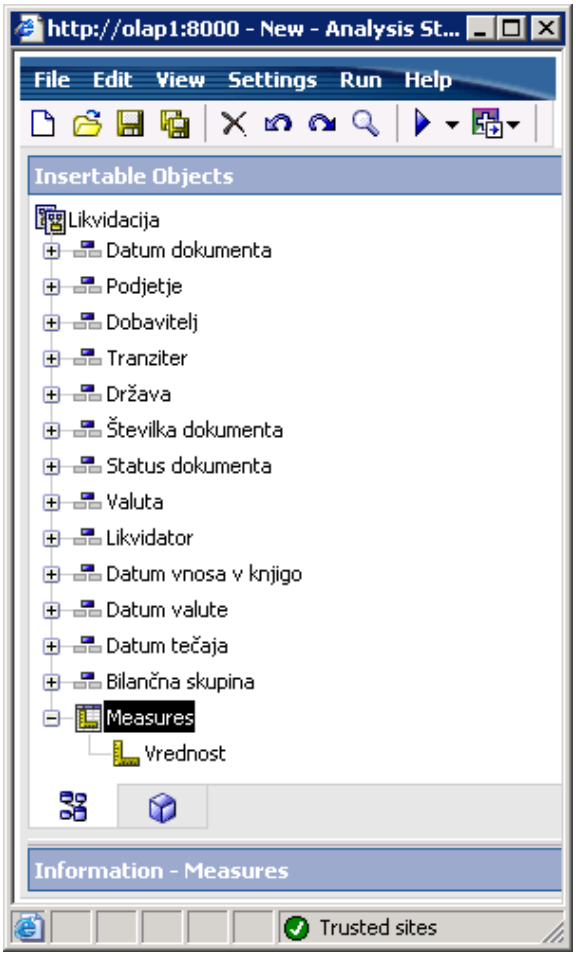


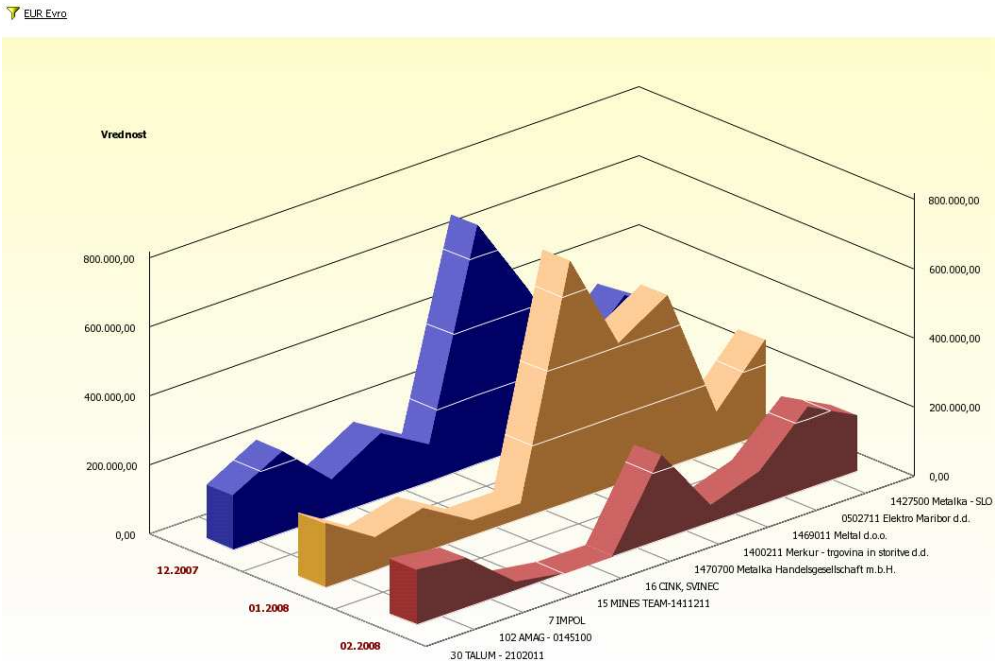
7.1.2 Likvidacija

Dimenzijski diagram ter primer poročila prikazuje slika 56. Zrno predstavlja postavka dokumenta dobavnice. Aplikacija je namenjena vrednostni spremljavi zneskov iz dobaviteljevih dobavnic. Pomembnejše dimenzije so datum dokumenta, dobavitelj, tranziter, valuta, podjetje in država. Likvidacija je najenostavnejša analitična aplikacija v podjetju MLM, saj vključuje relativno majhno število dimenzij in eno samo merilo. Hkrati je izjemno uporabna, omogoča namreč reševanje poslovne problematike v zvezi s spremljavo tranziterjev.[23] Na primeru poročila so grafično prikazana gibanja zneskov za pet tranziterjev in dobaviteljev, za mesece december 2007 ter januar in februar 2008.

[23] Tranziter je enako kot dobavitelj tudi poslovni partner, a se razlikuje po tem, da blago le dostavlja. Je neke vrste posrednik med pravim dobaviteljem in naročnikom materiala MLM.

Slika 56: Likvidacija

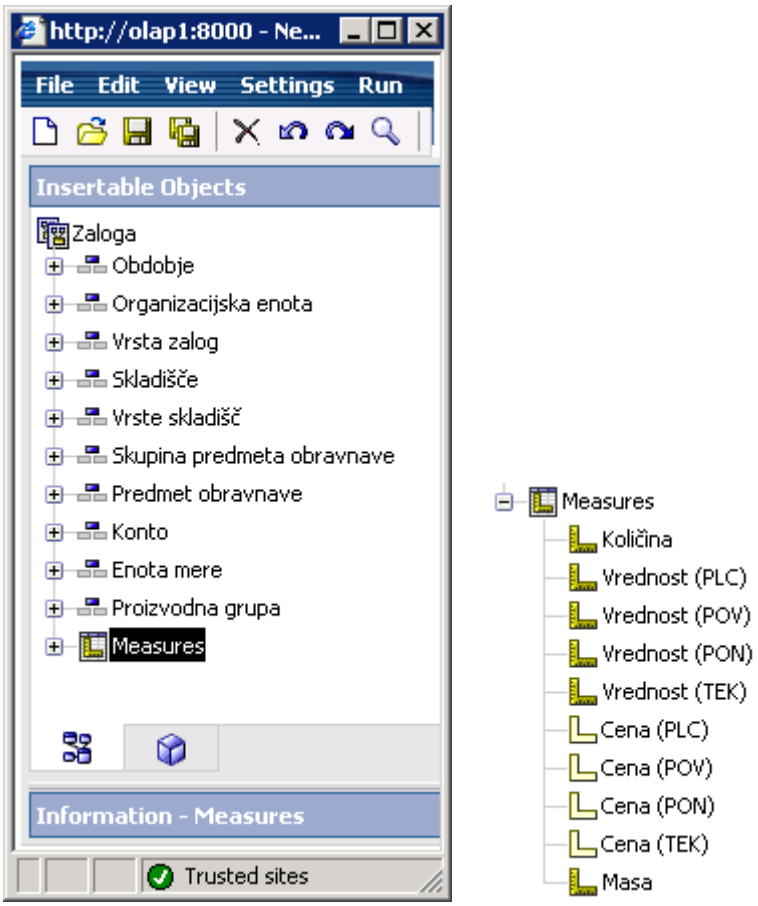




7.1.3 Zaloga

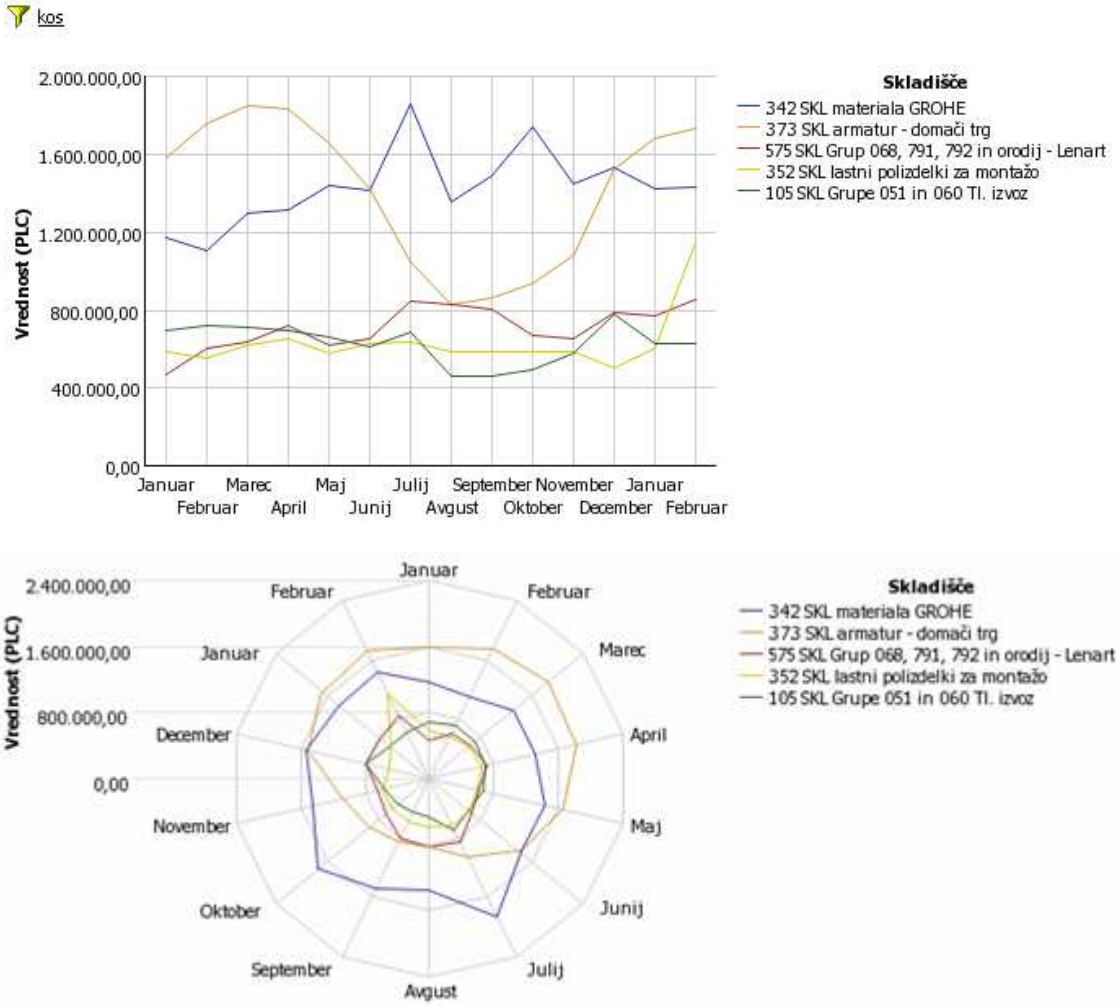
Aplikacija Zaloga ponuja pregled mesečnih stanj materiala in je s stališča uporabe najpomembnejša aplikacija vodstva podjetja. Zrno predstavlja stanje materiala v skladišču konec meseca. Implementacija je pomenila pravo zadovoljstvo vodstva uprave podjetja, saj so pridobili vpogled v stanje v posameznih skladiščih. Gradnja podatkovnega skladišča zalog je bila najtežja, ker je bilo potrebno podatke popolnoma prestrukturirati. Zaradi omenjene kompleksnosti aplikacije traja proces ETL za osveževanje podatkov največ časa. Pomembnejše dimenzije na dimenzijskem diagramu (slika 57) so obdobje, organizacijska enota, skladišče, predmet, skupina predmeta in enota mere. Aplikacija omogoča pregled količinskega, cenovnega ter vrednostnega stanja, kjer so merila cen in vrednosti izražena v planski, povprečni, ponudbeni ter tekoči ceni.

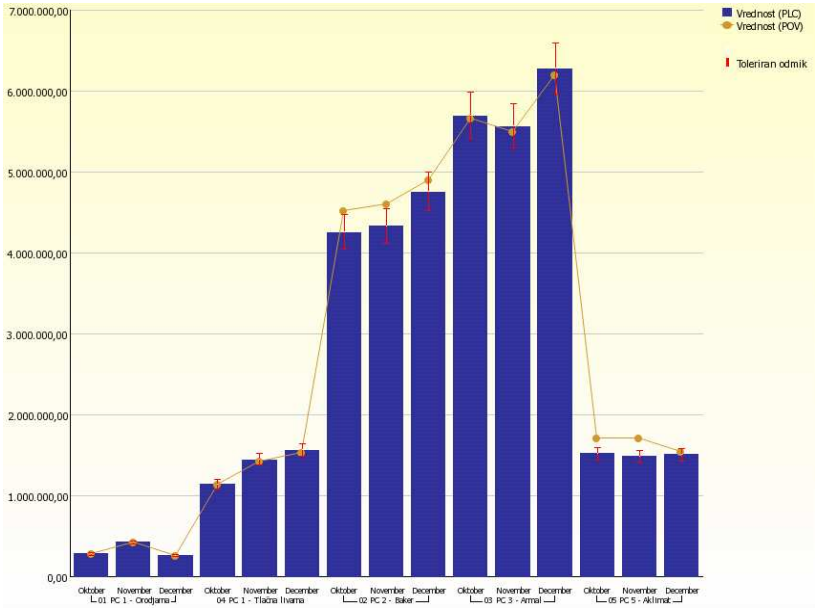
Slika 57: Zaloga



Za aplikacijo zalog je kreiranih že veliko analiz in poročil. Informacije natančnega vpogleda v stanje posameznega skladišča razjasnijo analitikom podrobno sliko in omogočijo vodstvu sprejem odločitev. V nadaljevanju sledijo trije primeri poročil (slika 58), ki predstavljajo različne načine grafične analize uporabnika. Prva dva primera predstavljata vrednostno (kosovno) stanje konec meseca v petih skladiščih, kjer je razlika zgolj v načinu prikaza informacije. Uporabljena sta črtni ter polarni grafikon. Sledi primer uporabe metrike, kjer se spremlja odmik povprečne od planske vrednosti. Toleranca je označena z rdečo barvo in ponazarja dovoljeni odmik obeh vrednosti. Vidiki opazovanja so profitni centri podjetja ter zadnji kvartal leta 2007.

Slika 58: Poročila za zaloge

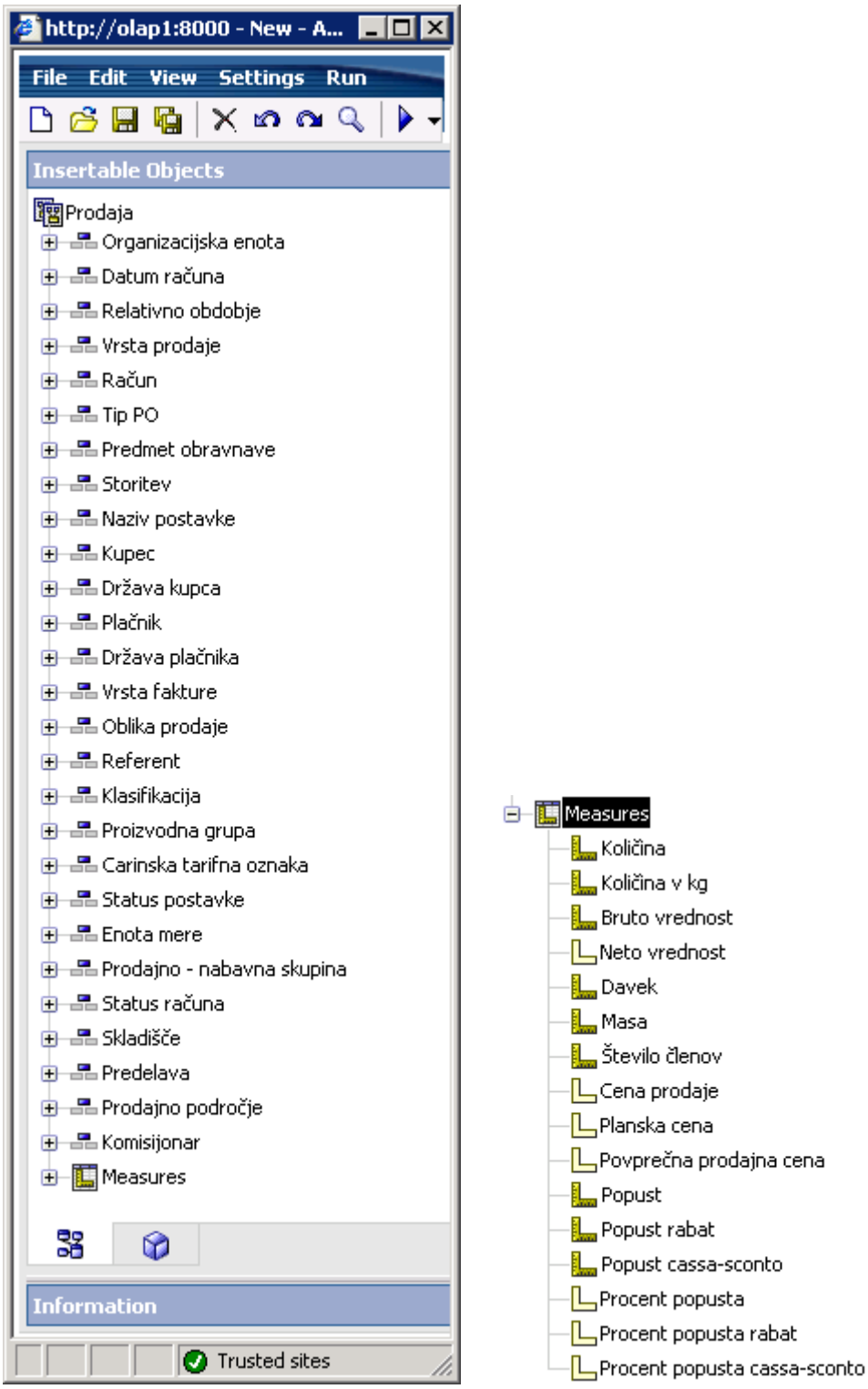




7.1.4 Prodaja

Aplikacija omogoča analizo nad vsemi izdanimi fakturami podjetja in njenimi postavkami. Zrno predstavlja postavka računa. Pomembnejše dimenzije so organizacijska enota, datum računa, račun, predmet, kupec, plačnik, enota mere, skupina prodaje in skladišče. Merila so količina, cena, vrednost ter popust. Dimenzijski diagram predstavlja slika 59. S stališča razvoja je bila implementacija težavna kot pri zalogah, saj je gradnja podatkovnega skladišča trajala dolgo časa. Za aplikacijo je značilnih veliko specifik, hkrati pa ima največ pooblaščenih uporabnikov. Uporabljajo jo analitiki v vseh poslovnih enotah (Armal, Alutec, Baker in Krov).

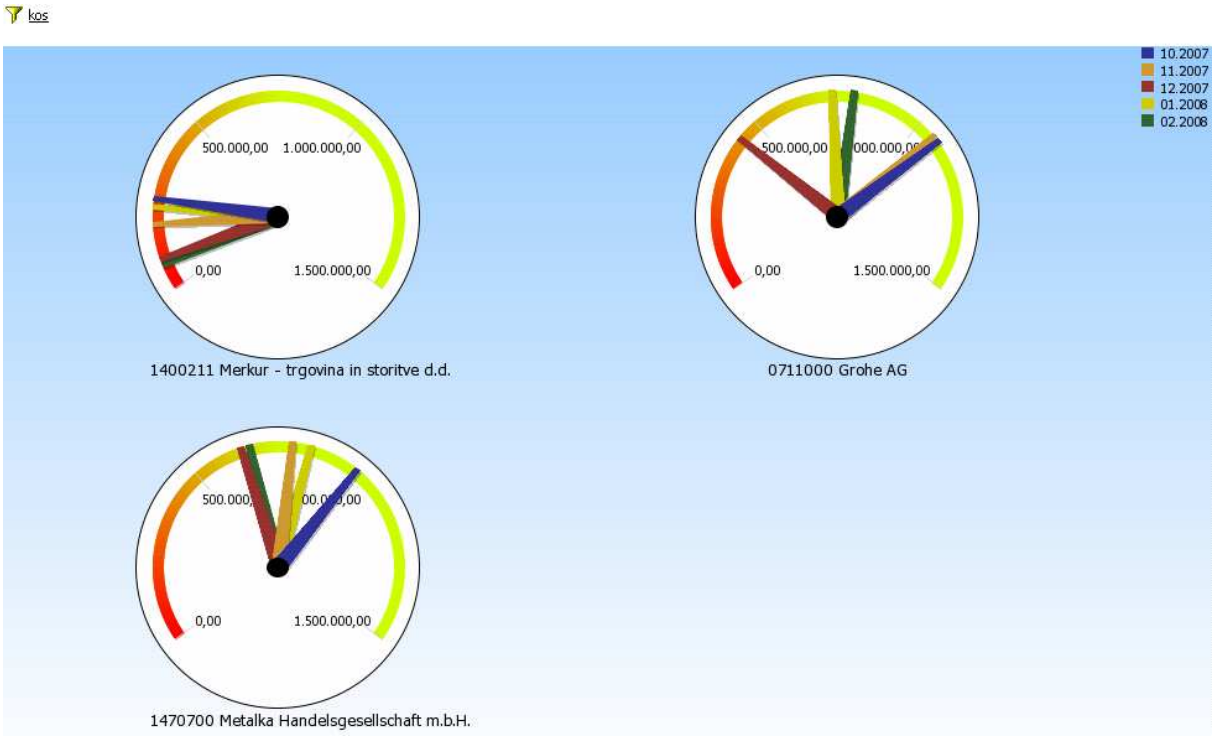
Slika 59: Prodaja



Primer prodajnega poročila predstavlja slika 60. Poročilo je kreirano v analitičnem studiu Report Studio, ki edini omogoča gradnjo sofisticiranih poročil. Način prikaza je graf v obliki števca, kjer s parametri natančno razmejimo območja uspešnosti s pomočjo posameznih barv (rdeča – slab

rezultat, oranžna – srednje dober rezultat, zelena – dober rezultat). Vsebovana je vrednostna (kosovna) prodaja za tri poslovne partnerje v nekaj mesecih. Opazimo lahko, da so bili povsod prihodki od prodaje največji v mesecu oktobru, najmanjši pa v mesecu decembru. Hkrati opazimo, da je za Merkur vse mesece prodaja v rdečem, kar predstavlja v primerjavi z ostalima kupcema slab rezultat.

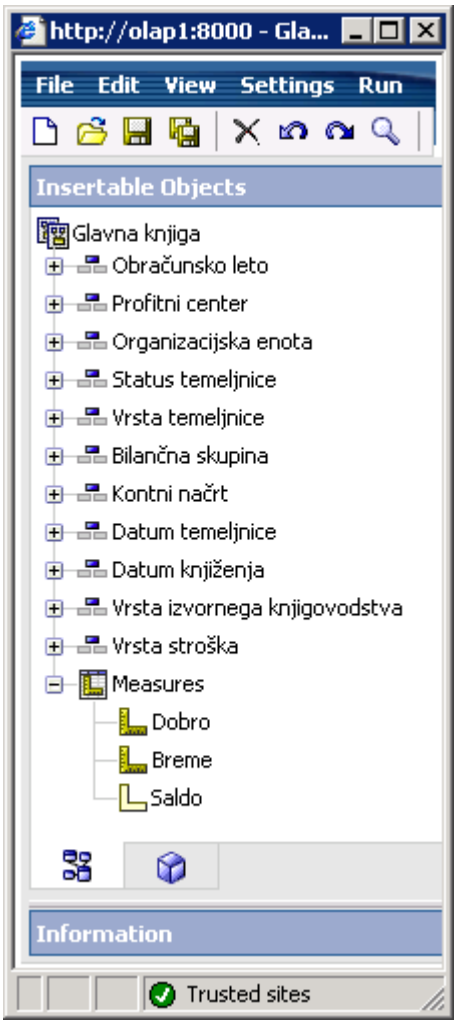
Slika 60: Poročilo za prodajo



7.1.5 Glavna knjiga

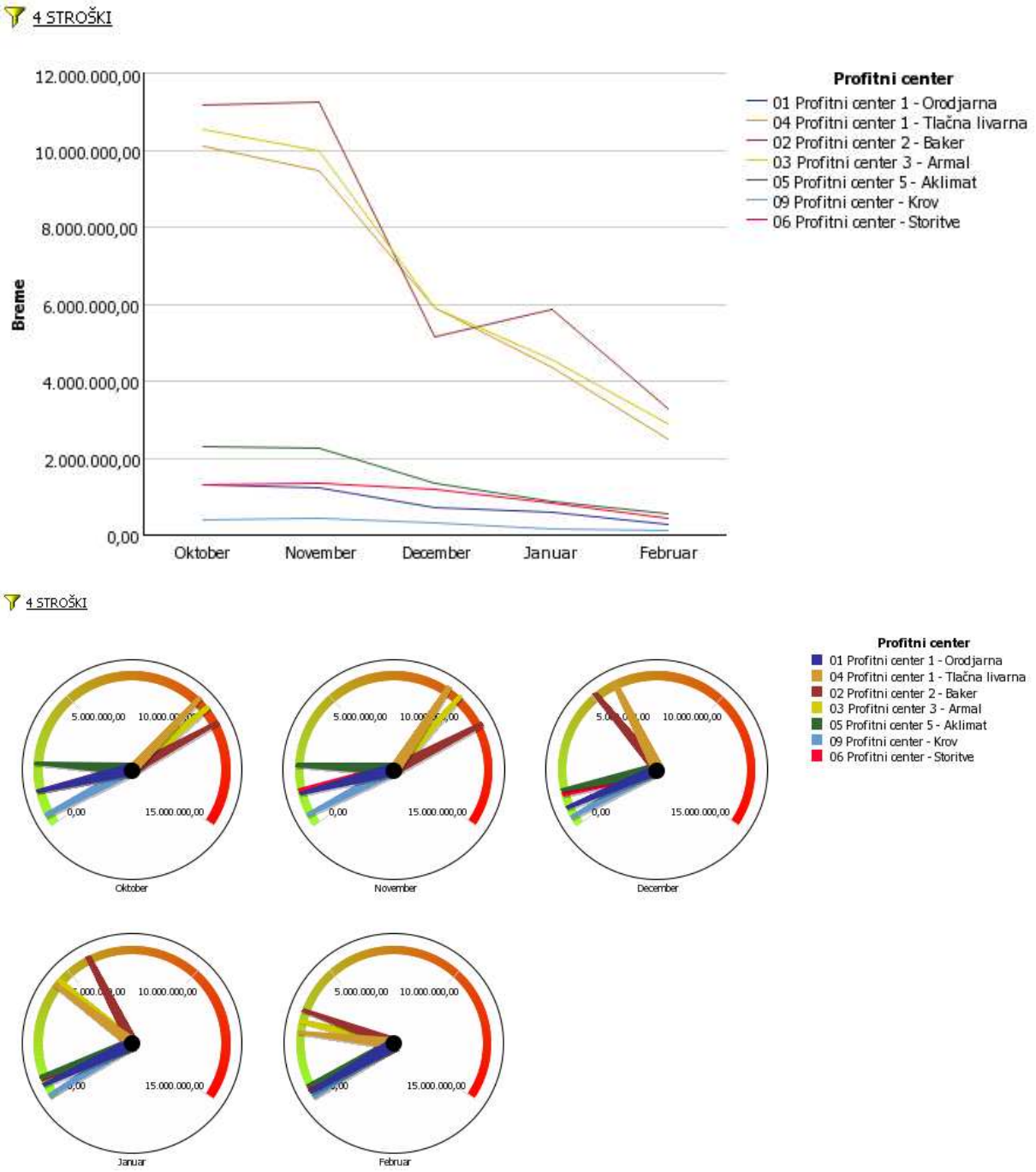
Aplikacija poslovnega obveščanja z vidika spremljanja glavne knjige daje uporabniku možnost oblikovanja poslovnih poročil standardne in ad-hoc vsebine. Zrno predstavlja računovodski pregled poslovanja. Model je zasnovan na nivoju uporabe vidikov opazovanja ključnih vsebinskih komponent transakcijskega modela glavne knjige. Dimenzije oblikujejo zaključeno celoto spremljanja problematike, medtem ko je odločitev o dejanski izbiri vidikov opazovanja prepuščena uporabniku. Model temelji na dogodkih knjigovodskih postavk temeljnic in se navzven povezuje po pomembnejših vidikih opazovanja organizacijske enote, obdobja, bilančne skupine in kontnega načrta. Merila so promet v dobro, promet v breme ter saldo (slika 61).

Slika 61: Glavna knjiga



Gradnja poslovnih poročil je dolžnost naročnika. Aplikacija nudi vso potrebno osnovo za poizvedovanje po bilanci stanja, izkazu poslovnega izida in ostalih finančnih ter računovodskih izkazih. Potrebno je le skrbništvo OLAP modela pyi, kjer naročnik gradi strukturo izkazov. Administrator modela (v podjetju MLM) vselej izhaja iz analitičnih zapisov, ki se v nadaljevanju povezujejo navzgor v višje nivoje dimenzije. Vsebinsko enaka primera, a grafično različna, na sliki 62 prikazujeta gibanje stroškov po profitnih centrih v zadnjih nekaj mesecih.

Slika 62: Poročili za glavno knjigo



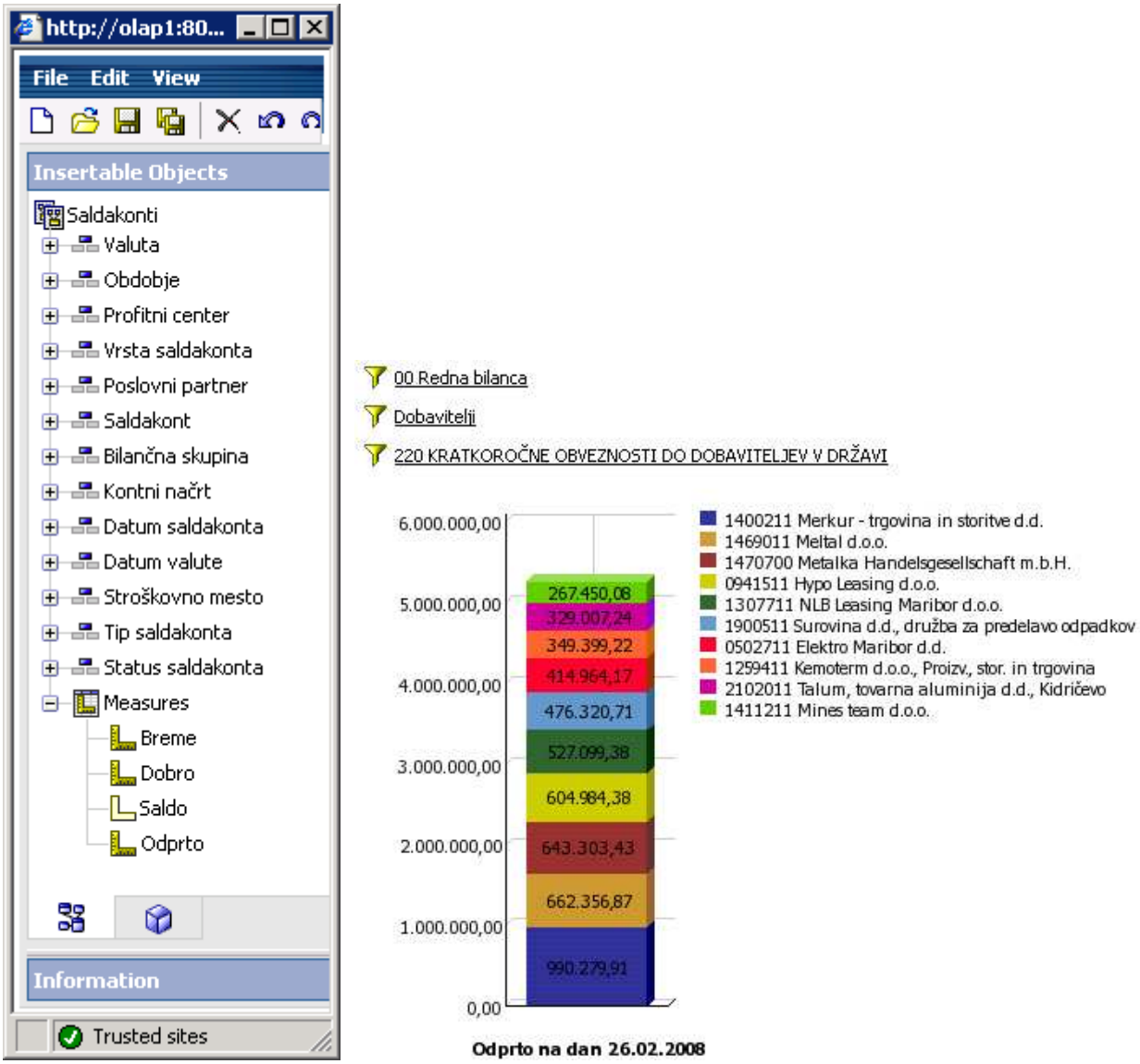
7.1.6 Saldakonti

Aplikacija omogoča spremljavo plačil za kupce ter dobavitelje. Zrno predstavlja postavka plačila. Pomembnejše dimenzije so datum in dokument saldakonta, obdobje, organizacijska enota, kontni načrt in valuta. Vsebovana merila so promet v breme, promet v dobro, saldo ter odprti del. Aplikacija je bila implementirana kot zadnja in je predstavljala tehnološki preboj. Prvič se je zgodilo, da smo uspeli za spremljavo saldakontov zgraditi OLAP aplikacijo. V preteklosti smo

vselej koristili neposredno poročanje nad transakcijskimi podatki. Specifika saldakontov je večja količina podatkov ter število različnih kategorij, ki jih ni možno grupirati v smiselne vsebinske nivoje.

Dimenzijski diagram aplikacije saldakontov ter primer poročila prikazuje slika 63. Na desni strani so vrednostno podane obveznosti do nekaterih dobaviteljev na datum 26. februar 2008. Vrednosti veljajo za specifičen konto 220, ki pomeni kratkoročne obveznosti do dobaviteljev. Tip grafikona je zložen grafikon, ki hkrati vsebuje grafične ter številčne vrednosti.

Slika 63: Saldakonti in poročilo



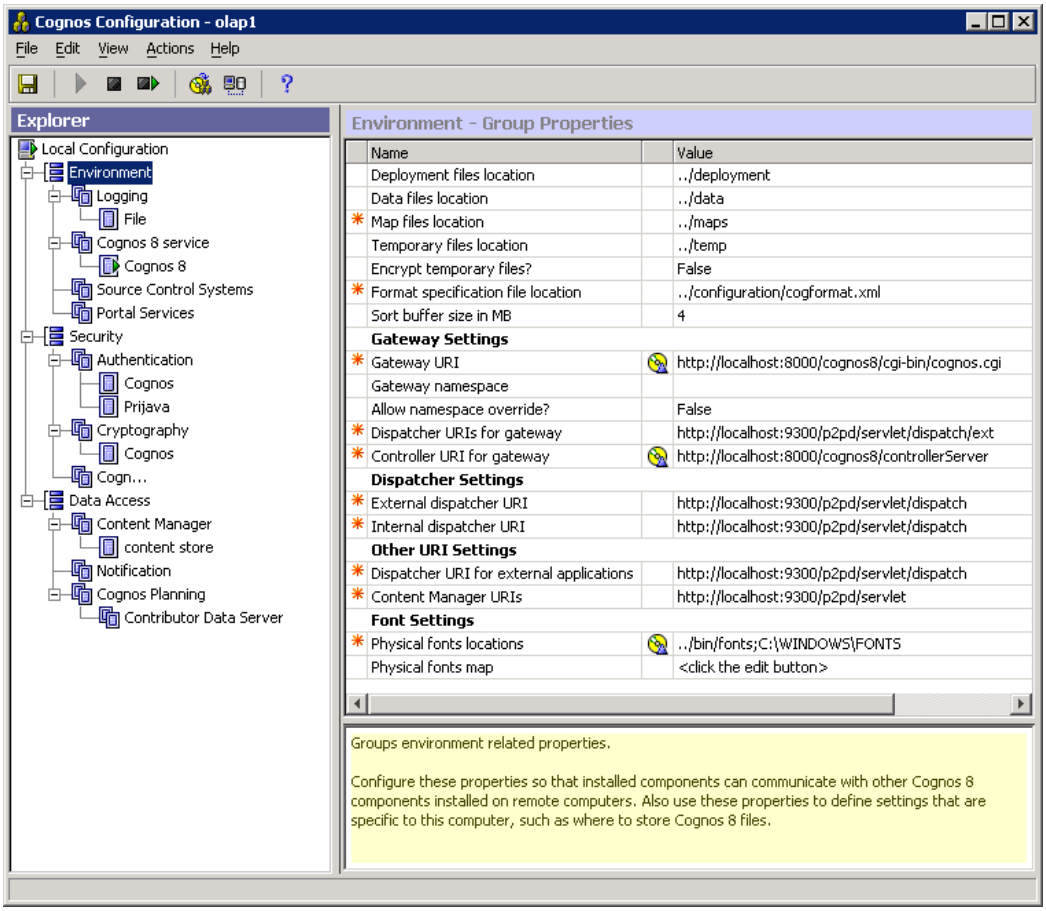
7.2 Portal

Portal omogoča dostop do posamičnih aplikacij in je hkrati vstopna točka za končnega uporabnika sistema poslovnega obveščanja. Portal ponuja precej funkcionalnosti in nekatere med njimi so navedene v nadaljevanju.

7.2.1 Administracija

Sistemsko - tehnični del zagotavlja aplikacija Configuration Manager (slika 64). Tukaj je definirana povezava na podatkovno bazo, ki jo koristi Cognos portal. To je nova instanca Oracle podatkovne baze, ki ima specifično kodno tabelo. Shema, ki se uporablja, se imenuje »cm« in predstavlja poseben prostor (angl. Content store) za v nadaljevanju vse zgrajene modele, analize, poročila ter ostale objekte portala. Configuration Manager zajema tudi veliko ostalih definicij in nastavitev kot npr.: povezavo na poštni strežnik, povezavo na sistem avtorizacije, povezavo na shemo metrike, povezavo na strežnik planiranja, prostor beleženja, uporabo kriptografije, nastavitev internetnih servisov itd. V osnovi je najpomembnejši glavni servis »Cognos 8«, ki je dostopen v seznamu vseh Microsoft servisov (Services). Zagon, ponoven zagon in ustavitev so tipične akcije, podobno kot pri ostalih servisih.

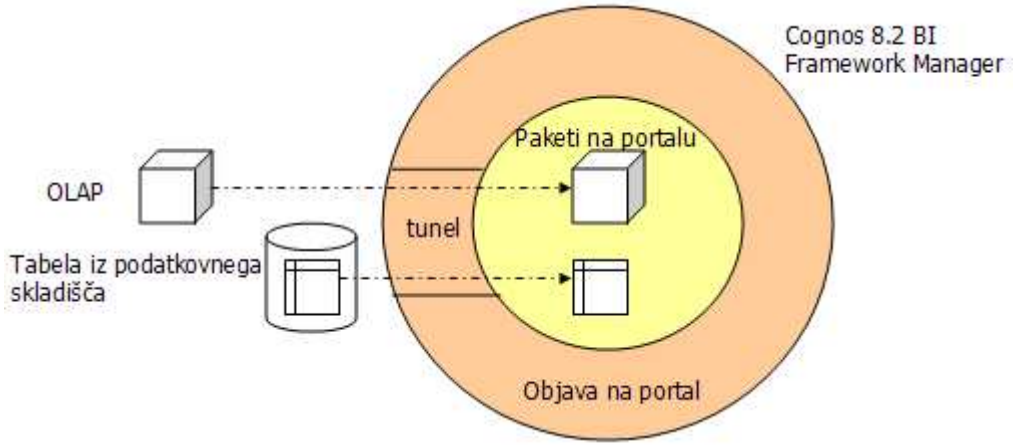
Slika 64: Administracija portala



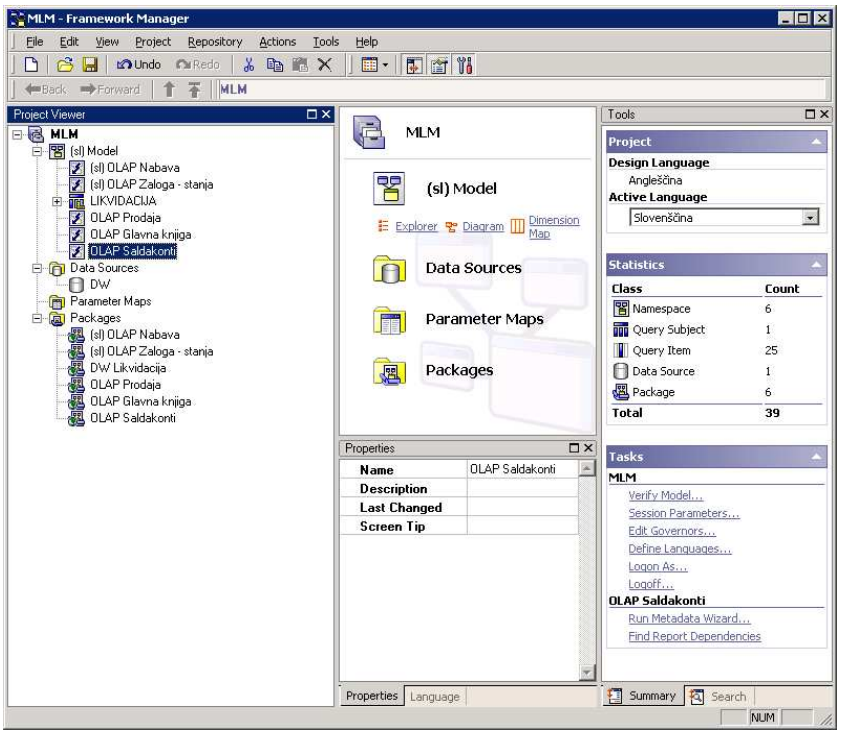
7.2.2 Objava aplikacij

Portal predstavlja vhodno točko sistema poslovnega obveščanja za končnega uporabnika. Za objavo vsebin na portal se koristi aplikacija Framework Manager. Ta predstavlja univerzalno orodje za podatkovno modeliranje objave vsebin. Objavljena vsebina portala je dostopna na internetu, s pomočjo internetnega brskalnika Microsoft Internet Explorer ali Mozilla Firefox. Framework Manager je neke vrste tunel (slika 65), preko katerega je potrebno vso želeno vsebino objaviti. Potrebni so štirje koraki. Prvi korak je definicija povezave na podatkovni vir, drugi predstavlja gradnjo modela z vsebino, tretji gradnjo paketa, četrti korak pa predstavlja objavo paketa. Takrat postane vsebina dostopna preko internetnega brskalnika. Slika 66 prikazuje aplikacijo Framework Manager. Definiran je projekt MLM, v okviru katerega se nahajajo modeli, podatkovni viri, paketi in objave le teh. Vir podatkovne baze je le eden (DW), ki predstavlja OLAP ciljno shemo ircbimlm, ostali podatkovni viri pa so večdimenzionalni in so vključeni drugje. Poleg projekta MLM smo v okviru aplikacije Framework Manager uporabili še projekta Produkcija in Testiranje.

Slika 65: Objava vsebine



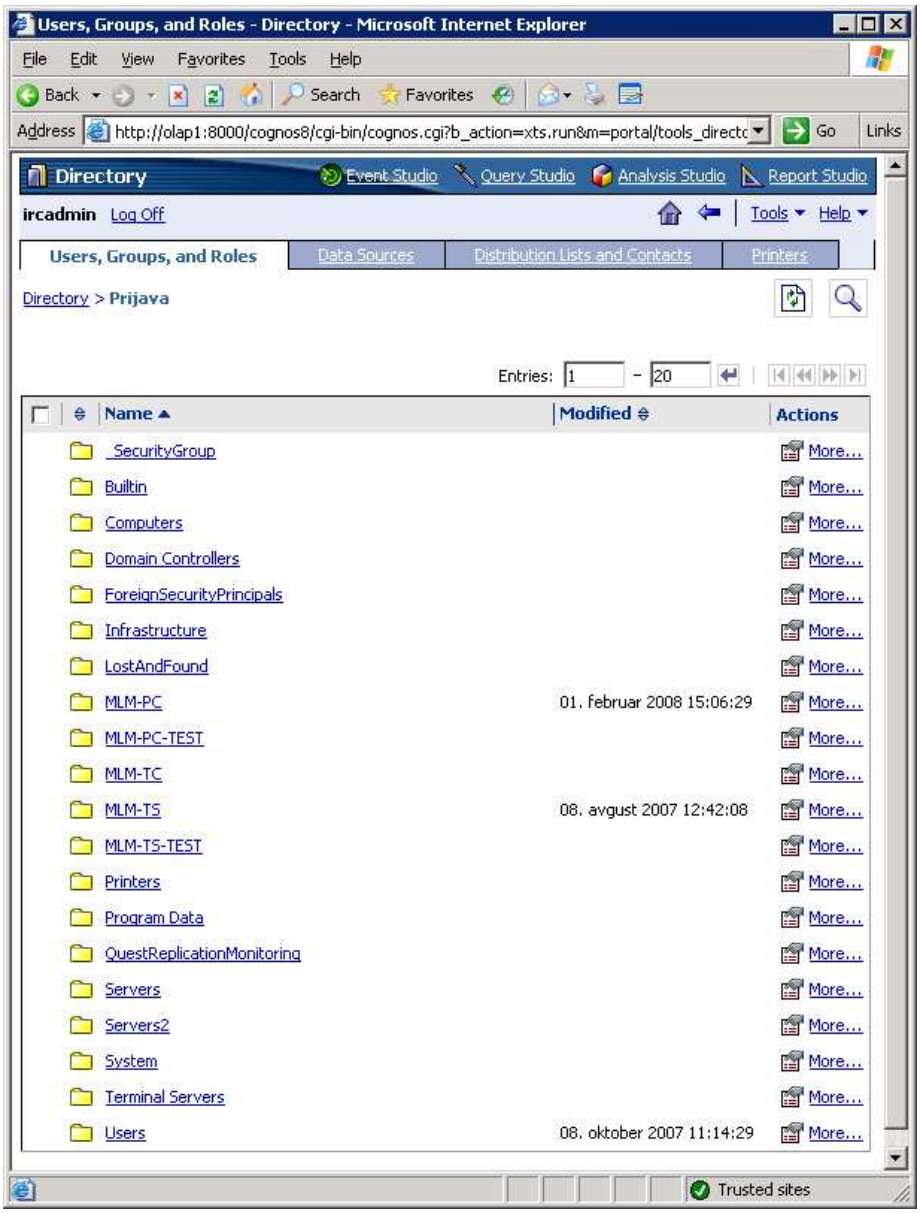
Slika 66: Framework Manager



7.2.3 Dostop

Varovanje dostopa - avtorizacijo - smo zagotovili z navezavo na Microsoft Active Directory (slika 67). Kreirali smo povezavo na (že vzpostavljeni) centralni sistem avtorizacije uporabnikov in uporabniških skupin v podjetju MLM. V skupine Cognos smo navezali uporabnike iz skupine Active Directory. S tem lahko uporabniki koristijo natanko enaka gesla kot jih imajo znotraj domene mlm-mb.si. To so uporabniška imena in gesla za prijavo v osebni računalnik. S spremembo omenjenega gesla se hkrati spremeni tudi geslo za dostop do sistema Cognos 8.2 BI. Sprva smo dopuščali prijavo tudi anonimnim uporabnikom, kaj kmalu pa smo le to preprečili. Od takrat neavtorizirana prijava ni več možna. Dostop do portala je možen le za tiste domenske uporabnike, ki so navedeni v okviru Cognos skupin. Cognos skupine se razlikujejo glede na možnosti posameznih funkcionalnosti in opravil (skupini Analitiki in Pregledovalci).

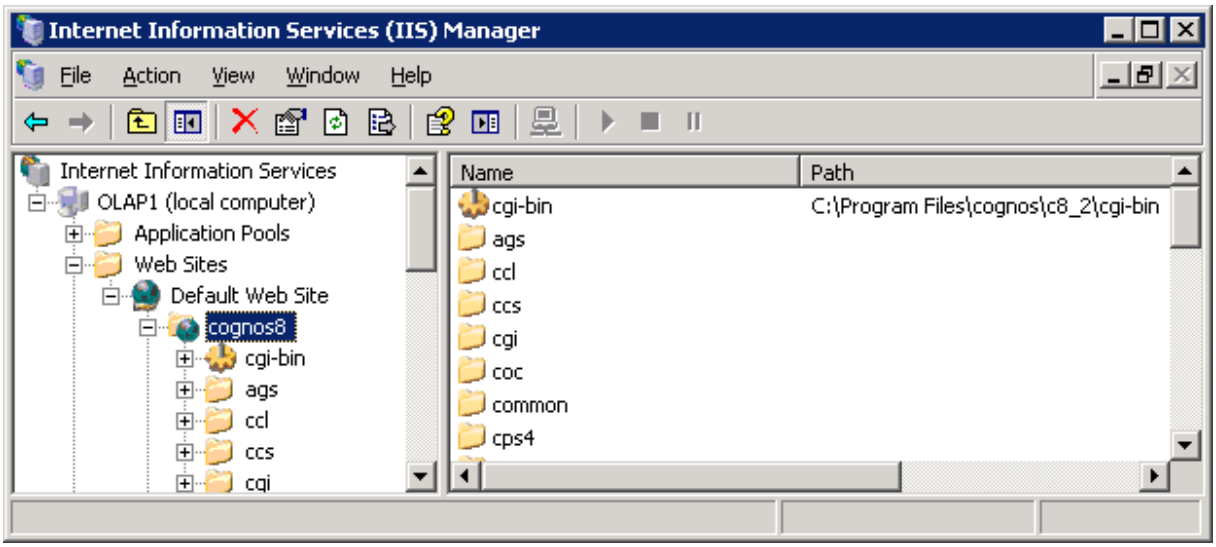
Slika 67: Varovanje dostopa



Dostop je mogoč preko internetnega naslova URL »http://olap1:8000/cognos8«. Aplikacija teče na vhodnih vratih 8000, saj so vrata 80 zasedena.[24] Internetno postavitev zagotavlja strežnik Microsoft IIS (slika 68).

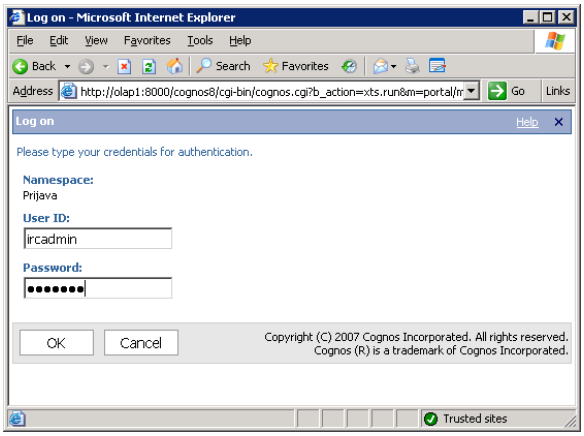
[24] Cognos sistem posluša na vratih 8000, aplikacijski strežnik Apache Tomcat na vratih 8080, na vratih 80 pa Oracle.

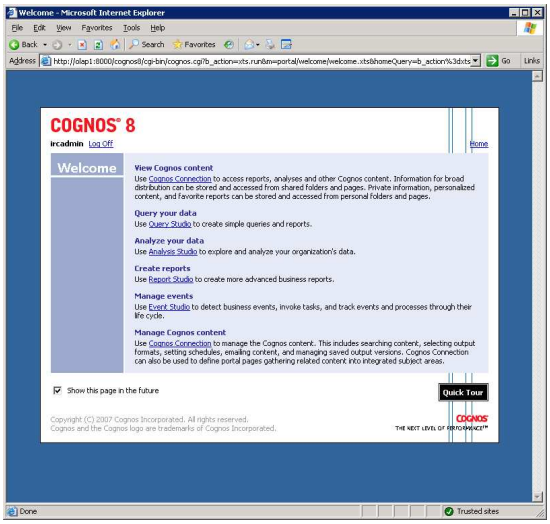
Slika 68: IIS



Z navedenim URL naslovom se preusmerimo na prijavno stran, kjer je potreben vnos uporabniškega imena in gesla. Dostop do portala je mogoč le s pravilnim vnosom uporabniškega imena in gesla (slika 69). V primeru tega nas sistem usmeri na pozdravno stran portala, kjer se nahajajo povezave do posameznih analitičnih studiev ter povezava na vsebinski del portala. Za vsakega uporabnika je možna le ena trenutna seja; ostale seje pa so preprečene.

Slika 69: Dostop do portala

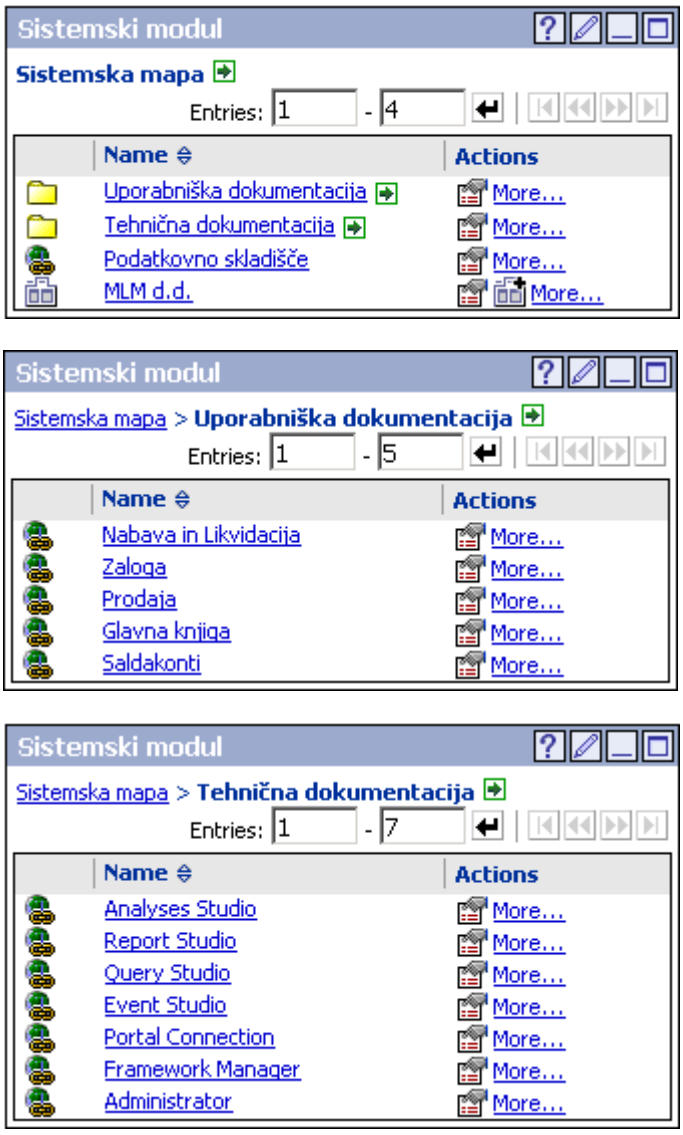




7.2.4 Dokumentacija

Dokumentacija je pomemben sestavni del IT projekta. V podjetju MLM smo jo s stališča vpeljave sistema poslovnega obveščanja delili na uporabniško ter tehnično dokumentacijo. Vsaka od vpeljanih aplikacij tvori svoj dokument, ki je na voljo v pdf obliki. Uporabniška dokumentacija je namenjena osnovnemu vpogledu funkcionalnosti aplikacije ter opisuje entitetni in dimenzijski diagram modela, vsebnost posameznih dimenzij in meril OLAP kocke, primer poročila itd. Vsa dokumentacija je dostopna na portalu, za njeno objavo pa skrbi Apache Tomcat strežnik. Tehnično dokumentacijo predstavljajo uporabniški vodiči vseh analitičnih studiev ter gradniki Cognos arhitekture. Oracle del je v dokumentaciji izključen, saj je v celoti v domeni izvajalca del. Postavitev dokumentacije na portalu prikazuje slika 70. Klik na določeno povezavo imena dokumentacije povzroči odprtje pdf dokumenta.

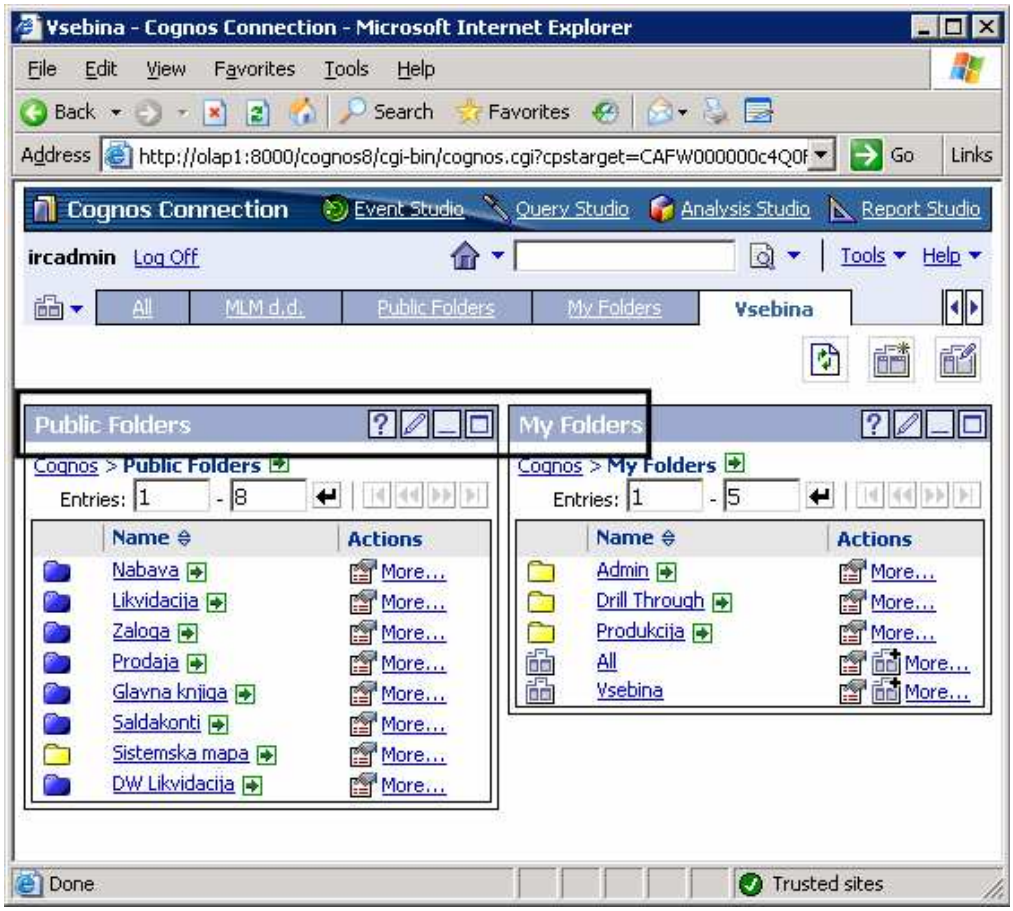
Slika 70: Dokumentacija projekta



7.2.5 Datotečna struktura

Datotečna struktura portala je deljena na dve pomembni mapi. Prva se imenuje Public Folders, druga pa My Folders. Mapi predstavljata datotečna razdelka, podobno kot razdelka C in D na datotečnem sistemu operacijskega sistema Microsoft Windows. Lastnost mape Public Folders je njena javnost, saj je njena vsebina (brez dodatnih sistemskih restrikcij) skupna vsem uporabnikom sistema poslovnega obveščanja. Mape so označene z modro barvo in predstavljajo neposredno aplikacije portala. Modrim mapam pravimo tudi paketi ter se nikoli ne brišejo. Na drugi strani so mape My Folders, katerih vsebina je povsem privatna (osebna) trenutno prijavljenemu uporabniku. Mape predstavljajo uporabniški profil v obliki zasebnega prostora. V okviru obeh glavnih map lahko uporabniki poljubno kreirajo nove mape, ki so označene z rumeno barvo in niso aplikacije. Ideja map je v tem, da uporabniki za namene testiranja, učenja, gradnje analiz ali lastne potrebe poizvedovanja podatkov shranjujejo objekte v osebne mape, ko pa analize izoblikujejo v končno (pravilno) obliko in menijo, da so potrebne objave, jih prestavijo na lokacijo javnih map. S tem jih objavijo, vsebina pa postane dostopna vsem. Zaradi večjega števila uporabnikov je zaradi potreb po organiziranosti pomembna struktura map. Pomembno je tudi vzdrževanje strukture in vsebine (brisanje starih in nepotrebnih poročil, vsebinska ločitev, uporabniška ločitev itd.). Slika 71 prikazuje obe mapi, kjer se vidi prisotnost modrih (aplikacijskih) map na javni strani ter rumenih map na privatni strani za uporabnika *ircadmin*.

Slika 71: Datotečna struktura



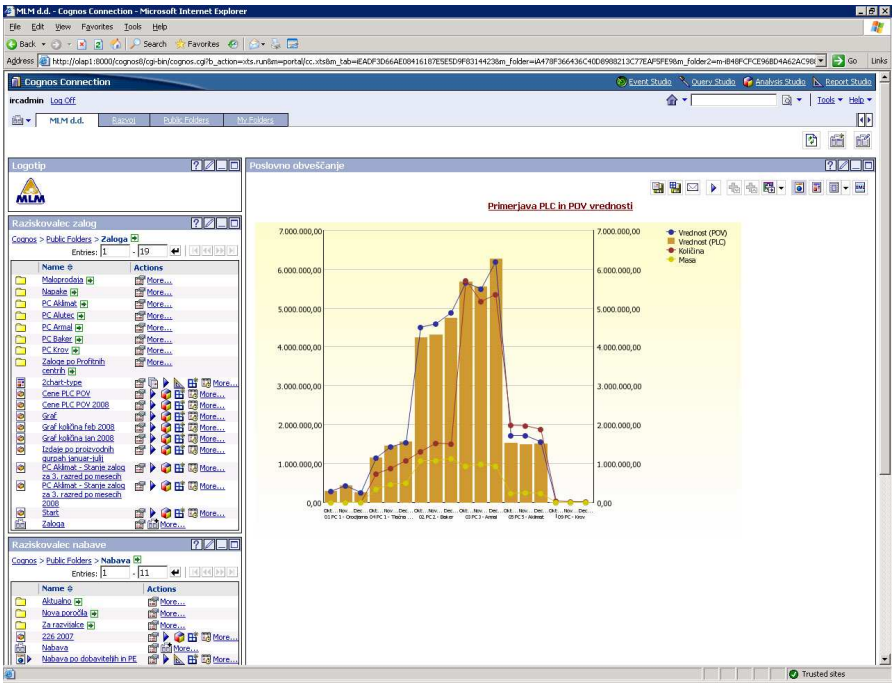
7.2.6 Nadzorne plošče

Namen nadzornih plošč je v hitri predstavitvi informacij [9, 12]. Nadzorne plošče poizkušajo informacije iz različnih okolij transformirati v bogate predstavitve z uporabo grafov, map, tabel in drugih grafičnih elementov, ki imajo sposobnost prikaza več rezultatov hkrati. Nadzorne plošče omogočajo informiranje na operativni, taktični in strateški ravni upravljanja poslovanja. Operativne nadzorne plošče omogočajo spremljavo dnevnih (tekočih) poslovnih procesov, taktično spremljavo tedenskih ali mesečnih dogodkov, strateška raven pa je namenjena spremljavi ključnih kazalnikov poslovanja podjetja (dobiček, stroški, rast poslovanja, itd.).

Nadzorne plošče so sestavljene iz enega ali več portletov, ki so uporabniški vmesniki v internetnem okolju. Omogočajo osebne nastavitve za posameznega uporabnika, skupino. Strukturo nadzorne plošče definira postavitev portletov, vstopne točke v datotečni strukturi, privzete akcije, privzeti formati izvajanja, naslovi, barve ipd. Struktura se razlikuje glede na uporabniško skupino ter poslovne potrebe posameznika. Nadzorne plošče omogočajo interaktivnost[25], ki omogoča povezljivost posameznih portletov (izvajanje akcij na enem portletu ter pregled vsebin na drugem portletu). S tem se število oken ne veča, hkrati pa se vidi v isti nadzorni plošči vsa potrebna in želena vsebina. V podjetju MLM smo zgradili eno (ustanovno) nadzorno ploščo, ki služi predstavitvam na sestankih in izobraževanjih, tekom izobraževanj pa smo uporabnike poučili o korakih gradnje nadzornih plošč. Primer nadzorne plošče prikazuje slika 72, kjer med zavihki opazimo nadzorni plošči MLM d.d. ter Razvoj. Pri pogovorih z naročnikom smo večkrat poudarili gradnjo in pomembnost uporabe nadzornih plošč, saj dobijo uporabniki v pogled (takoj ob uspešni prijavi v sistem) svoje ključne informacije. To velja še toliko bolj zaradi dejstva, da je število nadzornih plošč na uporabnika neomejeno.

[25] Interaktivnost pomeni vlaganje na obeh straneh, menjavo, povezovanje, sodelovanje, kjer obe strani nekaj resnično dobita. Vse ostalo je monolog in torej neinteraktivno. Predpogoj interakcije je obojestranski učinek. Interaktivnost je inherentna vsakemu komuniciranju, ne glede na medij. Predpogoj interakcije je obojestranski učinek, ne pa medij kot tak. V okviru portala uporabniki postopoma gradijo analize in prihajajo do poslovnih informacij, portal pa jim z vsako definirano akcijo vrača določen rezultat. Aktivnost je obojestranska.

Slika 72: Nadzorna plošča



7.3 Uporabniki

7.3.1 Uporabniške skupine

Pri načrtovanju sistema smo kar precej časa namenili izoblikovanju strukture varnostnega dostopa. Glede na nekritičnost vpogleda vsebine podatkov posameznih aplikacij smo se skupaj odločili, da imajo vsi analitiki možnost vpogleda v vse aplikacije. Postavili smo tri ključne uporabniške skupine. Te smo definirali kot skupine Administratorji, Analitiki, Pregledovalci.[26] Vsak od uporabnikov je član natanko ene od omenjenih skupin, kjer so člani in pristojnosti:

– **Administratorji**

So informatiki ter računalničarji. Skrbijo za sistemsko-tehnične naloge, dodajanje in vzdrževanje novih uporabnikov portala, modeliranje OLAP modelov pyi, gradnjo kock, objavo na portal, datotečno strukturo sistema, vsebino portala, vzdrževanje primerne vsebine in količine poročil ipd.

– **Analitiki**

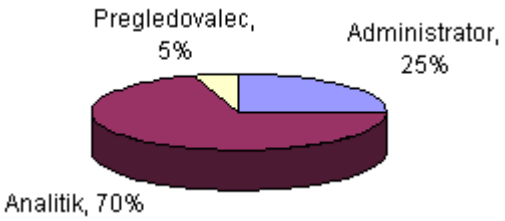
So analitiki in referenti. Skrbijo za poslovno vsebino, datotečno strukturo sistema, vsebino portala, gradijo in vzdržujejo analize in poročila, gradijo in vzdržujejo nadzorne plošče ipd.

[26] Administratorji koristijo vlogo Cognos 8 BI Administrator, analitiki ter pregledovalci pa vlogo Cognos 8 BI Analyst. Razmejitev med analitiki ter pregledovalci je dosežena z omejevanjem pravic (zmožnosti) v okviru portala. Zanimivost pri Cognos vlogah je ta, da je edina razlika med njimi v ceni. Dejansko razliko (iz uporabniškega vidika) mora zagotoviti administrator, ki pa mora precej dobro poznati tehnični del sistema.

– **Pregledovalci**
So področni vodje in direktorji. Ukvarjajo se zgolj s pregledom pripravljenih vsebin in sprejemanjem poslovnih odločitev. V ta namen imajo dostop do razvojnih studiev zakrit[27], saj jim vso zahtevano in želeno vsebino pripravi druga skupina.

Porazdelitev časa uporabe prikazuje slika 73. V končni obliki je sistem poslovnega obveščanja namenjen uporabnikom skupine Pregledovalci. Ker njim ni potrebno iskati z uporabo analitičnih studiev informacije v množici podatkov, potrebujejo le nekaj časa za namen vpogleda pripravljenih vsebin. V primeru želenih popravkov, sprememb ali novih vsebin obvestijo analitike, ki upoštevajo njihovo mnenje in dopolnijo, spremenijo ali zgradijo analizo na novo. Pregledovalcem so omogočeni prehodi med nivoji vsebovanih dimenzij analize na enak način kot ostalim skupinam. Največ časa zaradi iskanja poslovnih odgovorov pri svojem delu potrebujejo analitiki, približno 70 % celotnega namenjenega časa za sistem poslovnega obveščanja.

Slika 73: Porazdelitev časa za posamezne skupine



7.3.2 Profil uporabnikov

Poleg tehnične delitve uporabnikov (Administratorji, Analitiki, Pregledovalci) se uporabniki delijo še po posameznih vsebinskih področjih, profilih. Ta področja so Nabava, Finance in računovodstvo, Kontroling ter Prodaja. Število uporabnikov se razlikuje in znaša med 4 in 9 za posamezno vsebinsko področje. Zaradi morebitnih odhodov iz podjetja, se varujejo pred izpadom znanja z dodatnimi rezervami – uporabniškimi duplikati. S tem so kriti na daljši rok in jih odhod uporabnikov (analitičnega sistema) manj poslovno prizadene.

7.3.3 Izobraževanja

Do danes so bili izvedeni trije večji sklopi izobraževanja. Prvi sklop je bil takoj po vpeljavi sistema poslovnega obveščanja za prvo aplikacijo; tj. Nabava. Tečaj je bil deljen v administratorski ter uporabniški del. Izveden je bil za vse administratorje ter za manjšo skupino uporabnikov. Kasneje ob vzpostavitvi omejevanja dostopa je bil ponovno tečaj administratorjev, ki so spoznali naloge in dolžnosti pri delu z uporabniškimi skupinami in njenimi člani. Kot zadnji tečaj je bil uporabniški tečaj - v razširjeni obliki. Namenjen je bil vsem analitikom sistema, referentom, nekaterim direktorjem ter pomočnikom področnih vodij v podjetju. To je bil petdnevni tečaj, kjer smo uporabnike vsebinsko ločili glede na aplikacije. Tako smo izvedli več podobnih tečajev za skupine poslovnih področij nabave, kontrole, financ ter računovodstva in prodaje po posameznih poslovnih enotah. Teoretični del je bil vselej enak, praktični del pa se je ločil. Služba nadzora je bila prisotna na vsakem od skupin tečaja. Predstavljeni so bili pojmi

[27] Število pravnih licenc za uporabo Analysis studia ni težava ali vzrok, saj je število licenc enako številu vseh uporabnikov. Zakrivanje nepotrebnih povezav, akcij in aktivnosti za skupino Pregledovalci se izkaže kot priporočljivo, saj olajša uporabo portala in poenostavi vpogled v poslovne informacije.

poslovno obveščanje, arhitektura in njeni gradniki, dolžnosti posameznika, nadzorne plošče, vrtanje podatkov, gradnja analiz in ostale tehnične funkcionalnosti analitičnega razvojnega studia Analysis Studio. Pri trenutnih 27 uporabnikih se računa na postopno vpeljavo in v končni fazi pričakovano zahtevano uporabo aplikacij nekje do pričetka druge polovice leta 2008 za vse implementirane rešitve. Trenutna seznanjenost z aplikacijami in njihova uporaba pada po vrstnem redu vpeljave aplikacij. To pomeni, da se prva vpeljana aplikacija, ki je namenjena spremljanju nabavnega poslovanja, uporablja najbolj. Vsaka naslednja posledično manj! V prihodnosti se računa, da bo izobraževanj še več. Verjetno bo potrebno izvesti za spretnejše analitike poglobljen tečaj za gradnjo sofisticiranih poročil z dodanimi ozadji, slikami, grafi itd. Ključne končne uporabnike sistema (vse glavne direktorje) je potrebno navezati na sistem, ko bo skupina analitikov pripravila nabor kvalitetnih analiz in sposobna pripravljati želene poslovne vsebine.[28]

[28] Prehitra vključitev direktorjev v sistem poslovnega obveščanja lahko vpliva negativno na vpeljavo sistema, potrebno podporo vodstva itd. Razlogi so v napačnih poročilih, katerih krivec je neizkušena skupina uporabnikov, ki nepravilno analizira podatke. Nepravilno tolmačenje podatkov v aplikaciji in posredno napačna poročila analitikov generirajo pomisleke vodstva v sistem poslovnega obveščanja.

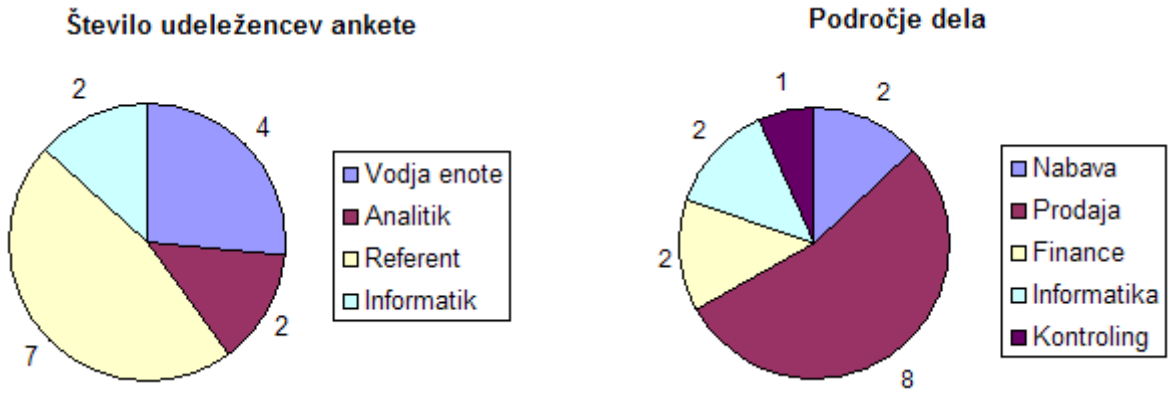
8 Analiza vpeljave sistema poslovnega obveščanja v podjetju MLM

8.1 Mnenja uporabnikov

8.1.1 Anketa

V marcu 2008 sem opravil anketo v podjetju MLM za uporabnike sistema poslovnega obveščanja.[29] Namen je bil ugotoviti objektivno raven zadovoljstva oziroma nezadovoljstva uporabnikov. Struktura anketirancev je bila razpršena, saj so bili prisotni iz različnih poslovnih področij ter različnih delovnih mest (slika 74). Vseh anketirancev skupaj je bilo petnajst, večina jih je bila iz poslovne funkcije prodaja. Po umestitvi delovnega mesta je bilo največ referentov ter vodij enote. Odgovori na zastavljena vprašanja so bili večinoma definirani vnaprej, kjer so anketiranci označili svoje odgovore. Nekaj vprašanj pa je bilo na temo, da anketiranec sam poda mnenja, predloge ali pripombe.

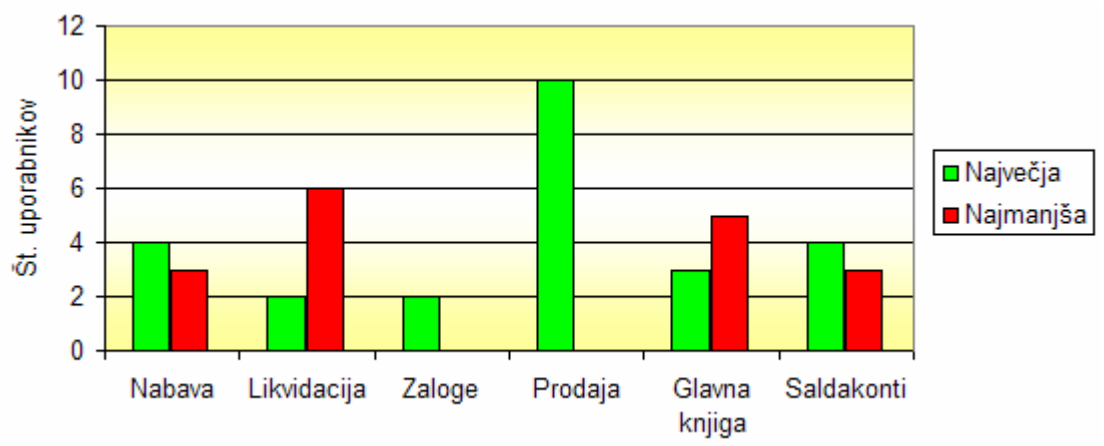
Slika 74: Struktura anketirancev



Na vprašanje »Katera aplikacija se vam zdi najbolj uporabna in katera najmanj uporabna?« so odgovorili dokaj predvidljivo. Izrazili so največjo uporabnost za aplikacijo prodaje ter najmanjšo uporabnost za aplikacijo likvidacije (slika 75). Potrebno je poudariti, da je bilo največ anketirancev ravno iz področja prodaje, zato je tudi rezultat tega odgovora nekoliko pristranski. Takšen uporabnik, ki pri delu uporablja vseh šest aplikacij in prihaja iz kontrolinga, je bil le en anketiranec. Analiza uporabnosti aplikacij nazorno prikazuje strukturo anketirancev po področjih dela.

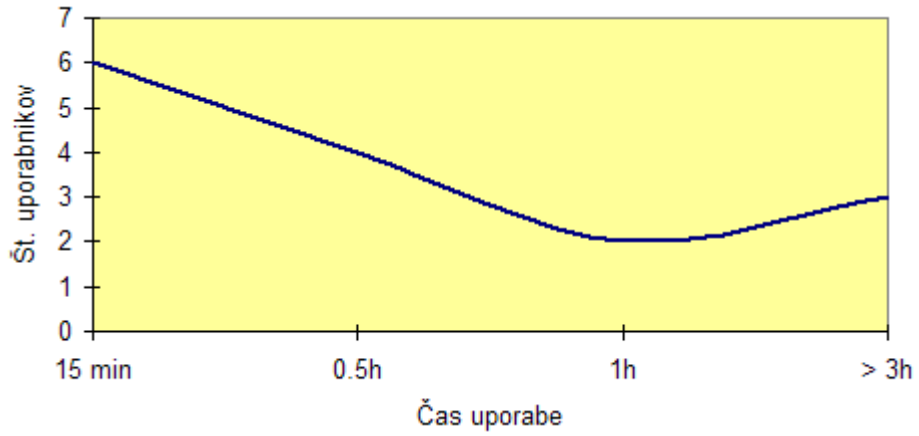
[29] Število anketirancev je znašalo petnajst, saj takrat še ni bilo 28 uporabnikov (priloga 6). Uporabnike so namreč dodajali postopoma, s čimer so dogajanje lažje obvladovali.

Slika 75: Uporabnost aplikacije



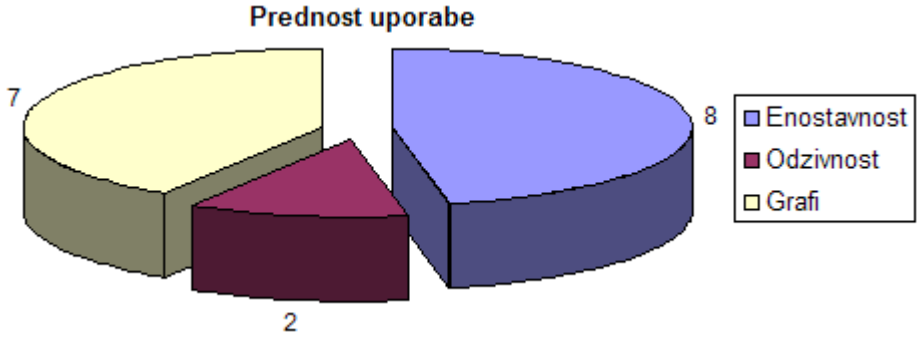
Uporabniki uporabljajo analitično poizvedovanje v povprečju eno uro dnevno, prevladuje pa petnajstminutna uporaba (slika 76).

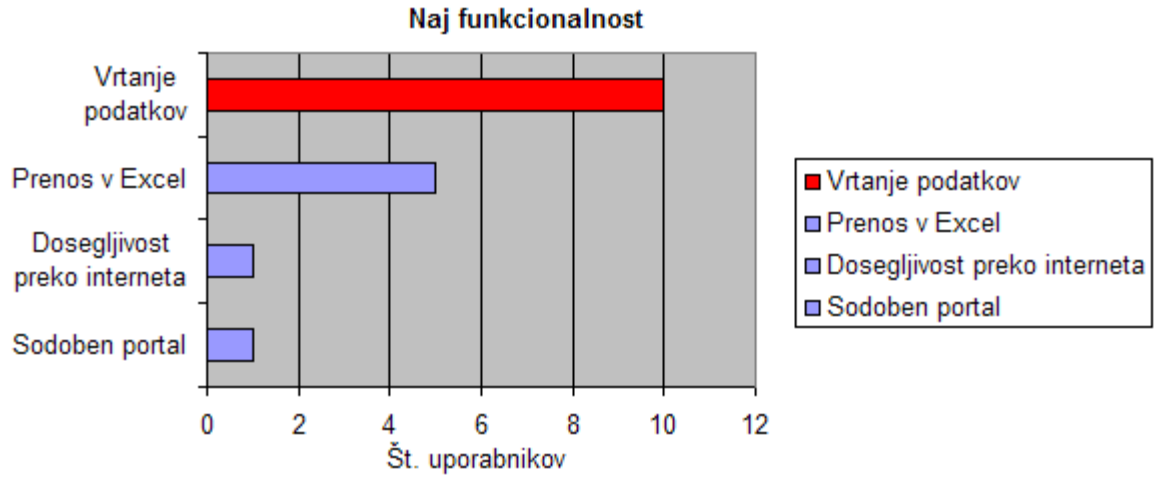
Slika 76: Dnevni čas uporabe



Zanimivi so odgovori o prednostih in funkcionalnostih sistema. Nekateri vidijo glavne prednosti v enostavnosti uporabe, medtem ko drugi v grafih (slika 77). Pri funkcionalnostih prevladujeta vrtanje podatkov ter prenos v Excel.

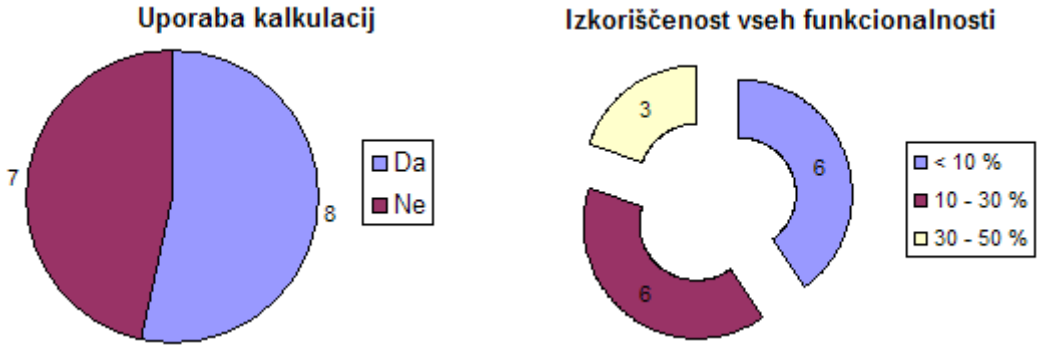
Slika 77: Prednosti in funkcionalnosti





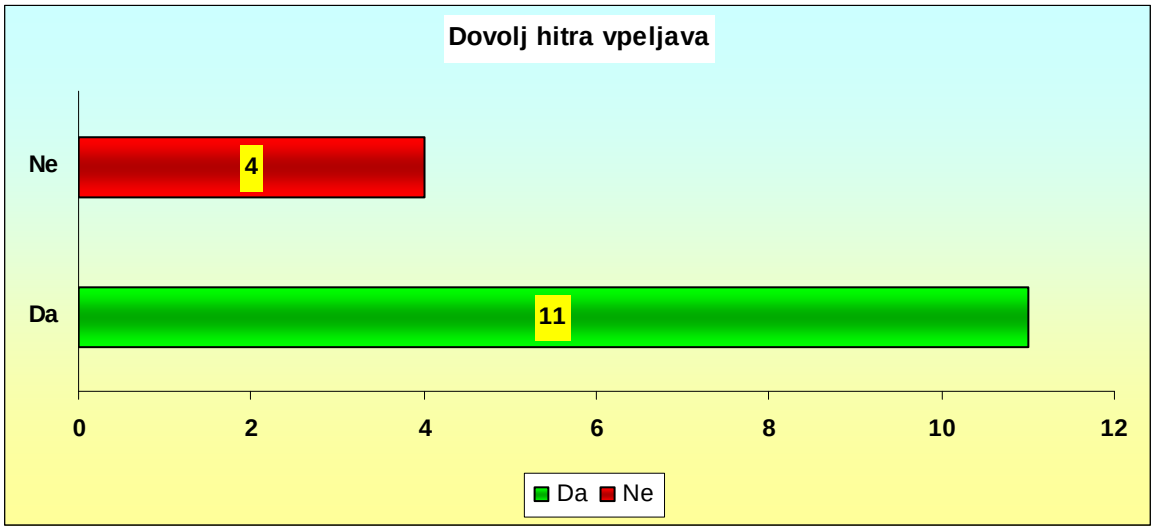
Uporaba kalkulacij je približno petdeset odstotna, kar pomeni da uporablja kalkulacije polovica vseh uporabnikov (slika 78). Kalkulacije prinašajo dodano vrednost nad pripravljenimi podatki, saj omogočajo izračunavanje indeksov in formul, enačb. Izkoriščenost funkcionalnosti analitičnih orodij je nekako deset do trideset odstotna.

Slika 78: Izkoriščenost funkcionalnosti



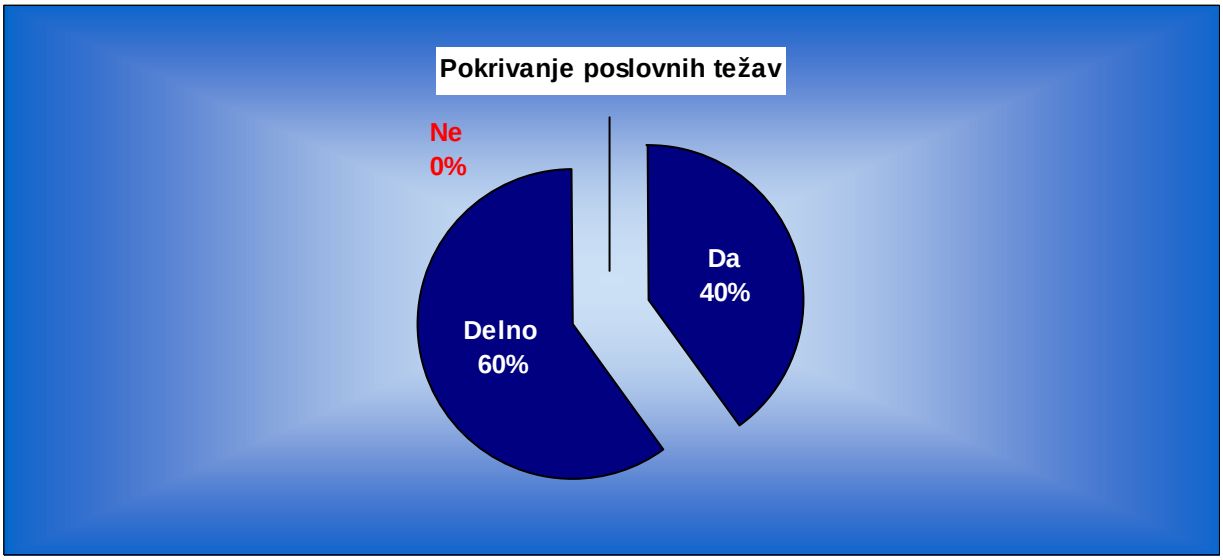
Pomembni so predvsem naslednji trije rezultati ankete. Kar enajst od petnajst sodelujočih je hitrost vpeljave sistema poslovnega obveščanja označilo kot dovolj hitro (slika 79). V procentih izraženo je to 73 %.

Slika 79: Hitrost vpeljave



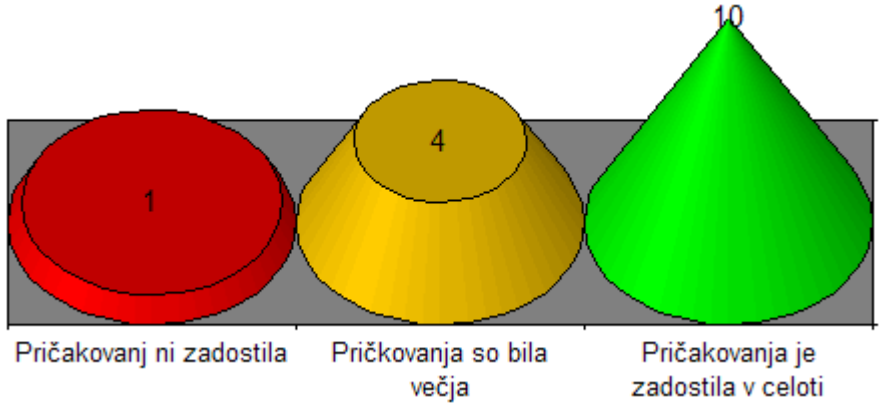
Na vprašanje ali sistem pokriva njihove poslovne težave, so vsi odgovorili vsaj delno pritrdilno (slika 80). Nihče ni odgovoril z ne, kar gotovo predstavlja določen uspeh vpeljave.

Slika 80: Pokrivanje poslovnih težav



Vpeljava sistema je uporabnikom pričakovanja zadostila po razdelitvi, prikazani na sliki 81. Večini anketiranih je pričakovanja zadostila v celoti, štirim delno, enemu samemu pa vpeljava pričakovanj sploh ni zadostila.

Slika 81: Stopnja pričakovanj vpeljave



8.2 Ugotovitve in spoznanja tekom razvoja

8.2.1 Obvladovanje težav

Tekom vpeljave smo se v vlogi razvijalcev sistema večkrat znašli pred težavami. Nekatere so bile povezane s poslovno vsebino, druge z uporabniškim nepoznavanjem pričakovanih koristi, tretje s pomanjkanjem zanimanja uporabe itd. Nekatere težave, ki jih moramo obvladovati tekom vpeljave so denimo nezanimanje poslovnega sponzorja za projekt, neprisotnost končnega uporabnika tekom načrtovanja in analize, različnost ciljev uporabnikov, nenatančnost uporabniških zahtev, nerazpoložljivost vhodnih podatkov, slaba kakovost vhodnih podatkov, slabo načrtovanje podatkovnega modela, slaba odzivnost pri končnem uporabniku, nezanimanje uporabe, nadrealistična pričakovanja uporabnika [6].

Prva izmed težav je bila nenatančna definicija uporabniških zahtev. S prvima dvema aplikacijama smo pričeli neposredno z implementacijo ter uporabo. Kar hitro se je izkazalo, da aplikaciji ne zajemata dovolj potrebne vsebine. To je zahtevalo ponoven razvoj, planirani čas vpeljave pa se je takoj podaljšal. Pri ostalih aplikacijah smo pristopili k predhodno opravljeni analizi, ki smo jo opravili v sodelovanju s podjetjem MLM. Skupaj smo prišli do vsebinskega okvirja, ki je predstavljal dogovorjeno obveznost. Analiza s strani naročnika je bila opravljena preveč na hitro, zato je bila včasih površna in je vsebovala pomanjkljivosti. Tudi v fazi produkcijske uporabe in celo v fazi vzdrževanja so ugotovili, da manjka atribut, ki je nadvse pomemben. Manjkajočo vsebino je bilo potrebno čim prej dodati. Poleg pomanjkanja časa naročnika je bilo prisotno še nepoznavanje vsebine in različnost ciljev posameznih uporabnikov. Vsi navedeni razlogi so vsak po svojem prispevali k dejstvu, da nobena analiza ni bila izvedena na želeni ravni.[30] Poudariti moram še neprisotnost vseh ključnih končnih uporabnikov, katerim je bil sistem namenjen. Ker so sodelovali le nekateri (tisti, ki so veljali za bolj pomembne ali pa tisti, ki so imeli več časa), smo izpustili nabor pričakovanj od manjkajoče skupine. Te vrste težav smo opazili na opravljenih izobraževanjih, ko je bilo prisotno precej več analitikov, kot pa jih je sodelovalo v času analize, načrtovanja in razvoja. Naslednja od težav je bila zahteva iz področja informatike, ko smo implementirali aplikacijo glavne knjige. Aplikacija je bila vpeljana na zahtevo službe za

[30] Pri vsaki aplikaciji se je kasneje (po končani analizi) izkazalo, da nekaj manjka ali da je vsebovano nekaj nepotrebnega.

informatiko, čeprav ni obstajalo nobenih uporabniških poslovnih potreb po njej. Po malo manj kot dvomesečnem razvoju aplikacije in produkcijski predaji le te končnim uporabnikom smo od uporabnikov izvedeli, da je rešitev čisto nepotrebna in da je sploh ne bodo uporabljali. Vse funkcionalnosti so bile vsebovane na transakcijskem sistemu, v obliki poročil. Sedaj se uporabnost počasi veča, saj aplikacija prehaja v uporabo.[31] Nezanimanje uporabe je bilo največje ravno pri aplikaciji glavne knjige. Proti koncu projekta smo naleteli na največjo možno oviro tekom vpeljave sistema poslovnega obveščanja. Vzroki ovire so zamude pri vpeljavi ERP sistema, posledici pa neprisotnost podatkovnih tabel v izvornem sistemu ter nerazpoložljivost podatkov za aplikacijo proizvodnje. Razvoj za zadnjo od sedmih aplikacij bi se moral pričeti v mesecu marec 2008, a se je moral datum pričetka prestaviti na september 2008. Prisotnost izvornih podatkov je eden od predpogojev vpeljave, zato neprisotnost le teh popolnoma ustavi razvoj in onemogoči formalni zaključek projekta. Zanimiva vrsta težav je dostikrat tudi nerealistično pričakovanje uporabnikov. Uporabniki pogosto zahtevajo preveč ali pa preprosto nemogoče stvari. Sistem poslovnega obveščanja temelji izključno na vsebovanih transakcijskih podatkih, zato vsebnost ostalih zunanjih podatkovnih virov ni mogoča. V tem trenutku pridobivamo podatke prodajnega poslovanja za pretekla leta, ki prav tako niso zajeti v prenovljenem ERP sistemu. Opaziti je, da so vse navedene težave in njihovo obvladovanje povezane z vsebinsko problematiko. Tehničnih težav praktično ni bilo, saj so bile rešitve znane že iz podobnih predhodnih projektov.

8.2.2 Napake v aplikacijah

Napake so sestavni del vsakega informacijskega sistema. Odkrijejo se tekom testiranja in kasneje v fazi produkcije in vzdrževanja. Odkrite napake so bile običajno vsebinske narave, tehničnih napak je bilo manj. Zaradi izkušenj iz nekaj podobnih projektov se tehnologija izkaže kot zelo zanesljiv člen. Tehnični postopki namestitve programske opreme, gradnje podatkovnega skladišča in procesov ETL, implementacije poslovnega obveščanja, gradnje OLAP modelov, nadzornih plošč in poročil so dobro znani. Drugače je pri poznavanju naročnikovih podatkov, entitetnega ter relacijskega diagrama in vse vzpostavljene (bazne in aplikacijske) poslovne logike. Čeprav nastopa podobna transakcijska podatkovna osnova za denimo glavno knjigo tudi pri vseh drugih naročnikih, poslovna logika nikakor ni povsod ista. V bistvu je diagram podatkovnega modela bolj ali manj vselej enak, a specifike poslovne logike naročnika so vselej prisotne. Te specifike so največkrat zagotovljene na aplikacijski ravni sistema ERP, ki zakrije in hkrati popravi neustreznosti podatkovnega modela. Ker pa so te pomembne razlike implementirane v aplikacijah sistema ERP, so razvijalcem analitičnih sistemov popolnoma neznane. Tako se je mnogokrat zgodilo, da vrednosti v tabelah niso bile ustrezne. Nekateri razlogi tega so knjiženje dogodkov z negativnim predznakom, upoštevanje dodatnega poslovnega kriterija, kontrola nad spremenjenimi omejitvami, uporaba dodatnih atributov, tabel itd.

Razvijalci podatkovnih skladišč in analitičnih sistemov poslovnega obveščanja venomer poudarjamo pomembnost prisotnosti pravilnih podatkov v bazni tabeli. Nič nam ne koristi tabela s podatki, kjer ti veljajo za različne poslovne procese, saj se to na baznem nivoju nikjer ne

[31] Medtem ko je aplikacija glavne knjige pri naročnikih običajno obravnavana kot najuspešnejša analitična aplikacija, je v podjetju MLM do danes zgolj predmet pogodbene obveznosti.

opazi.[32] Ker je veliko specifičnih posebnosti rešeno v aplikacijah in poročilih transakcijskega izvornega sistema, je potrebno vključevati vso to poslovno logiko tudi v OLAP. S tem ustvarjamo podvajanje poslovne logike. Težava ni toliko v potrebnem času opravila, ampak je v napakah zgrajene OLAP aplikacije, ki so posledica nevednosti razvijalca. Vzrok napake je povsem interne narave izvajalca sistema, bodisi vzpostavljenega koncepta, komunikacije, časa itd.[33]

Dodatne napake ustvarja računanje podatkov, kjer se koristijo bazne funkcije. Ker znesek planske cene prodanega artikla v določenem dnevu na transakcijskem sistemu zahteva klic funkcije, je potreben tudi klic funkcije v podatkovnem skladišču. Ker pa želimo podatke pretočiti v podatkovno skladišče in jih nato tam transformirati, je potrebno kodo funkcije kopirati v podatkovno skladišče, kjer se nato izvaja. Ko se spremeni vsebina funkcije na transakcijskem sistemu, se seveda ne spremeni na podatkovnem skladišču, kar povzroči prej ali slej odkrito napako s strani naročnika. Podobnih primerov je še več in razlog večine od njih je na strani izvajalca projekta. Tudi te vrste napak bo odpravil prenovljen koncept.

8.2.3 Uporabniške reklamacije

Uporabniške reklamacije se pričnejo pojavljati kmalu po vpeljavi aplikacije in trajajo vse do formalne predaje ter zaključka vzdrževalne pogodbe. Največje število reklamacij se pojavi hitro po vpeljavi, ko še uporabniki ne poznajo funkcionalnosti do dovolj visoke ravni. Takrat so mnoge od njih neupravičene ter jih lahko jemljemo kot napake naročnika. Vzrok prvih reklamacij je nepoznavanje vsebine, nepoznavanje tehničnih funkcionalnosti, primerjava z napačnimi podatki, napačno tolmačenje podatkov itd. Po prvem valu reklamacij, sledi drugi val, ki je najpomembnejši. S časom postanejo uporabniki bolj poučeni o uporabi in pričnejo testirati in primerjati podatke po vseh možnih opazovanih vidikih in nivojih. V podjetju MLM so odkrite nepravilnosti sporočili lokalnemu administratorju sistema, ta pa nadalje preko elektronske pošte do razvijalca. Če se je izkazalo, da je reklamacija dejanska napaka, jo je bilo potrebno odpraviti čim prej, v nasprotnem primeru pa smo podali strokovno obrazložitev rešitve. Nemalokrat je za rešitev reklamacije potrebna natančna primerjalna analiza podatkov z izvornimi transakcijskimi podatki, ko se potrdi in dokaže napaka vnesene transakcijske vrednosti ali kaj podobnega.[34] Zadnji val reklamacij je obdobje, ko uporabniki natančno razumejo delovanje aplikacije, a želijo nekaj vsebinsko novega in več. Pričakujejo dopolnitev modela. Takrat je potreben sklic na dokument analize, kjer se razvidi dogovorjena obveznost izvajalca. V podjetju MLM še nismo imeli takšnih težav, saj smo se s kompetentnimi vselej pogovorili in dogovorili ter rešili morebitno težavo ali reklamacijo.

---

[32] Gradnja analitičnega sistema zahteva vsebnost pravilnih, prečiščenih in denormaliziranih podatkov. Če izvorni sistem slabo ustreza navedenemu, je toliko težje in zamudno s pomočjo ETL-a pripraviti takšen vir v podatkovnem skladišču.

[33] Ravno v tem času postavljamo povsem nov koncept gradnje analitičnih aplikacij. Ideja je v tem, da se na transakcijskem sistemu formira za vsako OLAP področje vmesnik v obliki tabele, ki vsebuje pravilne podatke. Na ta način odpade klic »milijon« funkcij, izvajanje kompleksnih SQL poizvedb, proženje procedur itd. S tem razbremenimo podatkovno skladišče, kjer bo potem potrebna le še denormalizacija. Vzpostavitev koncepta bo zahtevala veliko »posluha« in potrebovala precej časa.

[34] Sistem poslovnega obveščanja zaradi zmožnosti vrtanja omogoča odkrivanje napak v vnesenih podatkih.

Večje število reklamacij upočasni razvoj novih rešitev. To je toliko bolj očitno pri majhnih razvojnih ekipah, ko opravlja analizo, dokumentiranje, svetovanje, razvoj in vzdrževanje ista oseba. Vpeljavo sistema poslovnega obveščanja v podjetju MLM sem zagotovil kot edini razvijalec. Prav nič drugače ni pri ostalih naročnikih, kjer celoten življenjski cikel projekta pelje en sam ali pa največ dva razvijalca. Zaradi navedenih razlogov je včasih prisotna napetost in je potrebna odločnost izvajalca, ki od naročnika pričakuje in zahteva natančneje podano ugotovitev in vsebino reklamacije. Takšen opis skrajša čas odkrivanja in pripomore k usmeritvi in lociranju morebitne napake. Reklamacija v stilu »Mislim, da bi morala biti vrednost drugačna« je primer slabe navedbe. V takšnih primerih zahtevamo konkretne dejanske in pričakovane vrednosti, ki so podkrepljene z analitičnim in transakcijskim izpisom.[35]

8.3 Pozitivne izkušnje

8.3.1 Oracle podatkovno skladišče

Za podatkovno skladišče smo koristili SUPB Oracle EE 10gR2. Ker temelji transakcijski izvorni sistem prav tako na Oracle, je bilo nadaljevanje z enako tehnologijo samoumevno. Z orodjem Warehouse Builder sem kreiral procese ETL ter diagrame poteka izvajanja. Rešitev se je izkazala za primerno, čeprav je bilo v predhodnih verzijah precej težav. Warehouse Builder 10gR1 je bil precej skop; ni omogočal vzporednega ETL izvajanja, ni omogočal razvoja med ETL izvajanjem itd. Poizvedovanje podatkov je v SUPB Oracle omogočeno z orodjem SQL Plus ter SQL Developer. Pomembna razlika med njima je v prisotnosti grafičnega dodatka pri SQL Developer, medtem ko pri SQL Plus obstaja zgolj tekstovni vnos. Tako podatkovna baza kot ETL orodje sta se izkazala za stabilno tehnologijo in predstavljata ustreznost vpeljane rešitve.

8.3.2 Cognos MOLAP

Izbran je bil ustrezen tip analitične aplikacije. Glede na ne-preveliko število zapisov v tabelah je bila implementacija MOLAP tipa izvedljiva. MOLAP dela od vseh vrst OLAP-a najhitreje, saj se vsi podatki nahajajo v večdimenzionalnem objektu. Pred pomembno preizkušnjo sem prišel pri vpeljavi saldakontov, kjer je količina podatkov večja kot pri drugih aplikacijah. Takrat smo razmišljali predvsem o dveh možnih rešitvah. To sta bili opcija ROLAP ter poročila, ki bi temeljila neposredno na transakcijskem izvornem sistemu. Obe rešitvi sta bistveno počasnejši od aplikacije MOLAP. Po temeljiti analizi se je izkazalo, da bo gradnja MOLAP-a vendarle možna, a z določenimi pogoji. Zaradi velikega števila saldakontskih dokumentov smo le te umestili v strukturo obračunskih let ter statusov dokumenta. S tem smo število različnih dokumentov med nivojem dimenzije bistveno zmanjšali in s tem dosegli izvedljivost MOLAP-a. S stališča hitrosti poizvedovanja podatkov smo izbrali zares dobro rešitev.

8.3.3 OLAP modeliranje

Pri analitičnih aplikacijah se kaj kmalu zgodi, da je v model potrebno dodati izvedeno dimenzijo, ki predstavlja pomemben poslovni kazalnik. Kreiranje lastnih dimenzij in lastnih nivojev je v Cognos modeliranju implementirano izredno dobro. Uporabnik in administrator skupaj tvorita

[35] Ker predstavlja transakcijski sistem edini podatkovni vir poslovnega obveščanja, velja ta avtomatično za pravilnega in služi za primerjanje vrednosti. Vsaj tistih podatkov, ki jih je moč pridobiti iz zgrajenih transakcijskih izpisov.

vsebino in na podlagi vsebine gradita tehnični model. Za OLAP modeliranje (aplikacija Transformer) ni potrebno posredovanje programerja, pisanje PL-SQL kode ali urejanje podatkovne baze. Podatkovna baza tvori zgolj zrno granulacije, agregacija v višje nivoje pa je pomaknjena v Cognos analitični del. Pri nekaterih drugih ponudnikih analitičnih orodij (Microsoft, Oracle) se zahteva posredovanje razvijalca, ki dopolni podatkovno skladišče. Ker je takšnih opravil v praksi precej, je potrebna nenehna prisotnost razvijalca, aplikacija pa je precej okorna. Pri Cognosu je drugače! Celotno OLAP modeliranje je mogoče predati na administratorje, ki skupaj s vsebinskimi strokovnjaki hitro gradijo ustrezen poslovni model. Nato zgradijo kocko, jo objavijo na portal in v naslednjem trenutku poizvedujejo po spremenjeni podatkovni strukturi.

8.3.4 Avtorizacija uporabnikov

Sistem poslovnega obveščanja ne potrebuje dodatnih uporabniških imen in gesel, temveč koristi obstoječi vpeljan sistem avtorizacije podjetja MLM. Na ta način imajo uporabniki enaka gesla za dostop do lokalne delovne postaje, zmogljivega strežnika ali pa kar do sistema poslovnega obveščanja. Z umestitvijo uporabnikov v primerne skupine smo sestavili shemo pravil, ki natančno določa pravice posameznika. Varovanje dostopa in informacij z načinom navezave na Active Directory se je izkazal kot dober. Administratorskih in sistemskih del je zelo malo, potrebno je npr. dodati novega uporabnika, nastaviti nadzorno ploščo, lokalne nastavitve… Z zunanjim sistemom avtorizacije smo pridobili definirane profile za vsakega posameznika (zasebne in javne mape). Vsak uporabnik ima pravico do zasebnih ter javnih vsebin, skrbnik pa količino poročil in analiz v celotnem prostoru zgolj kontrolira in vzdržuje red.

8.4 Negativne izkušnje

8.4.1 Premalo razvijalcev

Vpeljava bi bila uspešnejša v primeru hkratnega sodelovanja vsaj dveh razvijalcev. Projekt takšnih obsežnosti je za enega samega razvijalca OLAP sistemov velik zalogaj. V podjetju MLM sem rešitev postavil samostojno. Pomoč sodelavca je bila prisotna zgolj pri prvi aplikaciji (Nabava), nato pa sem bil vseskozi edini razvijalec. S tem sem danes edini, ki pozna tehnične detajle in delovanje sistema. Prisotnost večjega števila razvijalcev drastično pohitri vpeljavo, popestri zanimivost dela in blaži tveganje pred izpadom znanja. Rezultati ankete bi bili še boljši: hitrost vpeljave večja, izpolnitev pričakovanj večja, pokrivanje poslovnih težav večje itd.

8.4.2 Neprisotnost izvornih podatkov

Tekom vpeljave sistema poslovnega obveščanja sem se vseskozi ukvarjal s težavo nepopolnih podatkov na izvornem transakcijskem sistemu. Razloge gre iskati v novem ERP, ki ni skrbel za obvezen vnos pomembnih atributov, ni imel prisotnih poslovnih podatkov preteklih let itd. V takšnih primerih je analiza nad podatki precej nepopolna, zato je bilo potrebno manjkajoče izvorne podatke zagotoviti. Pri vpeljavi je prihajalo do izgube dragocenega časa, ki je nastajal s popravki, dopolnitvami in vnosi izvornih podatkov. Rok izvedbe ERP sistema se je podaljšal, nastajale so zamude. Trdim, da bi bila vpeljava precej hitrejša brez zamud na ERP sistemu, bolj efektivna, kar bi na koncu ponovno povzročilo boljše rezultate ankete.

8.5 Ideje in predlogi za nadaljnji razvoj

8.5.1 Navezava na Microsoft Office

Rezultati ankete so prikazali presenetljivo velik delež najljubše funkcionalnosti za zmožnost prenosa podatkov v Excel. Delež znaša kar eno tretjino anketirancev. Očitno je, da po opravljeni analizi z razvojnimi studii sledi prenos v Excelovo xls obliko. Porazdeljenost podatkov v MLM je kljub prenovi informacijskega sistema ERP še vedno velika. Veliko poslovnih procesov je odvisnih od podatkov, ki so prisotni v raznih dokumentih Excela, Worda ali celo drugih podatkovnih bazah. Ker ti podatki niso zajeti v sistem poslovnega obveščanja, ki temelji striktno na transakcijskem izvornem sistemu, je dostikrat za končno informacijo nujno potrebna konsolidacija vseh prisotnih vrst podatkov. Podatki se v trenutnem stanju izvozijo v Excel, tam pa se jim dodajo vsi podatki, ki so prisotni izven transakcijskega izvornega sistema. Obstoječa rešitev ni prilagojena, saj je za vsakršno spremembo izvornih podatkov potreben ponoven izvoz. Z dodatkom programske opreme, ki predstavlja Cognos dodatek za Microsoft Office, bi zelo olajšali in poenostavili gradnjo kompleksnejših poročil in konsolidacijo podatkov. Za ta namen obstaja v arhitekturi Cognos 8.2 BI dodatek Go! Office. Z lokalno namestitvijo (na strani uporabnikov) predlagane rešitve bi uporabniki podatke izvažali v Office dokumente (Excel, Word in PowerPoint), jih dopolnili, spremenili in na enostaven način pripravili poslovni rezultat. Zagotovljeno bi imeli sinhronizacijo podatkov, vključitev podatkov iz analiz in poročil, shranjevalni prostor v okviru portala, avtorizacijo nad dostopom in vse druge mehanizme sistema poslovnega obveščanja. Program Excel je zagotovo najbolj razširjeni program za risanje tabel, grafov in analiziranje podatkov. Ker smo ga vsi najbolj vajeni, vidim v morebitni nadgradnji sistema v želji po medsebojni kompatibilnosti obeh rešitev večjo učinkovitost in izboljšanje obstoječega stanja.

8.5.2 Poslovne dimenzije

Za finančni aplikaciji Glavna knjiga ter Saldakonti je pripravljena analitična osnova nad podatki. Ta predstavlja najnižji nivo podatkov, zrno granulacije. Že dalj časa opažam premajhno dodano vrednost na obeh finančnih aplikacijah, kar je potrdila tudi opravljena anketa. Administrator aplikacije bi moral v sodelovanju z vsebinskimi poznavalci področja v okviru OLAP modeliranja oblikovati dodatne (izvedene) dimenzije, ki bi predstavljale pomembnejše izkaze in poročila. Izvedena dimenzija je dimenzija, ki vsebuje na spodnjem nivoju že obstoječi atribut podatkovnega skladišča, navzgor pa se združuje v poljubno definirane kategorije in skupine. V obeh aplikacijah je pripravljena odlična podatkovna osnova, manjka pa uporabniški prispevek, ki bi povečal uporabnost aplikacije. Takrat bi imeli uporabniki denimo možnost ugotavljanja obveznosti do virov sredstev in ne parcialnih transakcij na konte analitike. Izboljšanje trenutnega stanja vidim v ponovljenem in razširjenem šolanju za administratorje ter večji aktivnosti vsebinskih poznavalcev. Tekom tečaja bi bilo potrebno prikazati postopek gradnje izvedenih dimenzij, pomembnost OLAP modeliranja itd. Za večjo zavzetost je potrebna tudi podpora vodstva podjetja, ki za namene izboljšanja zadolži posamezne vsebinske poznavalce.

8.5.3 Več aplikacij

Izboljšanje obstoječega stanja vidim tudi v večjem številu vpeljanih aplikacij. Poleg aplikacij Nabava, Likvidacija, Zaloge, Prodaja, Glavna knjiga in Saldakonti bi veljalo vpeljati še kakšno aplikacijo, ki bi dodatno pripomogla uporabnikom pri analiziranju realiziranih poslovnih

rezultatov. Lahko bi vpeljali aplikacije Spremljava kadrov, Osnovna sredstva, Plače itd. Koristna bi bila tudi aplikacija, ki bi povezala komercialni del poslovanja s finančnim delom. S tem bi odgovorili na vprašanje, koliko so znesli računi dobaviteljev za točno določena naročila nabave in podobno. Projektno gledano smo vpeljali vse dogovorjene aplikacije z izjemo Proizvodnje, katere implementacijo bom pričel takoj po dokončanju transakcijskega izvornega dela in prisotnosti poslovnih podatkov; predvidoma v septembru 2008. Eden izmed ciljev sistemov poslovnega obveščanja je nudenje ključnih informacij iz vseh pomembnejših poslovnih področij. Verjamem, da poleg dogovorjenih sedmih področij (in zanje implementiranih aplikacij) obstaja še katero pomembno poslovno področje.

8.5.4 Enovit vhodni podatkovni vir

Tekom vpeljave sem opazil preveč porabljenega časa za pripravo podatkovnega skladišča. Struktura izvornih podatkov na transakcijskem sistemu je neprimerna za namene poslovnega obveščanja ali pa je dejansko sploh ni! Veliko poslovne logike se nahaja neposredno na poročilih ali aplikacijah, zato je na relacijskem diagramu ni mogoče zaznati. Vsi poslovni modeli so zgrajeni v tretji normalni obliki, ki za podatkovno skladišče ne ustreza. Potrebno je bilo precej truda, da sem doumel povezljivost ključnih prometnih tabel in šifrantov, ugotavljanje poslovne logike, pogojev, neprestano spraševanje in s tem motenje sodelavcev, ki pri delu nimamo prav nič skupnega itd. Potrebna bi bila prisotnost pravilnih prometnih tabel na transakcijskem nivoju, ki bi v vsakem trenutku zagotavljale pravilnost poslovnih podatkov. S tem bi celotno odgovornost po pravilnih vsebovanih podatkih prenesel na transakcijski del, s čimer bi odpadel velik del odgovornosti. Ostala bi zgolj denormalizacija podatkov, pridobljeni čas pa bi ostal za razvoj pomembnejših funkcionalnosti poslovnega obveščanja (npr. metrika ali upravljanje z dogodki). Poslovna logika se v obstoječem sistemu ponekod podvaja s transakcijskim sistemom, zato je pravilnost odvisna od statičnosti transakcijske kode. Vsebnost pravilnih podatkov bi najbolj doprinesla k hitrejši vpeljavi sistema, čas vpeljave bi bil gotovo več kot enkrat krajši. Priprava takšnih virov v podjetju MLM ne bo prišla v poštev, saj zahteva preveč razvoja in vložkov za isti rezultat. Je pa potreba po enovitem podatkovnem viru dobra izkušnja iz podjetja MLM, ki bo pripomogla pri vpeljavah drugih prihajajočih projektov.

8.5.5 Uporaba grafov in nadzornih plošč

Grafi predstavljajo učinkovitejšo vizualizacijo in pregled nad večjo množico števil. Z jasnostjo slike in prisotnostjo barv poudarijo pomembnost iskanih informacij. Dandanes popularni grafi so števci, ki z barvami označujejo uspešnost poslovnih dogodkov. Območje znanih barv rdeče, oranžne in rumene, nedvoumno sporočijo odgovornim uspešnost poslovanja. Sistem poslovnega obveščanja omogoča uporabo kreativnih grafov. Zmožnosti je potrebno preučiti ter nato uporabiti. Menim, da bi v prihodnje veljalo več časa nameniti izobraževanju uporabnikov za gradnjo sofisticiranih grafov, ki so zaželeni predvsem za direktorja, vodstvo uprave ali nadzorni svet.

Podobno velja za uporabo nadzornih plošč. Zaradi številnih potreb po analiziranju podatkov poslovanja, zaposlenim zmanjkuje časa za gradnjo nadzornih plošč. Večina opravljenega dela analitikov v sistemu poslovnega obveščanja predstavlja gradnja analiz, ki omogočajo hitro pridobitev iskanih informacij. V množici analiz zmanjkuje časa za postavitev nadzornih plošč, ki bi predstavljale ključne indikatorje poslovanja. V podjetju so izrazili željo, da bi z uporabo

nadzornih plošč malo počakali, da se večina uporabnikov seznani z osnovnimi funkcionalnostmi analitičnih studiev. Vsekakor je za direktorja in ožje vodstvo uporaba nadzornih plošč primernejša kot pa kopica pripravljenih analiz. Menim, da bi veljalo sistem nadgraditi z definicijo (uporabnih) nadzornih plošč.

8.5.6 Gradnja skupnih dimenzij

Skupne dimenzije predstavljajo osnovo za vrtanje počez (angl. Drill across). S pomočjo skupnega dimenzijskega atributa lahko staknemo skupaj rezultate poizvedb iz več aplikacij [44]. Vrtanje počez je v Cognos-u rešena s funkcionalnostjo Drill through, ki pa v podjetju MLM še ni uporabljana. Drill through zajame izbrane parametre v prvi OLAP aplikaciji ter jih prenese v drugo OLAP aplikacijo. V okviru druge OLAP aplikacije se odpre poročilo, ki temelji na popolnoma enakih dimenzijskih atributih kot predhodna OLAP aplikacija. S funkcionalnostjo vrtanja počez bi uporabniki enostavno prehajali med ločenimi OLAP aplikacijami, kar bi jim zmanjšalo čas poizvedovanja in pridobivanja informacij. Primeri skupnih dimenzij so Organizacijska enota, Enota mere, Obdobje, Predmet obravnave, Skladišče, Proizvodna grupa itd. Predstavitev funkcionalnosti prehoda počez sem v podjetju MLM že predstavil, a se ni pokazala posebna želja ali potreba po uporabi.

8.5.7 Zagotovitev OLAP skupine

OLAP skupina pomeni določeno število zaposlenih, ki so odgovorni za pravilno uporabo sistema poslovnega obveščanja ter posredovanje informacij do pregledovalcev. Skupino v praksi predstavljajo denimo trije zaposleni s tehnično vsebinskim znanjem. Lastnost skupine je natančno poznavanje aplikacije, poznavanje funkcionalnosti analitičnih studiev ter občutek za pričakovane vrednosti analiz. V množici prisotnih dimenzij uporabniki pri gradnji analiz pogosto definirajo neustrezne filtre, pozabljajo na ključne dimenzije v aplikacijah, s čimer nastajajo absurdni rezultati.[36] OLAP skupina bi tvorila vmesni nivo, bariero med uporabniki ter pregledovalci – zaposlenimi z možnostmi sprejemanja pomembnejših odločitev. OLAP skupina bi našla v analizah prisotne napake, popravila vsebino ter predvsem poučila uporabnike, da do podobnih napak ne bi več prihajalo v prihodnje. Ker v podjetju MLM nimajo prisotne OLAP skupine se dogaja, da uporabniki razpošiljajo nepravilne[37] rezultate, kar povzroča dvome v pravilnost sistema poslovnega obveščanja. Zagotovitev OLAP skupine bi rešila precej tovrstnih težav in doprinesla k ugledu sistema poslovnega obveščanja.

8.5.8 Analize v spominu

Vpeljava poslovnega obveščanja temelji na MOLAP kockah in večdimenzionalnih analizah, ki jih le te omogočajo. Tradicionalni pristop k implementaciji koncepta OLAP bo v prihodnjih letih najverjetneje nadomestila analiza v spominu, pri kateri se podatki shranjujejo v spominu[38], vsi preračuni pa se izvajajo na zahtevo. V osnovi je bila OLAP tehnologija razvita na osnovi tehnologije v času, ko je bil računalniški spomin zelo drag, procesorska moč pa majhna. Danes je na voljo drugačna tehnološka platforma, ki nam s pomočjo hitrejših večjedrnih in 64 bitnih procesorjev omogoča hitrejše odzive in uporabo večjih količin spomina. Prihaja do odmika od

[36] Primer dimenzije je Enota mere, ki je pomembna pri poizvedovanju količin. V nasprotnem primeru prihaja do seštevanja kilogramov s kosi, litri, metri, itd. Podobne dimenzije so še Status dokumenta, Bilančna skupina in druge.
[37] Podatki so pravilni, a ne dajejo odgovorov na zastavljena poslovna vprašanja.
[38] Analizo v spominu (angl. In-Memory Analysis) predstavlja v OLAP-u RTOLAP (angl. Real Time OLAP).

računalnikov s hitrim procesorjem k računalnikom z večjim številom manj zmogljivih in energetsko manj potratnih procesorjev [36]. Sistem RTOLAP zaradi vsebnosti (vseh) podatkov neposredno v delovnem spominu hitreje dostopa do iskanih rezultatov in ne izračunava meril vnaprej, temveč vsakokrat ob zahtevi. Izdelava OLAP kock ni potrebna, zato je razvoj sistema bistveno bolj enostaven, spreminjanje analiz pa hitrejše. Predpogoj vpeljave je zmogljiv strežniški sistem z zadostnim delovnim spominom ter hitrim procesorjem. Podjetje MLM prehoda na OLAP v realnem času v bližnji prihodnosti ne bo izvedlo, glede na prisotnost programske opreme Cognos TM1, ki to omogoča, pa se mogoče enkrat vseeno odločijo za morebiten prehod.

8.5.9 Strateško dimenzijsko planiranje

Manjkajoči del trenutnih podatkov transakcijskega izvornega sistema so planski podatki. Za večino področij teh v sistemu ni zajetih. Če pa planski podatki obstajajo, so v popolnoma drugačni podatkovni osnovi, z drugačnim zrnom. Medsebojna primerjava na nivoju posameznega poročila je mogoča, na nivoju celotne analitične aplikacije pa zaradi kartezije vseh možnih kombinacij absolutno neprimerna. Moderne ekonomske teorije temeljijo na prisotnem ugotavljanju odmikov realiziranih ter planskih vrednosti. To velja tudi za več načinov metod napovedi prihodnosti poslovanja, kjer se izračunava napoved po različnih formulah realizacije, plana ter popravka plana. Dimenzijsko planiranje bi tovrstno pomanjkljivost odpravilo. Za namene strateškega dimenzijskega planiranja nudi Cognos programsko opremo Cognos Planning. Z novim projektom oziroma z zahtevkom dopolnitve obstoječega projekta bi lahko sistem poslovnega obveščanja nadgradili. Obstoječe podatke iz analitičnih aplikacij bi pripeljali v modele planov, kjer bi pripravili osnovo planiranja. Po dokončanem procesu planiranja bi (sedaj realizirane in planske) podatke uporabili za kvalitetnejšo analizo. Sistem planiranja se je v praksi pri enem od naročnikov izvrstno obnesel, pridobljene rešitve pa so uporabniki označili kot neprecenljive. Želim si, da bomo v podjetju MLM v bodoče vpeljali strateško planiranje, ki bi dodatno poudarilo pomembnost obstoječega poslovnega obveščanja.

8.5.10 Rudarjenje podatkov

Menim, da mora zaradi prisotne konkurence ter globalizacije v podjetju po določenem času vpeljave poslovnega obveščanja slediti vpeljava sistema rudarjenja podatkov. Zrelost poslovnega obveščanja organizacije se kaže s takšno odločitvijo vpeljave, ko postajajo rezultati izjemno vplivni. Podatkovno rudarjenje velja za najbolj sofisticirano metodo odkrivanja informacij. Gre za metode avtomatičnega statističnega odkrivanja vzorcev nad podatki, katere človek ni zmožen odkriti ali pa potrebuje preveč časa. Menim, da je ravno rudarjenje podatkov poleg strateškega dimenzijskega planiranja merilo zrelosti poslovnega obveščanja organizacije. Za vpeljavo podatkovnega skladišča, poslovnega obveščanja, strateškega planiranja ter rudarjenja podatkov se odločijo zelo redke organizacije, podjetja. V prihodnje bo teh več in upam, da bo podjetje MLM med njimi. Prisotnost vseh štirih tehnologij bi zagotovila izvrstno osnovo poslovnega obveščanja.

9 Zaključek

Vsako podjetje ali organizacija, ki želi poslovati uspešno, mora slediti spremembam v okolju. Uporaba sodobne informacijske tehnologije neposredno ne zagotavlja uspešnosti poslovanja, vendar uporaba ustvarja priložnosti, ki omogočajo izboljšanje poslovanja. Potrebna hitra odzivnost v poslovnem svetu in prilagajanje na spremembe sta možni zgolj ob uporabi sodobne informacijske tehnologije. Obseg poslovnih podatkov, ki imajo vse večji pomen za delovanje organizacije, zelo hitro narašča. Za čim boljšo izrabo in izkoriščenost poslovnih podatkov, podjetja vse bolj namenjajo pozornost informacijski tehnologiji, ki omogoča kakovostno analizo nad podatki in njihovo upravljanje. To so orodja poslovnega obveščanja ter orodja za podatkovna skladišča. Podatkovno skladišče omogoča podjetju nadzor lastnega poslovanja, izrabo podatkov ter s tem pripomore k sprejemu odločitev in doprinese k dodani vrednosti in boljši produktivnosti podjetja na tržišču. Za sprejem poslovnih odločitev je potrebno imeti pravilne, urejene, integrirane in hitre informacije, ki jih pridobimo s pomočjo analitičnih orodij za poizvedovanje. Temu rečemo sistem poslovnega obveščanja. V zadnjem času se pomen poslovnega obveščanja hitro veča, saj z uporabo analitičnih programov omogoča pridobivanje številnih informacij iz različnih okolij, za kar skrbi zgrajeno podatkovno skladišče. Z lastnim znanjem, implementacijo podatkovnega skladišča ter vpeljavo poslovnega obveščanja lahko pridobimo informacije, ki omogočajo uspešno odzivanje na poslovne zahteve, spremembe. Zavedati se je potrebno dejstva, da je tehnologija zgolj en element verige dejavnikov, ki ga je potrebno upoštevati na poti do zastavljenih ciljev. Poleg tehnologije je potrebno natančno poznati tudi poslovne procese in upoštevati kadre ter vse ostalo, kar je pomembno. Organizacijske spremembe se morajo izvajati načrtovano, z jasno opredeljenimi cilji. Slediti je potrebno finančnim ciljem in omejitvam, kot tudi časovnim ciljem in omejitvam. Zaradi prisotne kompleksnosti sistema zagotavlja uspešno izvajanje projektov, vpeljavo oziroma implementacijo novih informacijskih rešitev, ki pripomorejo k izboljšanju obstoječega stanja, le ustrezen pristop k spremembam.

Raziskava analitske družbe Gartner, ki postavlja poslovno obveščanje na drugo mesto[39] v informacijski tehnologiji nas opozarja na pomembnost sistemov.[40] Ne gre prezreti vlaganj, ki jih podjetja v vse večji meri namenjajo implementaciji takšnih sistemov. Dejansko se nahajamo v obdobju močne konkurence, obdobju poslovnih tveganj in s tem rizičnih naložb. Sistem poslovnega obveščanja vzpostavlja enoten način spremljanja in ugotavljanja odmikov v vseh pomembnih vidikih poslovanja. S tem ponuja najboljšo osnovo za analize ter pripravi izhodišča za sprejem pravilnejših odločitev. V opisani študiji sem opisal razloge vpeljave sistema poslovnega obveščanja. Poslovno obveščanje odlikujejo v zadnjem času funkcionalna uporabniška orodja, prijazna uporabniška nadzorna plošča, enostavnost uporabe, sodoben grafični vmesnik, obveščanje o poslovnih dogodkih in proženje procesov. Glede na specifične potrebe obdelave podatkov obstaja možnost analize le-teh v več različnih studiih, iz drugačnih zornih kotov itd. Pričakujem, da bodo prihodnje generacije sistemov poslovnega obveščanja podprle integracijo analitičnih orodij, orodij za uravnotežene kazalnike, avtomatičnega odkrivanja vzorcev v informacijah ter funkcionalnost strateškega planiranja, kar bi postavilo takšno rešitev v

[39] Prvo mesto je pripadlo varovanju IT sistemov. Razkritje informacij in podatkov, shranjenih v podatkovnih skladiščih organizacije, pomeni izgubo konkurenčne prednosti in povzroči ogromno škodo. [35]
[40] Družba Gartner je ocenjevala na podlagi mnenj direktorjev informatike v nekaterih podjetjih.

vrh inteligenčnih produktov. Hkrati bi to pomenilo osnovo za še bolj celovitejši zajem ključnih podatkov, potrebnih pri analizah in predikcijah poslovanja.

V podjetju MLM je prisotna velika količina poslovnih podatkov, nad katerimi je bila želja po izvajanju analize. Skozi daljše obdobje smo v sodelovanju izvajalca ter naročnika vpeljali šest aplikacij, ki omogočajo analiziranje podatkov nabave, likvidacije, zalog, prodaje, glavne knjige ter saldakontov. V magistrskem delu sem predstavil izvedeno vpeljavo sistema poslovnega obveščanja. Verjamem, da rešitev pripomore k boljšemu obveščanju ter sprejemanju pomembnih strateških odločitev. Temelji na dveh osnovnih tehnologijah, Oracle in Cognos. Prva predstavlja podatkovno skladišče in shranjevalni prostor podatkov, druga pa analitično modeliranje aplikacij ter sodoben uporabniški portal. Implementiral sem postopek avtorizacije, pravice uporabniških skupin, zajel mehanizme nadzornih plošč, metrike in drugih postopkov sodobnega poslovnega obveščanja. Menim, da sem opredeljene cilje magistrskega dela dosegel, saj sem poslovno rešitev predstavil celovito in objektivno, hkrati pa v podjetju MLM omogočil izboljšanje ravni poslovnega obveščanja. To trdim še toliko bolj, saj sem zaposlen kot razvijalec podatkovnih skladišč ter sistemov poslovnega obveščanja in mi je problematika ter potreba nad kakovostnimi podatki iz pridobljenih izkušenj nekaterih projektov v informacijski tehnologiji dobro poznana. Menim, da takšen sistem bistveno pripomore tudi k prenovi celotnega poslovanja in procesov v organizaciji. V magistrskem delu sem želel predstaviti dejavnike vpeljave, opozoriti na ključne pogoje, ki jih je potrebno upoštevati tekom vpeljave sistema ter smernice, ki jih je moč uporabiti v prihodnosti. Te bi lahko vzpodbudile nadaljnja razmišljanja o spremembah, ki bi prinesle izboljšanje obstoječih rešitev.

10 Literatura in ostali viri

10.1 Literatura

[1] Alter S. *Information systems: a management perspective*, Addison – Wesley Publishing Company, New york, 1992, 848 str.

[2] Babnik L. »Uvedba podatkovnega skladišča v Banki Slovenije,« *Uporabna informatika*, št. 1, letnik XV, str. 47-55, 2007.

[3] Bergerou J. »Gaining Business Intelligence,« AccuraCast, 2004. Dostopno na: http://www.accuracast,com/resources/UnderstandingCustomers.pdf

[4] Berk A., Peterlin J., Ribarič P. *Obvladovanje tveganja*, Ljubljana, 2005.

[5] Biere M. *Business Intelligence for the Enterprise*, Prentice Hall PTR, 2003.

[6] Burzinski T. »Data Warehouse Project Rescue,« Intelligent Enterprise Magazine, Installment 1-4, okt. 2002 – feb. 2003.

[7] Devlin B. *Data Warehouse; from architecture to implementation*, Addison Wesley, 1997.

[8] Eckerson W., Howson C. *TDWI Report: Strategies and Technologies for Deploying Business Intelligence*, Hyperion Solutions Corporation, str. 40, 2005.

[9] Eckerson W. »Performance Dashboards«, John Wiley & Sons, Inc., 2006.

[10] English L. P. *Improving Data Warehouse and Business Information Quality: Methods for Reducing Costs and Increasing Profits*, John Wiley & Sons, 1999.

[11] English L. P. *Business Intelligence Defined*, 2006, Dostopno na: http://www.b-eye-network.com/view/1119

[12] Few S. »Information Dashboard Design,« O'Reilly, jan. 2006, poglavje 2.

[13] Frolick M., Thilini R. »Business Performance Management: One Truth,« *Information System Management*, 2006, str. 41-48.

[14] Golfarelli M., Rizzi S., Cella I. »Beyond Data Warehousing: What's next in Business Intelligence?, DOLAP'04,« Washington, DC, 2004, 6. str.

[15] Golob I., Welzer T. »Arhitekture podatkovnih skladišč,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, junij 2001. Dostopno na: http://www.drustvo-informatika.si/dogodki/arhiv/dsi2001/sekcija_a/golob_welzer.doc

[16] Golob I., Welzer T. »Analiza in primerjava pristopov pri gradnji podatkovnih skladišč,« *Uporabna informatika*, 2003, št. 1, let. 11, str 12-22.

[17] Golob I. *Poslovna inteligenca, ETL*, Univerza v Ljubljani, Inštitut za informatiko, 2008, str. 21.

[18] Groznik A., Gradišar M., Indihar Štemberger M., Jaklič J., Kovačič A., Turk T. »Stanje poslovne informatike v Sloveniji,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, 2006, str. 7.

[19] Hannula M., Lonnquist A. »Intellectual capital and productivity: a conceptualization of the relationship,« IC Congress, Haarlem, The Netherlands, 3-4 May, 2007.

[20] Indihar Štemberger M., Jaklič J., Groznik A., Kovačič A. »Se slovenski managerji zavedajo pomena kakovostnih informacij za poslovno odločanje?,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, junij 2001. Dostopno na: http://www.drustvo-informatika.si/dogodki/arhiv/dsi2001/sekcija_b/stemberger_jaklic_groznik_kovacic.doc

[21] Indihar Štemberger M., Kovačič A. »Kako lahko informatiki prispevajo k izboljšanju partnerstva z menedžmentom,« *Uporabna informatika*, 2006, let. 14, št. 4.

[22] Inmon W.H. *Building the Data Warehouse, Third Edition*, Wiley Computer Publishing, 2002.
[23] Inmon B. *Building the Operational Data Store, 2nd edition*, John Wiley & Sons, 1999.
[24] Jagarinec D. »OLAP in podatkovna skladišča,« Moj mikro, str. 78-79, okt. 2005.
[25] Jaklič J. *Baze podatkov in njihova uporaba*, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2003, 186 str.
[26] Jaklič J. *Upravljanje in uporaba podatkov*, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002, 213 str.
[27] Jaklič J. »Poslovna vrednost poslovne inteligence,« Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 2005. Dostopno na: http://www.adacta.si/files/pdf/Poslovna%20vrednost%20BI%20(JJ).pdf
[28] Kastelic S. »Implementacija in vzdrževanje sistemov za podporo odločanju (DSS),« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, Portorož, 1997, str. 326-334.
[29] Kimball R., Ross M. *The Data Warehouse Toolkit (Second Edition)*, John Wiley & Sons, 2002.
[30] Kimball R., Ross M., Reeves L. *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*, John Wiley & Sons, 1998.
[31] Kimball R., Caserta J. *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data*, John Wiley & Sons, 2004.
[32] Klanjščak B. »Informacija pred intuicijo,« Moj mikro, okt. 2007.
[33] Kovačič A., Jaklič J., Indihar Štemberger M., Groznik A. *Prenova in informatizacija poslovanja*, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, 2004, 345 str.
[34] Kovačič A., Bosilj Vukšić V. *Management poslovnih procesov*, GV založba, Ljubljana, 2005.
[35] Kozar M. »Upravljanje neprekinjenega poslovanja,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, Portorož, 2004.
[36] Kožuh B. »OLAP s hitrostjo misli,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, Portorož, 2008.
[37] Lahajnar A. Rožanec A. »Izgradnja večdimenzionalnih podatkovnih baz za programske rešitve OLAP,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, april 2000, str. 100-105.
[38] Lapajne A. »Informacija naj bo jasna kot prometni znak,« *Uporabna informatika*, 2007, št. 2, let. 15, str 70-78.
[39] Liebowitz J. *Building Organizational Intelligence*, CRC, 1999.
[40] Likar B. *Inoviranje, Druga dopolnjena izdaja*, Visoka šola za management, Koper, 2001.
[41] Lonnquist A., Pirttimaki V. »The Measurement Of Business Intelligence,« Information System Management, 2006, str. 32-40.
[42] Loshin D. *Enterprise Knowledge Management: The Data Quality Approach*, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
[43] Loving T. »Use business intelligence to make better decisions,« *Gale Group*, 2003 Dostopno na: http://findarticles.com/p/articles/mi_m0FNP/is_1_42/ai_96378489
[44] Mahnič V. »Razvoj informacijskih sistemov,« Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo, Gradivo za študijsko leto 2005/2006, 2005.
[45] McKnight W. »Data warehouse management and design,« 2006. Dostopno na: http://www.searchdatamanagement.techtarget.com
[46] Morgan T. *Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals*, Addison Wesley, 2002.
[47] Moss L. T., Atre S. *Business inteligence roadmap: the complete project lifecycle for decision-support applications*, Addison-Wesley, 2003.

[48] Olsen J. E. *Data Quality: The Accuracy Dimension*, Morgan Kaufman Publishers, 2003.
[49] Ošep B., Volovšek M. »Poslovna inteligentnost v organizacijsko distribuiranih podjetjih,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, junij 2001.
[50] Pendse N. (2005) »Database explosion,« *The OLAP report*, 9 str. Dostopno na: http://www.olapreport.com/DatabaseExplosion.htm
[51] Pendse N. (2005) »OLAP architectures,« *The OLAP report*, 4 str. Dostopno na: http://www.olapreport.com/Architectures.htm
[52] Petrič M., Sodin D. »Povezava transakcijski informacijski sistem OLAP,« Univerza v Mariboru, Ekonomsko poslovna fakulteta, 17 str., 2005.
[53] Ponniah P. *Data warehouse Fundamentals*, John Wiley & Sons, 2001.
[54] Raisinghani S. *Intelligence in the Digital Economy: Opportunities, Limitations and Risks*, Idea group Publishing, Hershey, PA, USA, 2004, 304 str.
[55] Rasmussen N., Goldy S., Solli O. *Financial business intelligence. Trends, Technology, Software Selection and Implementation*, John Wiley & Sons, 2002, 283 str.
[56] Redman T. C. *Data Quality: The Field Guide*, Digital Press, 2000.
[57] Redman T. C. *Data Quality for the Information Age*, Artech House, 1996.
[58] Robson W. *Strategic Management and IS*, Prentice Hall, 2nd edition, 1997.
[59] Sodhi J., Sodhi P. *Managing IT Systems Requirements*, Management Concepts, 2003.
[60] Sasha D., Bonnet P. *Database Tuning: Principles, Experiments, and Troubleshooting Techniques*, Morgan Kaufman Publishers, June 2002.
[61] Seibold B. »Why Data Warehousing Projects Fail,« Dostopno na: http://www.newcomp.com/whitepapers/whyProjectsFail-01.html
[62] Thomsen E. *OLAP Solutions – Building Multidimensional Information Systems*, Wiley Computer Publishing, 1997.
[63] Thomsen E. *OLAP Solutions (Second Edition)*, John Wiley & Sons, 2002.
[64] Tomažič R., Novaković S. »Strateško planiranje informacijskih sistemov kot orodje za racionalizacijo poslovanja,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, Portorož, 2000.
[65] Turban E., McLean E., Weatherbe J. *Information technology for management: Transforming organizations in the digital economy, 4th ed*., John Wiley & Sons, 2004, 731 str.
[66] Turk T., Jaklič J. »Vpliv zrelosti poslovne inteligence na kakovost informacij za poslovno odločanje kot vzvod za izboljšanje poslovne vrednosti,« *Uporabna informatika*, 2008, št. 1, let. 16, str 44-58.
[67] Turk T., Jaklič J., Popovič A. »Ekonomska upravičenost naložb v poslovno inteligenčne sisteme,« v zborniku *Dnevi slovenske informatike*, 2006.
[68] Vidmar T. *Informacijsko komunikacijski sistem*, Ljubljana, 2004.
[69] Vitt E., Luckevich M., Misner S. *Business Intelligence*, Microsoft Press, 2002.
[70] Von Halle B. *Business Rules Applied – Business Better Systems Using the Business*, John Wiley & Sons, 2001.
[71] Wainright M. *Managing Information Technology*, Prentice Hall, 2002, XXI, 716 str.
[72] Watson H. J., Goodhue D. L., Wixom B. H. »The benefits of data warehousing: why some organizations realize exceptional payoffs,« Information & Management, 2002, str. 491-502.
[73] Watson H. J., Wixom B. H., »The current state of Business Intelligence«, *Computer*, str. 96-99, sep. 2007.

[74] Welzer T., Golob I., Družovec M., Brumen B. *Data policy for increasing the data quality in intelligent systems*, Fourth international ICSC symposium on Engineering of intelligent systems EIS'2004, University of Madeira Funchal, Portugal, Feb. 29th – Mar. 2nd, 2004.
[75] Whiting R. »Intelligence or Info Overload?,« InformationWeek, Nov, 2003.
[76] Williams N., Thomann J. »Evolving BI Maturity to Realize ROI,« 2004. Dostopno na: http://www.decisionpath.com
[77] Williams N. »Charting the Path to Real Business Intelligence,« *TDWI World Conference*, Summer 2006.
[78] Williams S., Williams N. *The Profit Impact of Business Intelligence*, Morgan Kaufmann, Boston, MA USA, 2007.
[79] Williams S., Williams N. »Capturing ROI through Business-Centric BI Development,« Avgust 2004. Dostopno na: http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?articleId=1007220
[80] Williams S. »The Business Value of Business Intelligence,« *Business Intelligence Journal*, 2003, str. 1-11.
[81] Wixom B. H., Watson H. J., »Introduction to the Minitrack on Data Warehousing and Business Intelligence«, *Computer*, str. 214, jan. 2007.
[82] Wu J. »What is Business Intelligence?,« *DMReview.com*, 2005.

10.2 Ostali viri

[83] Gartner Exp, Growing IT Contribution: The 2008 CIO Agenda, Gartner, 2008.
[84] Livarnar, Informativni bilten, št. 3, julij 2006.
[85] Livarnar, Informativni bilten, št. 5, december 2006.
[86] Livarnar, Informativni bilten, št. 4, december 2007.
[87] (2007) Podatkovne baze. Dostopno na: http://infolab.fri.uni-lj.si/marko/downloads/PB%20I_v2007%20(Color).pdf
[88] (2008) Spletna stran podjetja MLM. Dostopno na: http://www.mlm-mb.si

PRILOGE

Priloga 1: Strojna oprema strežnika.....II
Priloga 2: Programska oprema strežnika.....II
Priloga 3: OLAP vloge III
Priloga 4: Cene licenc.....IV
Priloga 5: Število kupljenih licenc v podjetju MLM.....IV
Priloga 6: Atributi tabele prodaja V
Priloga 7: Stvarno kazalo.....VII

Priloga 1: Strojna oprema strežnika

HS21 Blade
2x Intel Dual Core Xeon Processor 5130, 2.0 Ghz/1333MHz, 4 MB L2
2x 4GB (2x 2GB) PC2-5300 667MHz ECC Chipkill DDR2 FBDIMM
2x 73.4 GB SAS HDD (2.5") SFF
1x QLogic(R) 4Gb SFF Fibre Channel Expansion card for IBM eServer BladeCenter

Priloga 2: Programska oprema strežnika

Skupina	**Aplikacija**	**Verzija**
Oracle	SUPB 10g Enterprise Edition Production With the Partitioning, Label Security, OLAP and Data Mining Options	10.2.0.1.0
	Warehouse Builder Client	10.2.0.1.31
	Warehouse Builder Repository	10.2.0.1.0
	Workflow Builder	2.6.3
	Workflow database	2.0.3
	SQL Developer	1.0.0.15
	JDeveloper	10.1.3.3.0.4157
Cognos	Impromptu	7.4.774.0
	PowerPlay	7.4.768.0
	PowerPlay Transformer	7.4.713.0-0
	Scheduler	7.4.701.0
	Configuration	8.2
	Framework Manager	8.2.43.128
	Business Intelligence	8.2
Apache	Tomcat	5.5.23
Microsoft	IIS	Server 2003 R2 Enterprise Edition Service Pack 1
Adobe	Reader	8.1.0

Priloga 3: OLAP vloge

Portal	**Vloga Cognos 8 BI**	**Izvajanje poročil**	**Nastavitev lastnosti**	**Avtomat. proženje**	**Administra-cija**	**Varnost**	
	Administrator	☑	☑	☑	☑	☑	
	Professional	☑	☑	☑			
	Professional Author	☑	☑	☑			
	Business Author	☑	☑	☑			
	Business Analyst	☑	☑	☑			
	Consumer	☑	☑	☑			
	Recipient	☑	☑	☑			
Analitični studio		**Query**	**Report**	**Analysis**	**Event**	**Metric**	**Go! Office**
	Administrator	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Professional	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Professional Author	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Business Author	☑					☑
	Business Analyst			☑			☑
	Consumer						☑
	Recipient						☑
Modeliranje		**Framework Manager**	**Metric Designer**				
	Administrator	☑	☑				
	Professional		☑				
	Professional Author						
	Business Author						
	Business Analyst						
	Consumer						
	Recipient						

Priloga 4: Cene licenc

Licenca	Cena (€)	Letno vzdrževanje (€)	Skupaj (€)
Cognos 8 BI Administrator	12.050,00	3.015,00	15.065,00
Cognos 8 BI Business Author	1.255,00	315,00	1.570,00
Cognos 8 BI Business Analyst	1.255,00	315,00	1.570,00
Cognos 8 BI Consumer[41]	1.078,00	269,50	1347,50
Skupaj (€)			19.552,50

Priloga 5: Število kupljenih licenc v podjetju MLM

Licenca	Število licenc	Cena (€)	Cena licenc (€)	Letno vzdrževanje (€)	Letno vzdrževanje skupaj (€)	Skupaj (€)
Cognos 8 BI Administrator	1	12.050,00	12.050,00	3.015,00	3.015,00	15.065,00
Cognos 8 BI Business Author	1	1.255,00	1.255,00	315,00	315,00	1.570,00
Cognos 8 BI Business Analyst	26	1.255,00	32.630,00	315,00	8.190,00	40.820,00
Cognos 8 BI Consumer	0	1.078	0,00	0,00	0,00	0,00
Skupaj (€)			45.935,00		11.520,00	57.455,00

[41] Uporabniška vloga Consumer je primerna za sisteme z več kot enim uporabnikom. Takrat se lahko uporabniki delijo na analitike (Analyst vloga) in pregledovalce (Consumer vloga), kjer prvi analize gradijo in urejajo, drugi pa le pregledujejo. Razlika je v omogočenem Analysis studiu pri analitikih.

Priloga 6: Atributi tabele prodaja

1. DATUM_RACUNA
2. S_OBLIKA_PRODAJE
3. N_OBLIKA_PRODAJE
4. S_POSLOVNI_PARTNER
5. N_POSLOVNI_PARTNER
6. DAVCNI_ZAVEZANEC_PLACNIK
7. S_POSTA
8. N_POSTA
9. S_DRZAVA
10. N_DRZAVA
11. N_SKUPINA_STORITVE
12. S_SKUPINA_STORITVE
13. S_TIP_PREDMET_OBRAVNAVE
14. N_TIP_PREDMET_OBRAVNAVE
15. NACIN_VREDNOTENJA_ZALOG
16. S_SKUPINA_PRED_OBRAVNAVE
17. N_SKUPINA_PRED_OBRAVNAVE
18. N_ENOTA_MERE
19. S_STROSKOVNO_MESTO
20. N_STROSKOVNO_MESTO
21. S_PREDMET_OBRAVNAVE
22. N_PREDMET_OBRAVNAVE
23. S_STORITEV
24. N_STORITEV
25. KOLICINA_PRODAJE
26. VREDNOST_PRODAJE
27. OBRACUNSKO_LETO
28. OBRACUNSKO_CETRTLETJE
29. OBRACUNSKI_MESEC
30. S_POS_PARTNER_PLACNIK
31. N_POS_PARTNER_PLACNIK
32. S_POSTA_PLACNIK
33. N_POSTA_PLACNIK
34. S_DRZAVA_PLACNIK
35. N_DRZAVA_PLACNIK
36. STATUS_RACUNA
37. STATUS_STORNO
38. CENA_PRODAJE
39. ZNESEK_V_VALUTI
40. ZNESEK_DAVKA_V_SIT
41. ZNESEK_DAVKA_V_VALUTI
42. DATUM_ODPREME_DDV
43. DATUM_NASTANKA_DUR
44. DATUM_DOSPETJA
45. DATUM_TECAJA
46. N_PRODAJNO_PODROCJE
47. N_VRSTE_FAKTURE
48. NAZIV_VALUTE
49. TECAJ
50. S_VRSTA_PRODAJE
51. N_VRSTA_PRODAJE
52. S_STROSKOVNI_NOSILEC
53. N_STROSKOVNI_NOSILEC
54. S_PODJETJE

```
55.      N_PODJETJE
56.      S_REFERENT
57.      N_REFERENT
58.      RACUN
59.      TEZA
60.      S_POGODBA
61.      POZICIJA
62.      VREDNOST_POPUSTA_V_SIT
63.      PROCENT_POPUSTA
64.      PLANSKA_CENA
65.      POVPRECNA_PRODAJNA_CENA
66.      KLASIFIKACIJA
67.      PROIZVODNA_GRUPA
68.      MASA
69.      IID_PREDMET_OBRAVNAVE
70.      CARINSKA_TARIFNA_OZNAKA
71.      S_VRSTA_FAKTURE
72.      IID_RACUN_POPUST
73.      IID_RACUN_DOKUMENT_PO
74.      IID_RACUN
75.      NAZIV_POSTAVKE
76.      STEVILO_CLENOV
77.      VREDNOST_POPUSTA_V_VAL
78.      VRSTA_PRODAJE
79.      PRODAJNO_NABAVNA_SKUPINA
80.      VREDNOST_POPUSTA_V_VAL_CASSA
81.      PROCENT_POPUSTA_CASSA
82.      VREDNOST_POPUSTA_V_VAL_RABAT
83.      PROCENT_POPUSTA_RABAT
84.      N_SKLADISCE_IZDAJE
85.      KOLICINA_V_KG
```

Priloga 7: Stvarno kazalo

A

Analitična orodja
ponudniki ... 22, 28
Anketa ... 102
Aplikacije ... 79
Glavna knjiga ... 87
Likvidacija ... 80
Nabava ... 79
Prodaja ... 85
Saldakonti ... 89
Zaloga ... 82

B

BI 6

C

Cognos ... 62

D

Denormalizacija ... 69

E

ERP ... 52
prenova ... 54

I

Ideje ... 111
Informacije
pomen ... 12
IT 46

J

Java ... 64
JSP ... 66

M

MLM ... 47
cilji in vizija ... 49
organigram ... 48
poslanstvo ... 47
Modeliranje ... 68

O

Obvladovanje tveganja ... 45
cilji ... 45
namen ... 45
OLAP ... 10
dimenzija ... 24
kocka ... 24
merilo ... 24
MOLAP ... 27
operacije ... 27
OLTP ... 13
Oracle ... 60

P

PL/SQL ... 64
Podatkovni formati ... 63
CSV ... 63
HTML ... 63
PDF ... 63
XLS ... 63
XML ... 63
Podatkovno skladišče ... 7
Portal ... 91
dostop ... 93
nadzorna plošča ... 98
objava aplikacij ... 92
Projekt
dokumentacija ... 96

S

Sistem poslovnega obveščanja ... 9
arhitektura ... 59
jasnost informacij ... 15
namen ... 13
projekt ... 31
tehnologije ... 60
uporabniki ... 38

T

Tveganje ... 50
finančno ... 51
koristnost posameznika ... 43
poslovno ... 50

U

Ugotovitve, spoznanja 106
napake 107
obvladovanje pred težavami 106
reklamacije 108
Uporabniki 99
izobraževanja 100
profil 100
skupine 99

V

Vpeljava
metodologija 33
prioritete 37
scenariji 36
uporabniška mnenja 102
Vzdrževanje 76

IZJAVA

Darko Golec izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Viljana Mahniča in dovoljujem javno objavo elektronske oblike magistrskega dela v zbirki 'Dela FRI'.

V Ljubljani, september 2008 Podpis: Darko Golec