

**Univerza v Ljubljani**  
**Fakulteta za računalništvo in informatiko**

**Mirjam Dolgan**

**NADZORNE PLOŠČE**  
**NA PORTALU MICROSOFT SHAREPOINT**

Podiplomski magistrski program Informacijski sistemi in odločanje

Mentor: **prof. dr. Viljan Mahnič**

**Ljubljana, 2009**

Št.: 103-MAG-ISO/2009  
Datum: 23. 4. 2009



Mirjam DOLGAN, univ. dipl. org.

Ljubljana

Fakulteta za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani izdaja naslednjo magistrsko nalogo

Naslov naloge: **Nadzorne plošče na portalu Microsoft SharePoint**

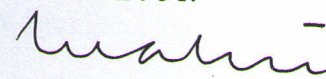
### **Performance dashboards in Microsoft SharePoint portal**

Tematika naloge:

Na področju poslovnega obveščanja sta v zadnjem času prisotna dva trenda: uporaba nadzornih plošč (angl. performance dashboards) za prikaz ključnih indikatorjev poslovanja in ti. vseprisotno poslovno obveščanje (angl. pervasive business intelligence), ki omogoča dostop do informacij najširšemu krogu uporabnikov. Predpogoj za realizacijo takega sistema pa je vzpostavitev podatkovnega skladišča, v katerem so zbrani podatki iz različnih izvornih sistemov in urejeni na način, ki je primeren za analize in poizvedovanja. Uporabniki nadzornih plošč lahko s pomočjo vrtnanja v globino (angl. drill down) pregledujejo te podatke in analizirajo vzroke za morebitna odstopanja od načrtovanih vrednosti.

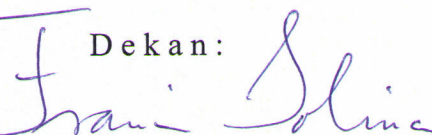
Proučite koncepte nadzornih plošč, poslovnega obveščanja in podatkovnih skladišč ter realizirajte sistem poslovnega obveščanja v delovni organizaciji, kjer ste zaposleni. V okviru naloge najprej analizirajte faktorje, ki vplivajo na uspešnost tovrstnih projektov, nato pa predstavite postopek črpanja podatkov iz izvornih sistemov, njihovo preoblikovanje, hranjenje v podatkovnem skladišču in postopek izgradnje ustreznih OLAP kock. Le-te potem uporabite kot osnovo za analize poslovanja, izdelavo ustreznih poročil in prikaz rezultatov v obliki nadzornih plošč. Za realizacijo uporabite Microsoft SQL Server 2005 in njegovo orodje Analysis Services, za prikaz nadzornih plošč pa Excel in portal SharePoint.

Mentor:

  
prof. dr. Viljan Mahnič



Dekan:

  
prof. dr. Franc Solina

Za nasvete in pomoč se zahvaljujem mentorju prof. dr. V. Mahničju.  
Zahvaljujem se vodstvu Plama-pur, ki mi je šolanje omogočilo.  
Zahvaljujem se sodelavcem Ireni, Andreju in Stojanu za nasvete in pomoč pri reševanju težav,  
Mojci za lektorski prispevek.  
Zahvaljujem se svojemu možu, ki me brezpogojno podpre pri vseh mojih projektih.  
Brez njih te naloge sploh ne bi bilo, brez drugih bi bila zelo drugačna. Hvala vsem.

# Kazalo

1	Povzetek .....	1
2	Uvod .....	2
2.1	Predstavitev podjetja, v katerem delam .....	2
2.2	Obravnava problemskega področja .....	3
3	Poslovno obveščanje .....	5
3.1	Pomen upravljanja uspešnosti poslovanja .....	5
3.1.1	Upravljanje posla .....	5
3.1.2	Prednosti upravljanja uspešnosti poslovanja .....	6
3.1.3	Upravljanje uspešnosti poslovanja – proces iz štirih korakov .....	6
3.2	Vloga poslovnega obveščanja .....	8
3.2.1	Primerjava med sistemi poslovnega obveščanja in operativnimi sistemi .....	9
3.2.2	Tehnični okvir .....	10
3.2.3	Analitično okolje .....	10
3.3	Podatkovno skladišče .....	11
3.3.1	Kaj je podatkovno skladišče .....	11
3.3.2	Kdaj in zakaj bi se lotili gradnje podatkovnega skladišča .....	11
3.3.3	Arhitektura podatkovnega skladišča .....	15
3.3.4	Načrtovanje podatkovnega skladišča .....	18
3.3.5	Dimenzije bolj podrobno .....	20
3.3.6	Primerjava različnih vrst tabel dejstev .....	21
3.4	Polnjenje podatkovnega skladišča s podatki .....	21
3.4.1	Relacijska baza za podatkovno skladišče .....	22
3.4.2	Koncept vodila .....	23
3.4.3	Dvojna granularnost .....	24
3.4.4	ETL – iskanje razlik .....	25
4	Nadzorne plošče .....	27
4.1	Predstavitev nadzornih plošč .....	27
4.1.1	Tri vrste uporabe .....	27
4.1.2	Trije nivoji .....	28
4.1.3	Praktična vrednost nadzornih plošč .....	30
4.1.4	Prednosti .....	31
4.2	Vrste nadzornih plošč .....	32
4.2.1	Operativne nadzorne plošče .....	33

4.2.2	Taktične nadzorne plošče.....	34
4.2.3	Strateške nadzorne plošče.....	36
5	Načrtujemo podatkovno skladišče in vizualni izgled nadzornih plošč.....	38
5.1	Ocena pripravljenosti.....	38
5.1.1	Stanje v našem podjetju.....	42
5.2	Odločanje o primernih orodjih za izgradnjo nadzornih plošč.....	44
5.3	Izbrana poslovna področja.....	47
5.4	Začetne odločitve.....	48
5.4.1	Koncept vodila.....	48
5.4.2	Skladne dimenzije.....	49
5.4.3	Multi Dimensional Query Language.....	55
5.5	Realizacija.....	56
5.5.1	Načrt.....	56
5.5.2	Pridobivanje in preoblikovanje podatkov.....	56
5.5.3	Izgradnja OLAP kocke.....	58
5.5.4	Vizualna predstavitev sumarnih podatkov o realizaciji.....	61
5.6	Odprte postavke.....	64
5.6.1	Načrt.....	64
5.6.2	Pridobivanje in preoblikovanje podatkov.....	64
5.6.3	Izgradnja OLAP kock.....	66
5.6.4	Vizualna predstavitev sumarnih podatkov o odprtih postavkah.....	68
5.7	Plačilni promet.....	71
5.7.1	Načrt.....	71
5.7.2	Pridobivanje in preoblikovanje podatkov ter OLAP kocka in grafični prikaz stanja na transakcijskem računu.....	71
5.7.3	Kako do podatkov o denarnem toku.....	72
5.8	Evidenca delovnega časa.....	77
5.8.1	Načrt.....	77
5.8.2	Pridobivanje in preoblikovanje podatkov.....	77
5.8.3	Izgradnja OLAP kock in vizualna predstavitev podatkov.....	78
6	Realizacija nadzornih plošč.....	82
6.1	Načrtovana realizacija nadzorne plošče.....	82
6.1.1	Priporočen grafični izgled.....	83
6.1.2	Zakaj Excel.....	85
6.1.3	Načrtovan izgled.....	85

6.2	Realizacija na SharePoint portalu.....	90
6.2.1	Povezava SharePoint-a in Analysis Services .....	90
6.2.2	Drobne težave .....	95
6.3	Organizacija spletnega mesta .....	96
6.4	Realizacija nadzorne plošče s kazalci.....	103
6.5	Realizacija nadzornih plošč z Excelom.....	107
7	Sklepne ugotovitve .....	108
8	Priloge.....	112
9	Viri.....	121

## Kazalo slik

Slika 2.1:	Pogled na industrijsko območje Plama .....	2
Slika 2.2:	Deleži prodanih izdelčnih skupin v letu 2008.....	3
Slika 2.3:	Primerjava prihodkov in poslovnega izida .....	3
Slika 3.1:	Spekter koristi poslovnega obveščanja .....	5
Slika 3.2:	Ogrodje BPM.....	7
Slika 3.3:	Koristi poslovnega obveščanja .....	8
Slika 3.4:	Primerjava transakcijskega IS in sistema BI.....	10
Slika 3.5:	Tehnični okvir BI.....	10
Slika 3.6:	Ključna točka poslovnega obveščanja .....	11
Slika 3.7:	Arhitektura centraliziranega podatkovnega skladišča .....	15
Slika 3.8:	Distribuirano podatkovno skladišče.....	16
Slika 3.9:	Koraki dimenzijskega načrtovanja.....	18
Slika 3.10:	Odločilna povratna zanka med uporabniki in načrtovalci .....	19
Slika 3.11:	Primerjava tipov tabel dejstev.....	21
Slika 3.12:	Podatkovno skladišče in dostop do podatkov .....	22
Slika 3.13:	Delno sešteti podatki.....	24
Slika 3.14:	Prag granularnosti .....	25
Slika 4.1:	Brezšivno stekane aplikacije nadzorne plošče.....	27
Slika 4.2:	Plasti nadzorne plošče.....	29
Slika 4.3:	Sestavine nadzornih plošč.....	32
Slika 5.1:	Nivo predanosti sponzorjev odločilno vpliva na uspeh ali neuspeh projekta. ....	38
Slika 5.2:	Kako odprto si uporabniki izmenjujejo podatke .....	40
Slika 5.3:	Kako se sprejemajo odločitve? .....	41
Slika 5.4:	Kako usklajeni sta poslovna in IT ekipa? .....	41
Slika 5.5:	Ocena pripravljenosti poslovne enote .....	42
Slika 5.6:	Ocena pripravljenosti komercialne za nadzorne plošče .....	43
Slika 5.7:	Življenski cikel poslovnega dimenzijskega modela in Microsoftove tehnologije .....	45
Slika 5.8:	Microsoft DW/BI System Architecture .....	46
Slika 5.9:	Matrika podatkovnega skladišča.....	49
Slika 5.10:	Podatki, ki jih potrebujem, da naredim dimenzije .....	50
Slika 5.11:	Tabela z datumi, iz katere bo generirana datumska dimenzija .....	50
Slika 5.12:	Datumska dimenzija ima veliko različnih hierarhij .....	51
Slika 5.13:	Tabela poslovnih partnerjev.....	51
Slika 5.14:	Hierarhična ureditev dimenzije »poslovni partnerji« .....	52
Slika 5.15:	Pogled narejen na tabeli v podatkovnem skladišču in drugih tabelah iz PIS.....	53
Slika 5.16:	Vse dimenzije imajo najmanj eno hierarhijo .....	53
Slika 5.17:	Hierarhije dimenzije »delavec« so samoumevne.....	54
Slika 5.18:	Del dimenzije »simboli ur«.....	54
Slika 5.19:	KPI povprečna vrednost v letu 2008.....	55
Slika 5.20:	KPI realizacija je kombinacija več pogojev.....	56
Slika 5.22:	Število dokumentov na fakturah po mesecih.....	57
Slika 5.23:	Pogledi, pripravljene za kocke.....	58
Slika 5.24:	Omejimo lahko število filtrov, ki jih uporabniki smejo spreminjati.....	59
Slika 5.25:	Zvezdna struktura za OLAP kocko »Realizacija s plani«.....	60

Slika 5.26:	Definicija KPI z imenom »letos_lani« .....	60
Slika 5.27:	Izračunano polje na OLAP kocki .....	61
Slika 5.28:	Planirane in realizirane količine na nivoju podjetja .....	61
Slika 5.29:	Doseganje plana v PC Čistilne gobice spremljamo tudi v KOSih.....	62
Slika 5.30:	Doseganje plana po komercialistih.....	63
Slika 5.31:	Doseganje plana po izdelčnih skupinah.....	63
Slika 5.32:	Število vrstic, ki se zapišejo v podatkovno skladišče .....	64
Slika 5.33:	Pogled »dbo.vo_DW_odprte_postavke .....	65
Slika 5.34:	Rezultat pogleda ima vrstice (dneve) brez dogodkov .....	65
Slika 5.35:	Dimenzija, kreirana s pogledom na SQLu.....	66
Slika 5.36:	Matrika tabel dejstev in dimenzij za odprte postavke .....	66
Slika 5.37:	Zvezdna shema za odprte postavke .....	67
Slika 5.38:	Stanja odprtih postavk kupcev in dobaviteljev .....	67
Slika 5.39:	Pogled pripravljen za 20 največjih dolžnikov .....	68
Slika 5.40:	Grafični prikaz odprtih postavk kupcev .....	69
Slika 5.41:	Odprte postavke po skrbnikih ali po državah .....	69
Slika 5.42:	Pregled prekoračenih limitov .....	70
Slika 5.43:	Stanja odprtih postavk .....	70
Slika 5.44:	Tedenska vsota plačil za enega kupca .....	71
Slika 5.45:	Tabeli v podatkovnem skladišču s podatki iz plačilnega prometa .....	72
Slika 5.46:	Podatki o stanju na transakcijskem računu.....	72
Slika 5.47:	Grafični prikaz podatkov o stanju sredstev na transakcijskih računih .....	72
Slika 5.48:	Za znane stroške izven saldakontov je treba poskrbeti ročno.....	73
Slika 5.49:	Pomožne tabele v podatkovnem skladišču .....	74
Slika 5.50:	Na tabeli »pricakovana_likvidnost« je zgrajena OLAP kocka.....	74
Slika 5.51:	Grafični prikaz pričakovanega denarnega toka .....	75
Slika 5.52:	Pričakovan denarni tok prikazujem tudi s številkami.....	75
Slika 5.53:	Razlike med pričakovanimi in dejanskimi dogodki na saldakontih .....	76
Slika 5.54:	Simboli za evidentiranje delovnega časa in obračun plač .....	77
Slika 5.55:	Dodatne skupine po katerih bomo agregirali podatke .....	78
Slika 5.56:	Načrt kocke v kateri spremljamo odsotnost z dela .....	78
Slika 5.57:	Premalo porabljen dopust.....	79
Slika 5.58:	Stanje lanskega dopusta.....	79
Slika 5.59:	Kocka s podatki preračunanimi na enega delavca.....	80
Slika 5.60:	Odsotnost za en mesec po stroškovnih mestih .....	81
Slika 5.61:	Gibanje odsotnosti iz meseca v mesec za posamezno stroškovno mesto .....	81
Slika 6.1:	Možnosti pogojnega oblikovanja v Excel-u 2007 .....	82
Slika 6.2:	KPI, ki kažejo na doseganje realizacije .....	83
Slika 6.3:	Primer dobro izkoriščenega prostora za prikaz več informacij .....	84
Slika 6.4:	Excel Web Access ne podpira povezovanja na SQL, ne prikazuje slik in še česa .....	85
Slika 6.5:	Načrt vhodne točke je enostaven.....	85
Slika 6.6:	Makro v Excelu .....	86
Slika 6.7:	Zaupanja vredna mesta .....	87
Slika 6.8:	Podatkovno črnilo.....	88
Slika 6.9:	Sporočilo podatkov se lahko spreminja.....	88
Slika 6.10:	Načrtovani videz najpomembnejše nadzorne plošče.....	89

Slika 6.11:	Ključne nastavitve za povezavo SP in AS .....	90
Slika 6.12:	SP se ne zmore povezati z AS .....	91
Slika 6.13:	Izvedli naj bi iisreset .....	92
Slika 6.14:	Dovoliti moramo »anonymous access« .....	92
Slika 6.15:	Boljše navodilo .....	92
Slika 6.16:	Avtentikacija na Excel-u.....	92
Slika 6.17:	Angleško ali Slovensko – katero razumemo bolje?.....	93
Slika 6.18:	Preverjanje pristnosti Excelovih storitev .....	93
Slika 6.19:	Objava poimenovanih področij.....	94
Slika 6.20:	Web Access se sklicuje na poimenovano področje .....	94
Slika 6.21:	Ali zaupamo viru?.....	95
Slika 6.22:	Ena sama kljukica .....	95
Slika 6.23:	Datoteka za povezovanje .....	95
Slika 6.24:	Varnostne skupine .....	96
Slika 6.25:	Vstop za uporabnika z vsemi pravicami .....	97
Slika 6.26:	Vstop za uporabnika iz skupine »sec_DW_prodaja_OI« .....	97
Slika 6.27:	Seznam skupin s pravicami na spletnih mestih.....	99
Slika 6.28:	Seznam pregledov na posameznih spletnih mestih.....	100
Slika 6.29:	Od pravic je odvisno, kaj vidimo.....	101
Slika 6.30:	Dokument je uporabnikom viden pod naslovom in ne imenom .....	102
Slika 6.31:	Z uporabo filtrov na podatkih poenostavimo načrtovanje nadzornih plošč.....	102
Slika 6.32:	Uporabniki dostopajo do več vsebinsko različnih knjižnic .....	102
Slika 6.33:	Knjižnica povezav »Trusted File Connection Library«.....	103
Slika 6.35:	Posebno lepljenje .....	104
Slika 6.36:	Excel Web Access ne dovoli slik.....	104
Slika 6.37:	SharPointova nadzorna plošča .....	105
Slika 6.38:	Napaka pri povezavi KPI na OLAP.....	105
Slika 6.39:	Napaka pri povezavi KPI na Excel .....	106
Slika 6.40:	KPI v Analysis Services Database.....	106
Slika 6.41:	V Excelu lahko med dejstvi izberemo tudi KPIje.....	106
Slika 6.42:	Dokumenti v knjižnici »zaupno«.....	107
Slika 6.43:	Uporabnik izbira, kako podrobno bo preveril semaforje .....	107
Slika 7.1:	Statistika obiska spletnega mesta.....	110
Slika 7.2:	Natančnost napovedi stanja denarnih sredstev zadnjih nekaj mesecev .....	111
Slika A.1:	Pravila primerjanja realizacije .....	112
Slika A.2:	Podatki o planih in prodaji.....	112
Slika A.3:	Izdelčne skupine po komercialistih.....	113
Slika A.4:	Pravilo za oblikovanje .....	113
Slika A.5:	Sešteti komercialisti, seštete skupine.....	113
Slika A.6:	Pravilo za oblikovanje .....	114
Slika A.7:	Pogojni stavek v Excelu.....	114
Slika A.8:	Vsak komercialist in vsaka skupina ima en sam indikator .....	114
Slika B.1:	Računanje CRC kode z dolгим deljitenjem.....	118

## Seznam uporabljenih kratic in simbolov

BPM	Business Performance Management	upravljanje uspešnosti poslovanja
BI	Business Intelligence	poslovno obveščanje
CEO	Chief Executive Officer	generalni direktor
CRC	Cyclic Redundancy Check	preverjanje ciklične redundance
ETL	Extract(ion), Transform(ation) & Load	pridobi, pretvori in naloži oz. prenesi
KPI	Key Performance Indicators	ključni kazalniki uspeha
MDX	Multidimensional Expression Query	poizvedba z večdimenzijskim izrazom
MS DW	Microsoft Data Warehouse	Microsoftovo podatkovno skladišče
ODC	Office Data Connection	tip datoteke v kateri je shranjena povezava
OLTP	On-Line Transaction Processing	sprotna obdelava transakcij
OLAP	On-Line Analytic Processing	sprotna analitična obdelava
ODS	Operational Data Store	operativno podatkovno skladišče
PC		profitni center
PIS		poslovni informacijski sistem
SP	SharePoint	
SQL	Structured Query Language	strukturiran povpraševalni jezik za delo s podatkovnimi bazami
SSO	Single Sign On	enotna prijava

## Slovarček

Balanced Scorecard	uravnoveženi kazalniki
business users	poslovni uporabniki
cache	predpomnilnik
Data Warehouse	podatkovno skladišče
Data Mart	področno podatkovno skladišče
deploy	namestiti program v uporabniško okolje
document center	dokumentni center: skupina dokumentnih knjižnic
document library	dokumentna knjižnica: skupina map in dokumentov v njih
gauge	merilo, števec
hash	izvleček, zgoščeno sporočilo, ki se uporablja za zagotavljanje neokrnjenosti in overjanja prenašanega sporočila
layer	sloj
power users	napredni uporabniki
slice and dice	analiziranje, podrobno pregledovanje in obdelovanje podatkov
surrogate key	umetni ključ



# 1 Povzetek

Za podjetje Plama-pur d.d., kjer sem zaposlena, sem vzpostavila sistem obveščanja z izgradnjo nadzornih plošč. Na podlagi pogovorov s sodelavci sem se odločila za tista področja poslovanja, ki so se večini sogovornikov zdela ključna.

Naredila sem načrt podatkovnega skladišča in pripravila procedure, ki se prožijo ponoči in ki podatke iz transakcijskih baz prenašajo v podatkovno skladišče, zgrajeno v okviru MS SQL Serverja 2005. Na osnovi prečiščenih in preoblikovanih podatkov ter vnaprej pripravljenih pogledov sem s pomočjo Analysis Services kreirala OLAP kocke za posamezna področja in procese, ki jih želimo spremljati. Nadzorne plošče sem realizirala z MS Excelom in jih postavila na MS Office SharePoint Serverju 2007. Excel je usklajen s SharePointom, našim uporabnikom pa je kot orodje že dobro znan in domač za uporabo.

Glede na uporabniške izkušnje bomo v prihodnosti določene preglede nadgrajevali in širili, druge pa opustili. Trdno verjamem, da imajo nadzorne plošče možnost polnovredno zaživeti in se dodatno razvijati, če bodo podatki točni, njihova predstavitev pa enostavna in privlačna.

## Ključne besede

Podatkovno skladišče, poslovno obveščanje, OLAP, proces ETL, strežnik MS SQL, MS Office SharePoint, nadzorne plošče, portal, upravljanje učinkovitosti poslovanja.

## Summary

For Plama-pur d.d., company which I work for, I have developed and programmed an information system, Performance Dashboards. Based on many discussions with future users, I decided to cover all those business areas that turned out to be of utmost interest for majority of people interviewed.

I prepared a plan of Data Warehouse and different procedures, which would be run during the night, and would transfer the data from transaction databases into the data warehouse, using MS SQL Server 2005. Using Analysis Services, based on cleaned and modified data, and with help of predefined data views, I created OLAP cubes for different areas and processes which would be monitored. To programme the dashboards I used Excel, as this tool can synchronise very well with SharePoint, and it is a tool well known to our users, who find it easy to work with. I set up the dashboards on a MS Office SharePoint Server 2007.

Based on the experience on users' side, in future we can further develop and extend certain overviews, and discard others. I strongly believe that the dashboards have all the potential for a fruitful life, provided that the data in use would be accurate, and its presentation attractive and simple enough.

## Key words

Data Warehouse, Business Inteligence, OLAP, ETL Process, MS SQL Server, MS Office SharePoint, Performance Dashboards, portal, Business Performance Management,

## 2 Uvod

### 2.1 Predstavitev podjetja, v katerem delam

Zaposlena sem v podjetju Plama-pur d.d. v Podgradu, kjer proizvodimo, predelujemo in tržimo izdelke iz mehke poliuretanske pene (<http://www.plama-pur.si>). Glede na zahteve kupcev lahko ponudimo najrazličnejše vrste pen, ki se razlikujejo po fizikalnih in kemijskih lastnostih. Vgrajene v avtomobilskih sedežih, oblazinjenem pohištvu, v čevljih in oblačilih ali kot čistilne gobice nam te pene omogočajo udobje, toplino in zaščito.

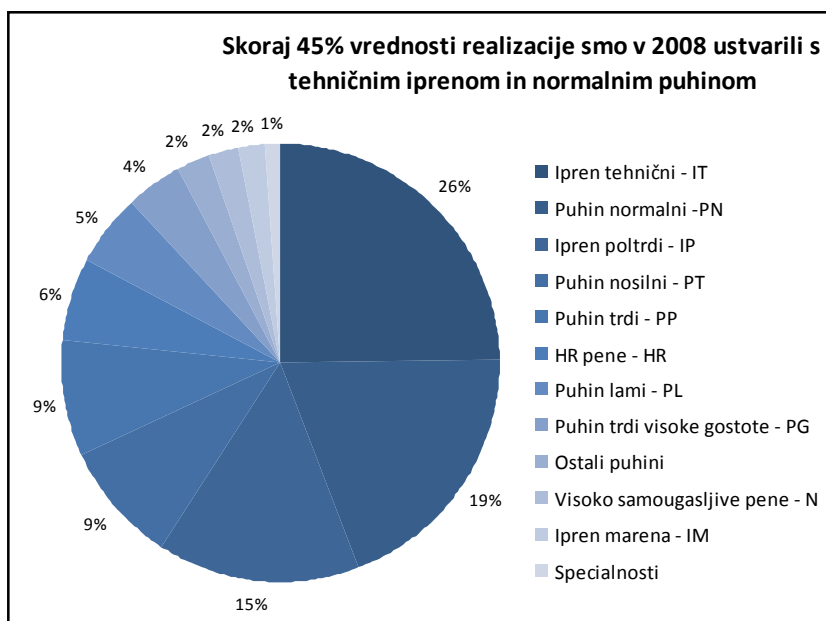


*Slika 2.1: Pogled na industrijsko območje Plama*

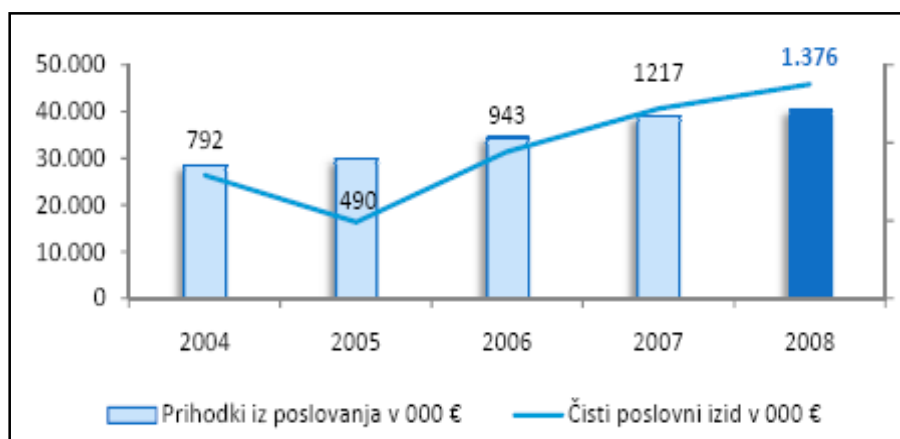
Večji del prodajnega programa je namenjen potrebam različnih industrijskih panog, manjši del pa kupcem široke potrošnje.

Pene, ki jih proizvodimo, delimo v dve skupini: polieterske (puhin) in poliesterske (ipren). Za polieterske pene puhin je značilno, da so elastične, prijetne na otip, zračno propustne, trajne in odporne na hidrolizo. Zaradi svojih lastnosti jih veliko uporabljajo v pohištvni industriji (sedežne garniture) in industriji ležišč (vzmetnice, vzglavniki), v avtomobilski industriji (avtomobilski sedeži, vzglavniki), v čevljarski in tekstilni industriji (notranja obloga športne obutve) itd. Osnovna lastnost, ki loči poliestrske pene ipren od polieterskih puhinovih, je termoplastičnost. Druge značilne lastnosti poliestrskih pen so še regularna celična struktura, slabša zračna propustnost, ter dobra odpornost na mehanske obremenitve. Te lastnosti in različne tehnike predelave (npr. termoformiranje, plameno laminiranje, izsekovanje) so razširile uporabo poliestrskih pen na različna področja. V avtomobilski industriji se množično uporabljajo za izdelovanje sedežnih prevlek, za notranje obloge vrat (kot zvočni izolator in blažilec vibracij) ter za notranje obloge streh. V gradbeništvu jih uporabljajo kot zvočni izolator. V tekstilni in čevljarski industriji jih uporabljajo kot material, ki daje v kombinaciji s tekstilom, usnjem ali drugimi materiali, prijeten občutek mehko-be in udobja.

Na sliki 2.2 lahko vidimo, v kakšnem deležu je v prodaji zastopan posamezen tip pene [43]. Še več pa o podjetju pove graf na sliki 2.3, na katerem so za preteklih pet let prikazani prihodki in čisti poslovni izid [44].



Slika 2.2: Deleži prodanih izdelčnih skupin v letu 2008



Slika 2.3: Primerjava prihodkov in poslovnega izida

V podjetju je 250 zaposlenih, pri delu uporabljamo preko 150 računalnikov. Na računalnikih, ki so v proizvodnji, tečejo le programi za spremljanje proizvodnje, nadzor transportnih poti, tiskanje etiket s črtno kodo in podobno. Poleg teh pa imamo 130 takih uporabnikov, ki imajo na svojih računalnikih poleg različnih orodij in programskih rešitev, ki so del poslovnega informacijskega sistema, tudi elektronsko pošto in redno uporabljajo različna orodja iz skupine MS Office (Word, Excel, PowerPoint).

## 2.2 Obravnavano problemsko področje

Za sodobna podjetja v tržnem gospodarstvu je pomembno, da so sposobna hitro reagirati na tržne spremembe, še pomembneje pa je, da podjetja lahko tovrstne spremembe, vsaj z določeno stopnjo zanesljivosti, tudi predvidijo. Za hitro odzivanje pa so izrednega pomena informacije, ki morajo biti pravočasne in pravilne, usmerjene v prihodnost in ne le v preteklost, predvsem pa morajo biti na razpolago pravim ljudem ob pravem času.

V Plama-pur že imamo vse podatke, ki jih potrebujemo za oblikovanje poslovnih načrtov in napovedi poslovanja, toda predelati jih je treba v informacije, te informacije pa predstaviti tako, da bodo koristne predvsem za tiste uporabnike našega informacijskega sistema, ki sprejemajo najpomembnejše odločitve.

Če poskušam razčleniti stanje v podjetju, lahko rečem, da imamo dobro zastavljen in razvit poslovni informacijski sistem, ki vključuje oz. omogoča dostop do zgodovinskih podatkov, do tekočih informacij in do napovedi, ki služijo planiranju, organizaciji in kontroli operacij v poslovnem sistemu. Gre za upravljalni informacijski sistem (angl. Management Information System, MIS), za katerega so tipična opravila: priprava zaključnih poročil (z možnostjo različnih izpisov, kot npr. poraba sredstev po mesecih), pomoč pri kratkoročnem planiranju, spremljanje dobička, ipd. [3].

Tudi odločitveni informacijski sistem (angl. Decision Support System, DSS) v podjetju pravzaprav že nekaj let uspešno deluje, čeprav zanj nimamo posebnega poimenovanja. Na SQL bazi smo uporabili analitična orodja in pripravili različne poglede na podatke. Uporabniki s te baze zajemajo podatke, zbrane in prikazane na različne načine. Iz OLAP kock ali vnaprej pripravljenih pogledov (angl. views) si uporabnik na primer ustvari vrtilne tabele ali še prej virtualne kocke zanje. Res pa je, da ta sistem znajo uporabljati in izkoriščati le naši najnaprednejši uporabniki: nekaj analitikov, pa morda še en ali dva komercialista.

V svetu se že od pričetka osemdesetih let govori o direktorskem informacijskem sistemu (angl. Executive Information System, EIS). Izkazalo se je namreč, da managerji težka uporabljajo zapletene DSS, zato so za njih razvijali poenostavljene informacijske sisteme. To so visokonivojski MIS, kjer so vidni le ključni faktorji, ki odločajo o uspešnosti podjetja. Pogosto je v njih uporabljena vizualizacija podatkov in visokonivojske funkcije analize. Vsebuje finančne podatke, podatke o proizvodnji, zaposlenih, pa tudi informacije o konkurenčnih podjetjih.

Natanko takšen informacijski sistem pa je tisto, kar manjka v našem podjetju. Morali bomo zgraditi direktorski informacijski sistem

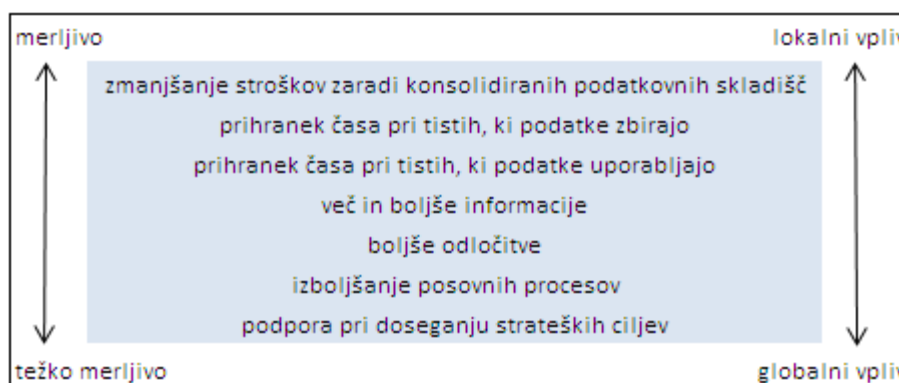
V nalogi bom predstavila sistem obveščanja, ki sem ga preko podatkovnega skladišča razvila s sistemom taktičnih nadzornih plošč, realiziranih v Excelu in postavljenih na SharePoint strežnik. V prvem delu naloge navajam teoretične osnove, ki sem jih pri delu upoštevala, v drugem pa opisujem konkretno izvedbo postavitve sistema za podjetje Plama-pur.

### 3 Poslovno obveščanje

Poslovno obveščanje sestavljata dve temeljni aktivnosti: pridobivanje podatkov (ang. getting data in) in njihova uporaba za spremljanje učinkovitosti poslovanja in sprejemanje poslovnih odločitev (ang. getting data out) [30]. Pridobivanje podatkov je povezano s tradicionalnim pojmom podatkovnega skladiščenja in obsega izločanje podatkov iz različnih izvornih sistemov, njihovo preoblikovanje v obliko, ki je primerna za podporo odločanju ter nalaganje podatkov v podatkovno skladišče. Podatki, zbrani v podatkovnem skladišču, predstavljajo osnovo za izdelavo poročil, različna poizvedovanja, analize poslovanja in napovedovanje poslovnih rezultatov.

#### 3.1 Pomen upravljanja uspešnosti poslovanja

Upravljanje uspešnosti poslovanja (angl. Business Performance Management, BPM) je poslovna strategija, ki med sabo povezuje več sorodnih panog upravljanja, procese in orodja, ter jih tako poveže v koherentno celoto. V ta okvir so zajeti mnogi procesi in aplikacije, ki jih je organizacija uporabljala že v preteklosti. Zajema področja od strateškega planiranja do finančne konsolidacije in poročanja; od planiranja in priprave proračuna do napovedovanja in modeliranja; od poslovnega obveščanja in poročanja do uravnoteženih kazalnikov. Pomembno pri tem je, da aplikacije in procese povežemo skupaj na tak način, da pripeljemo vse dele organizacije proti skupnemu naboru ciljev. V literaturi zasledimo podatke o velikih prihrankih in prednostih, ki jih prinašajo pravilno zasnovani sistemi poslovnega obveščanja [29, 30]. Če je sistem dobro zasnovan in oblikovan tako, da se ga uporabniki zlahka naučijo uporabljati, nivo koristi postaja vse bolj globalen, ga je pa tudi težje kvantificirati, saj uporabniki izvajajo vse bolj zrele analize in napovedi [30] (shematični prikaz na sliki 3.1).



Slika 3.1: Spekter koristi poslovnega obveščanja

##### 3.1.1 Upravljanje posla

Koncept, ki se skriva za pojmom upravljanja posla je premočrten: direktorji postavijo strategije in cilje; da bi te cilje dosegli, managerji razvijejo plane in proračune; osebje plane izvaja. Seveda vsi vpleteni, z uporabo poročil in analitičnih orodij, stalno spremljajo napredovanje proti zastavljenim ciljem in sproti izvajajo korekcije, ki so potrebne, da podjetje ostane na pravi poti. Vendar pa sta definiranje dobre strategije in njeno izvajanje dve zelo različni nalogi. BPM procesira in z orodji podpira dobre upravljske prakse in vodilnim na vseh nivojih olajša identifikacijo, komunikacijo in spremljanje ključnih kazalcev poslovne uspešnosti.

Glavni problem pri večini podjetij je velik prepad med strategijo in izvedbo. Vodstvo porabi tedne in mesece za razvijanje dobre strategije in jo predstavi preostalim zaposlenim v upanju,

da bo obrodila sadove. Po navadi se žal ne zgodi veliko. Podjetje je gluho za strategije in direkcije vodilnih, prevlada inertnost.

Drugi problem je, da so cikli tradicionalnega planiranja in investiranja, ki slonijo na stoletja starih računovodskih praksah, postali premalo fleksibilni in prepočasni, da bi lahko sledili pospešenemu ritmu sodobnega posla. Večina planov in proračunov postane neaktualnih, še preden so izpolnjeni. Večina zaposlenih vidi proračun kot nepotreben zaplet in oviro, ne pa kot pomoč pri planiranju in upravljanju.

BPM izboljšuje delovanje podjetja v pravi smeri. Možno je, da organizacija deluje učinkovito, vendar ne uspešno. Skupine in timi lahko dolge ure trdo delajo, toda če razvijajo ali izboljšujejo napačne procese, proizvode ali storitve, potem bo ves trud podjetja, da bi doseglo strateške cilje, zaman. BPM je zamišljen tako, da bi podjetju pomagal, da se osredotoči na nekaj ključnih stvari, ki res dodajajo vrednost poslu, namesto da izgublja energijo na velikem številu zadev, ki sprožajo aktivnosti, vendar ne doprinašajo k dolgotrajnemu zdravju in vrednosti organizacije.

### 3.1.2 Prednosti upravljanja uspešnosti poslovanja

Upravljanje uspešnosti poslovanja premošča prepad med strategijo in izvedbo, kar ima za posledico najmanj tri večje koristi:

- 1. Izboljšanje komunikacije.** Za vodilni kader je BPM učinkovit mehanizem za komuniciranje strategije in pričakovanj managerjem in osebju na vseh nivojih organizacije, preko modelov planiranja in kazalnikov uspešnosti, ki so povezani s skupnimi cilji.
- 2. Izboljšanje koordinacije.** BPM pospešuje dvosmerno izmenjavo idej in informacij, tako vertikalno med nivoji znotraj organizacije kot horizontalno med poslovnimi enotami, oddelki in skupinami, ki upravljajo deljene aktivnosti.
- 3. Izboljšanje nadzora.** S tem, da jim nudi pravočasne informacije o pogojih na trgu in statusu operativnega procesa, BPM osebju daje možnost, da stalno prilagaja plane in popravlja ali pravočasno izboljšuje operacije.

### 3.1.3 Upravljanje uspešnosti poslovanja – proces iz štirih korakov

Upravljanje uspešnosti poslovanja je proces, sestavljen iz štirih korakov, ujetih v zaprt krog [5]. Polovico kroga predstavljajo strategije (1) in plani (2), ki se umeščajo v sfero strateškega odločanja, drugo polovico pa predstavljajo nadzor in analiza (3) ter akcija in korekcije (4), ki sodijo v sfero izvedbe (slika 3.2)

#### Korak 1: Definiranje strategije

Vodstvo definira ključne poslovne kazalnike in načine, kako jih bodo merili. Kazalniki so npr. »veliko zadovoljstvo strank« ali »odlična kakovost«. Merili za ta dva kazalnika bi lahko bili »indeks zadovoljstva stranke« in »število napak na tisoč izdelkov«. Proces definiranja strategije pomeni tudi definiranje ali potrditev poslanstva, vrednot in vizije organizacije, v procesu se postavljajo cilji in naloge, ki bodo poslanstvo uresničili.

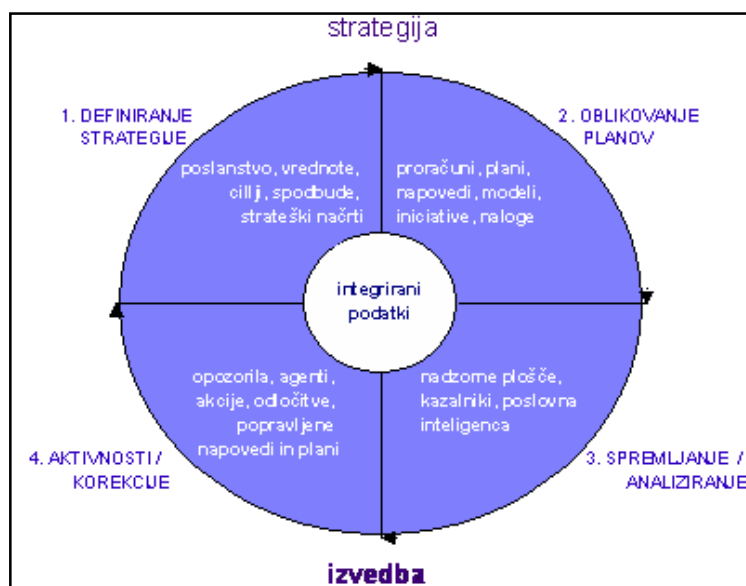
Najvišje vodstvo ni edino, ki lahko definira strategijo. Katerikoli tim direktorjev ali managerjev, ki so zadolženi za poslovne enote ali oddelke, lahko razvije strategije in plane. Vendar morajo biti direktorji na nižjih nivojih pozorni na to, da povežejo svoje kazalnike, merila in cilje s tistimi, ki so jih postavili na nivoju nad njimi oz. z merili in cilji, ki veljajo za organizacijo kot celoto.

Merilom kazalnikov posla pravimo ključni kazalniki uspeha (KPI-ji). KPIji merijo, kako dobro organizacija ali posameznik vrši operativne, taktične ali strateške aktivnosti, ki so

odločilne za sedanji in bodoči uspeh organizacije. KPIji bi morali posameznike in time spodbujati k sprejemanju ukrepov, ki bodo vodili k pozitivnim izidom.

Organizacije definirajo kazalnike, cilje in naloge na sestankih, kjer planirajo strategijo in ki lahko trajajo več dni, tednov ali celo mesecev. Ena od tehnik za definiranje ključnih kazalnikov uspeha je strateški načrt, ki izvira iz BPM metode, znane kot sistem uravnoteženih kazalnikov (angl. Balanced Scorecard) [13]. Strateško načrtovanje pomaga vodilnim definirati poslovne kazalnike, cilje in merila, ter načrtovati njihove vzročno posledične povezave na različnih nivojih organizacije.

Drugo ključno orodje, ki ga uporabijo vodilni, da 'vsilijo' dogovorjene ključne kazalnike uspeha, so spodbude. Večina podjetjih ima sistem za vrednotenje in nagrajevanje uspešnosti zaposlenih, toda ti sistemi velikokrat niso povezani s strateškimi cilji in KPIji. Veliko strokovnjakov verjame, da BPM ne moremo učinkovito vpeljati, če podjetje uspešnosti ne poveže z nagrajevanjem.



Slika 3.2: Ogrodje BPM

### Korak 2: Planiranje

Znotraj organizacije se organizirajo skupine, ki načrtujejo izpeljavo poslovne strategije in razporedijo vire. Ti plani lahko vključujejo kreiranje novih iniciativ, projektov in procesov ali pa izboljšanje ali reafirmiranje obstoječih.

Osnovno orodje planiranja je plan, ki razporedi vire – ljudi, znanje, tehnologijo, opremo in denar – da lahko izpelje cilje, ki jih ima skupina. Proces planiranja predstavlja konkretiziranje skupnih ciljev na visokem nivoju (npr. »povečanje tržnega deleža za 10%«), na nivoju posameznih ciljev in operativnih modelov (ali scenarijev), za vsako skupino na vsakem nivoju v organizaciji. Skupine potem kreirajo projekte in procese, da te naloge uresničijo.

### Korak 3: Spremljanje in analiziranje

Idej je veliko - toliko, da same po sebi niso veliko vredne. Definirati strategije in plane je dokaj lahko, težko je njihovo izvajanje. Njihovo izvajanje zahteva dobre ljudi, oborožene z močnimi orodji za pridobivanje informacij in z jasnimi usmeritvami z vrha. Zato so najbolj kritični elementi BPM rešitev orodja, ki uporabniku omogočajo spremljanje in pravočasno

analiziranje učinkovitosti, da lahko pravočasno sproži akcije, ki bodo učinkovitost izboljšale – z drugo besedo: nadzorne plošče.

#### Korak 4: Aktivnosti in prilagoditve

Najbolj kritičen je zadnji del BPM procesa. Da bi uresničili strategijo, morajo npr. delavci izvesti neko aktivnost, s katero bodo popravili pretrgan proces, preden se spirala izvije izpod nadzora ali pa je treba npr. hitro izkoristiti neko novo priložnost, preden le-ta izgine.

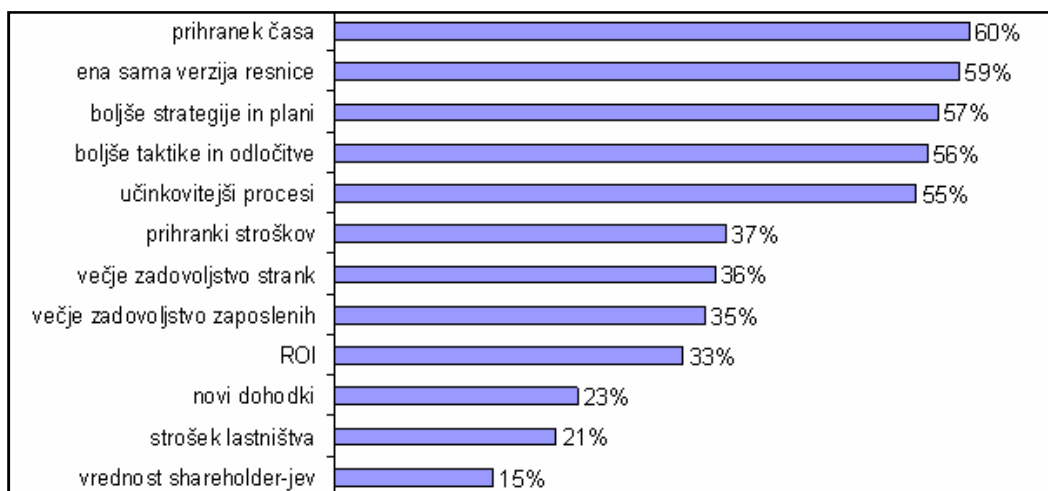
V tej fazi igra ključno vlogo nadzorna plošča, saj uporabnika opozori na potencialen problem, omogoči mu vpogled v dodatne podrobnosti, pomaga mu pri hitri, visoko kvalitetni odločitvi.

Organizacije morajo plane in napovedi prilagajati tako, da vedno odražajo spremenjene tržne pogoje. S centraliziranim, spletno zasnovanim sistemom planiranja, osebje lahko lažje prilagodi napovedi in modele, ki so jih vgradili v svoje plane in proračune. Podjetje, ki misli vnaprej, tovrstno orodje uporablja za premik v okolje kontinuiranega planiranja.

### 3.2 Vloga poslovnega obveščanja

Upravljanje uspešnosti poslovanja si težko predstavljamo drugače, kot preko sistema poslovnega obveščanja. Poslovno obveščanje je močno orodje, ki podjetje lahko spremeni v učečo se organizacijo, ki sprejema odločitve na podlagi dejstev ter tako dosega strateško zastavljene cilje.

Organizacijam, v katerih zaživi poslovno obveščanje, se odpre veliko otipljivih in še več neotipljivih koristi. Ravno zato je poslovno obveščanje težko upravičiti glede na stroške, ki jih generira. Veliko direktorjev šele naknadno ugotovi, da jim prinaša koristi, ki jih v startu sploh niso pričakovali, in morda zato tudi ne vztrajajo na strogi upravičenosti s stroški. Diagram 3.3 je narejen na podlagi ankete v 510 družbah [5].



Slika 3.3: Koristi poslovnega obveščanja

Poslovno obveščanje (angl. Business Intelligence, BI) sestavljajo procesi, orodja in tehnologije, ki jih potrebujemo, da podatke spremenimo v informacije, informacije pa v znanje in plane, ki so gonilniki učinkovitih poslovnih aktivnosti.

Ciklus petih korakov (zajem podatkov, analiza, plan, aktivnosti in nadzor) ustvarja učečo se organizacijo, ki lahko hitro in fleksibilno odgovarja na nove dogodke na tržišču.

### 3.2.1 Primerjava med sistemi poslovnega obveščanja in operativnimi sistemi

Pri upravljanju informacij podjetja ločimo dve vrsti računalniških sistemov: sistemi za sprotno obdelavo transakcij, krajše transakcijski sistemi (angl. On-Line Transaction Processing, OLTP) in sistemi za analiziranje. Transakcijski sistemi s svojimi operativnimi podatkovnimi bazami zajemajo transakcije – poslovne dogodke. Sistemi za analiziranje slonijo na infrastrukturi za shranjevanje podatkov iz različnih informacijskih virov v obliki, ki omogoča hiter dostop do združenih informacij [26].

Osnovna značilnost operativnih podatkovnih baz iz transakcijskih sistemov so podrobni atomarni podatki, shranjeni v stabilnih normaliziranih podatkovnih strukturah, optimiziranih za zajem transakcij ter vpis in ažuriranje podatkov [2]. Transakcijske baze so optimizirane za obdelavo transakcij; zanje je najvažnejše, da imajo čim krajši odzivni čas in da zagotavljajo nemoteno 24-urno delovanje. Nasprotno so podatkovna skladišča optimizirana za poizvedovanja in analize. V njih so lahko zapisane zelo velike količine podatkov, ki so pogosto denormalizirani in agregirani [32].

Operativni sistemi in sistemi podatkovnih skladišč imajo številne nasprotne značilnosti. Če to dejstvo združimo še z omejitvami strojne in programske opreme, se operativne podatkovne baze ne morejo dovolj prilagajati hitro spreminjajočim se zahtevam uporabnikov (največkrat so uporabniki vodilni delavci - poslovodstvo, upravljavci ali analitiki), ki želijo dobiti informacije za sprejemanje odločitev v sprejemljivem času. Prav podatkovno skladiščenje (angl. Data Warehousing) s svojimi strukturami in procesi, prirejenimi za podporo poslovnemu procesu (podatkovna skladišča so namensko oblikovana za kompleksna ad-hoc povpraševanja), ter s podatki, prečiščenimi in integriranimi v procesu migracije podatkov, omogoča tistim, ki odločajo in skrbijo za razvoj podjetja, celovit pogled na podatke posamezne organizacije ne glede na uporabljene strojne in programske rešitve v posameznih operativnih okoljih [9]. V sinergiji z dodatnimi programskimi analitičnimi orodji, izmed katerih je še posebej pomembna sprotna analitična obdelava (angl. On-Line Analytic Processing – OLAP), ter poglobljena analiza (angl. Data Mining) predstavlja podatkovno skladiščenje vrh današnje informacijske podpore, saj omogoča celovit pogled na poslovanje organizacije skozi različne vidike.

V podjetjih včasih delajo veliko napako, ko ne prepoznajo razlike med sistemi za analize in operativnimi sistemi, ki so sistemi za sprotno obdelavo transakcij. Take organizacije prej ali slej povozijo čas. Postanejo izjemno neučinkovite pri zbiranju in analiziranju podatkov, vsako leto zapravijo veliko ur človeškega dela. Še huje, sprejemajo slabe odločitve, ki temeljijo na nepopolnih, nekonsistentnih in nepravočasnih podatkih, in ki vodijo v milijonske izpade prodaje.

Največja razlika med tema dvema tipoma sistemov je, da se sistemi poslovnega obveščanja prilagajajo poslu, medtem ko ga operativni sistemi strukturirajo. Sistemi poslovnega obveščanja se nenehno prilagajajo spremenjenim pogojem poslovanja. Vprašanja, ki si jih udeleženci v poslu postavljajo danes, niso enaka tistim, ki si jih bodo zastavljali jutri ali prihodnji teden. Nasprotno, operativni sistem uveljavlja strukturo znotraj posla, tako da se proces, kot na primer sprejemanje naročil, izvede vsakokrat na enak način, ne glede na to kdo naročilo sprejme. Ko je enkrat oblikovan, se operativni sistem ne spreminja veliko. Obratno lahko rečemo za sisteme poslovnega obveščanja: bolj kot se spreminjajo, več koristi prinašajo. Operativni sistemi torej avtomatizirajo procese, da bi povečali učinkovitost; sistemi poslovnega obveščanja podpirajo sprejemanje odločitev, da bi izboljšali uspešnost (primerjava obeh sistemov na sliki 3.4). Ko gradimo sistem poslovnega obveščanja, gradimo prilagodljiv sistem, ki se nenehno spreminja. To ni enostavno in tudi zato veliko

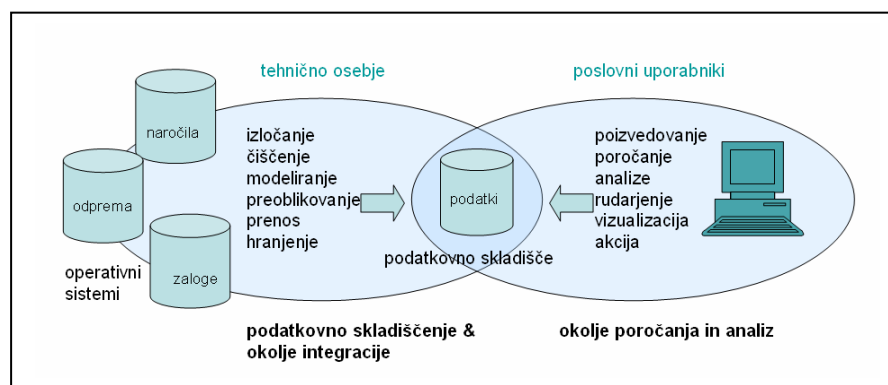
strokovnjakov pravi, da je pri gradnji sistema poslovnega obveščanja (ali podatkovnega skladišča) pomembno potovanje samo in ne destinacija.

transakcijski informacijski sistem	sistem poslovnega obveščanja (BI)
avtomatiziranje procesov	podpora odločanju
načrtovano za čim večjo učinkovitost	načrtovano za čim večjo uspešnost
strukturirajo poslovanje	prilagaja se poslovanju
predstavljajo reakcijo na dogodke	predvideva dogodke
optimizirani za transakcije	optimiziran za poizvedbe

Slika 3.4: Primerjava transakcijskega IS in sistema BI

### 3.2.2 Tehnični okvir

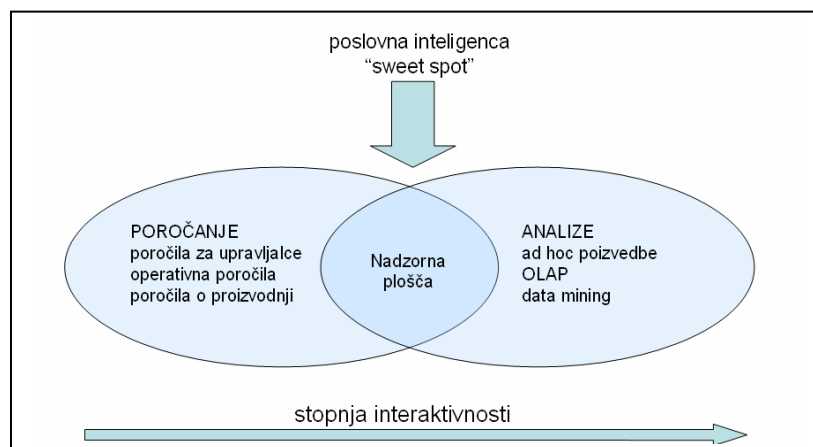
Poslovno obveščanje sloni na obeh krogih, ki jih vidimo na sliki 3.5. Tehnično osebje od 60 do 80 odstotkov svojega časa porabi v okolju podatkovnega skladišča in integracijskega okolja. Transakcijske podatke je treba zajeti, očistiti, modelirati, transformirati, izvoziti in naložiti iz enega ali več transakcijskih podsistemov v podatkovno skladišče. Te naloge niso enostavne. Zato se najpogosteje odločimo za majhno področje, ki ga potem sčasoma širimo. Tehnično osebje mora tudi poglobljeno razumeti področje, ki ga skuša modelirati. Sami tega pravzaprav niti ne zmorejo. Potrebujemo poslovnega analitika, ki je dodobra seznanjen z obojim, tako s poslom kot s podatki. Le ta jih lahko vodi korak za korakom skozi proces gradnje podatkovnega skladišča.



Slika 3.5: Tehnični okvir BI

### 3.2.3 Analitično okolje

Različni poslovni uporabniki potrebujejo različna analitična orodja, ki imajo različne funkcionalnosti. Nova generacija orodij poslovnega obveščanja so nadzorne plošče, v katerih je za vmesnikom zedinjen nekoč oddaljen svet poročanja in analiz (slika 3.6). Ta orodja so pritisnila na ključno točko poslovnega obveščanja s tem, da dajejo večini uporabnikov natančno tiste informacije in funkcionalnosti, ki jih želijo in tudi potrebujejo, da lahko učinkovito opravijo svoje delo.



Slika 3.6: Ključna točka poslovnega obveščanja

Potrebe povprečnega uporabnika so najbolj izražene v mantri: »Daj mi vse podatke, ki jih hočem, toda samo tiste, ki jih res rabim in samo takrat, ko jih res rabim.« Večina uporabnikov noče trošiti nepotrebnega časa z analizami podatkov, razen v primeru izjemnih pogojev, ki zahtevajo njihovo posebno pozornost. Ko pa pride do tega, hočejo trenuten dostop do relevantnih podatkov, toda na sistematiziran in strukturiran način, tako da se v podatkih ne bodo izgubili.

### 3.3 Podatkovno skladišče

Ko razmišljamo o poslovnem poročanju, moramo najprej razmisliti o ustreznem podatkovnem skladišču.

#### 3.3.1 Kaj je podatkovno skladišče

Podatkovno skladišče je stabilen, enoten vir podatkov, ki služijo kot osnova za analizo poslovanja in sprejemanje poslovnih odločitev [14]

ali

podatkovno skladišče si lahko predstavljamo kot vnaprej dogovorjeno in urejeno množico podatkov [24]

ali

podatkovno skladišče je kopija podatkov iz transakcijske baze, strukturirano tako, da je prilagojeno poizvedbam in analizam [16]

ali

podatkovno skladišče je enotna zbirka podatkov, ki zajema najpomembnejše podatkovne entitete področja organizacije, celotne organizacije ali več organizacij [32].

Področno podatkovno skladišče (angl. Data Mart) predstavlja podmnožico podatkovnega skladišča in obsega le določeno področje poslovanja (npr. trženje, finančno poslovanje, materialno poslovanje ipd.). Takšno podatkovno skladišče zajema manj podatkov, manjše pa je tudi število virov, iz katerih podatke črpa. Omogoča hitrejši dostop in je lažje za izvedbo.

#### 3.3.2 Kdaj in zakaj bi se lotili gradnje podatkovnega skladišča

##### Razlogi v prid podatkovnemu skladišču

Po L. Greenfieldu [11] povzemam seznam osnovnih razlogov, zakaj se podjetja odločajo za podatkovno skladišče. Vse prevečkrat se v literaturi, ki govori o podatkovnih skladiščih, ti

osnovni razlogi mešajo s koristmi ponudnikov opreme. Če na primer nekaj časa beremo prodajne materiale o podatkovnih skladiščih, beremo o uporabi podatkovnih skladišč zato, da podatke spreobrnemo v poslovno obveščanje, da se odločitve managementa naslanjajo na dejstva in ne le na intuicijo, da se približamo strankam, vseskozi pa je prisotna tudi fraza »pridobivanje konkurenčne prednosti«. Verjetno je v 99 odstotkih implementacij podatkovno skladišče samo eden izmed korakov na dolgi poti proti končnemu cilju.

Glavni razlogi, da podjetje zgradi podatkovno skladišče so:

**Strežniki/diski, na katerih tečejo poizvedbe in poročanje, ostanejo ločeni od tistih, na katerih tečejo transakcijski sistemi.**

Večina podjetij želi postaviti transakcijski sistem tako, da bo z veliko verjetnostjo zagotavljal, da se bo vsaka transakcija zares zaključila v sprejemljivem času. Poročila, poizvedbe in analize lahko zahtevajo veliko več strežniških/diskovnih virov kot procesiranje transakcije; če bi tekle na istih strežnikih/diskih kot transakcijski procesi, bi se verjetnost, da bodo transakcije končane v sprejemljivem času, lahko resno znižala. Povedano drugače: če poganjamo poizvedbe in poročila, pri katerih zelo nihajo zahteve po resursih na istih strežnikih/diskih, kot jih uporabljajo transakcijski sistemi, lahko postane posel upravljanja strežnika/diska, ki naj z dovolj veliko verjetnost dosega sprejemljivo kratke odzivne čase, zelo kompleksen. Za podjetja je zato cenejše in/ali organizacijsko enostavneje, da zadržijo visoko verjetnost sprejemljivih časovnih odzivov z uporabo arhitekture podatkovnega skladišča, ki uporablja ločene strežnike/diske za poizvedbe in poročila.

**Uporaba podatkovnih modelov in/ali strežniških tehnologij, ki niso primerne za transakcijske procese, vendar pa pospešijo poizvedovanje in poročanje.**

Načini modeliranja podatkov, ki pospešijo poizvedovanje in poročila (npr. zvezdna shema), niso primerni za transakcijske procese, ker bi jih taka tehnika upočasnila in zakomplicirala. Obstajajo tudi strežniške tehnologije, ki sicer lahko pospešijo procese poizvedovanja in poročanja, upočasnijo pa transakcijske procese (npr. bit-mapped indexing) in strežniške tehnologije, ki pospešijo transakcijske procese, upočasnjujejo pa procese poizvedovanja in poročanja (npr. tehnologije za obnavljanje transakcij). Pozorni moramo biti na to, koliko in če sploh tehnika modeliranja ali strežniška tehnika pomaga ali ovira poizvedbe in transakcije. Pogosto je to odvisno od posameznega prodajnega produkta in situacije, v kateri je taka tehnika uporabljena.

**Zagotavljanje okolja, znotraj katerega obstaja relativno majhna količina znanja in kjer je potrebno malo tehničnega znanja o bazi, da bi zapisali in vzdrževali poizvedbe ter poročila in/ali zagotovili pogoje, ki bi pospeševali pisanje in vzdrževanje poizvedb in poročil tehničnega kadra.**

Pogosto lahko postavimo podatkovno skladišče tako, da enostavne poizvedbe in poročila lahko pripravi tudi tehnično slabše podkovan uporabnik. Kljub temu tehnično slabše usposobljen uporabnik pogosto »zadene ob zid kompleksnosti« in potrebuje pomoč IT strokovnjaka. Tudi IT strokovnjak lahko hitreje napiše in lažje vzdržuje poizvedbe in poročila, ki so napisana na podatkih v podatkovnem skladišču. Treba je pa povedati, da večina izboljšane IT produktivnosti izhaja iz manjše zbirokratiziranosti, ki je pogosto povezana z uvajanjem poročil in poizvedb v podatkovnem skladišču.

**Zagotavljanje repozitorija za »očiščene« podatke iz transakcijskega sistema, iz katerih lahko kreiramo poročila,; s tem se izognemo popravkom v transakcijskem sistemu.**

Podatkovno skladišče daje možnost, da očistimo podatke, ne da bi spreminjali sisteme v katerih tečejo transakcijski procesi. So pa tudi taka podatkovna skladišča, ki zagotavljajo, da

se na podatkih izvršijo korekcije in se popravljene podatki vračajo v transakcijski sistem. Včasih je enostavneje popravke izvajati na tak način, kakor pa posegati neposredno v transakcijski sistem.

**Podatkovna skladišča nam olajšajo delo v primeru, da imamo več transakcijskih sistemov in/ali zunanje vire podatkov in/ali podatke, ki jih hranimo samo za poizvedbe/poročila.**

Dolgo so podjetja, ki sestavljajo poročila iz več sistemov, podatke najprej ekstrahirala, jih s sort/merge logiko zlivala in potem na njih poganjala poizvedbe in poročila. V veliko primerih je to še vedno popolnoma ustrezna strategija. Če pa ima podjetje veliko podatkov, ki jih je treba pogosto sortirati in zlivati, če je treba pripravljati poročila na podatkih iz transakcijskega sistema in najpomembnejše, če je treba podatke pred tem še »prečistiti«, potem je boljša rešitev podatkovno skladišče.

**Zagotavljanje repozitorija podatkov iz transakcijskega sistema za daljše časovno obdobje, kot ga lahko učinkovito hranimo v sistemih za transakcijske procese, in/ali možnost »obnavljanja poročil« (poročila generiramo »točno taka, kakršna so bila« na določeni časovni točki v preteklosti).**

Starejši podatki so pogosto izbrisani iz transakcijskih sistemov, saj tako lažje kontroliramo pričakovani odzivni čas. Za poizvedbe in poročanje so tako izbrisani kot tekoči podatki lahko shranjeni v ločenem sistemu, za katerega predvidevamo, da je odzivni čas manj pomemben. Posebno za »obnovljena« poročila velja, da je včasih težko, če ne celo nemogoče, generirati poročilo, ki bazira na enakih karakteristikah kot v preteklosti. Če recimo potrebujemo poročilo o plačah zaposlenih na 3. nivoju v začetku vsakega meseca v letu 1997, tega morda ne moremo dobiti, ker imamo v bazi vpisane trenutne nivoje za vsakega zaposlenega. Da lahko rešimo take vrste probleme poročanja, mora imeti podjetje podatkovno skladišče, ki operira s »počasi spreminjajočimi se dimenzijami«.

**Tistim uporabnikom, ki imajo pravico le do poizvedovanja in poročanja, s podatkovnim skladiščem preprečimo, da bi sploh dostopali v transakcijski sistem in njegovo logiko.**

Tu gre predvsem za skrb za varnost. Podatkovno skladišče je lahko zanimivo za podjetja, ki dopuščajo poizvedbe in poročila preko interneta.

Nekatera podjetja uporabijo podatkovno skladišče zaradi vseh zgoraj naštetih razlogov, druga pa uporabijo podatkovno skladišče samo zaradi enega izmed njih. Včasih za izgradnjo podatkovnega skladišča obstajajo tudi čisto poslovni razlogi.

Če pa seznam natančno pregledamo, nas lahko presenetijo ugotovitve, da je podatkovno skladišče v glavnem posledica omejitev transakcijskega sistema. Te omejitve transakcijskega sistema seveda niso prirojene, torej se ne bodo ponovile pri vsaki implementaciji transakcijskega sistema. Če bo do omejitev prišlo, se bodo razlikovale v tem, koliko hromeče bodo.

Če povzamemo: podjetje, ki pričakuje, da bo dobilo sistem poslovnega obveščanja, boljše odločanje, bližino strankam in konkurenčno prednost zgolj s tem, da bo postavilo podatkovno skladišče, bo razočarano. Takšne prednosti pridobimo le, če nam uspe najti pravi način spremembe poslovne prakse - običajno s poskušanjem in z učenjem na lastnih napakah, ter preko maksimalne izrabe podatkovnega skladišča. Postaviti podatkovno skladišče je še najlažji del tega procesa.

## **Pasti podatkovnega skladišča**

L. Greenfield [11] je poleg razlogov, ki govorijo v prid podatkovnemu skladišču, navedel tudi nasvete in opozorila, ki govorijo o negativnih platih projekta, ki se mi zdijo enako koristni.

### **Potrebno bo shranjevati podatke, ki niso zajeti v nobenem od obstoječih sistemov.**

Pogosto naletimo na problem, da je treba v podatkovno skladišče shraniti podatke, ki niso zajeti v nobenem od transakcijskih sistemov. Takrat moramo ali spremeniti transakcijski sistem ali pa zgraditi ločen sistem, ki bo posvečen zajemanju manjkajočih podatkov.

### **Morali bomo preverjati podatke, ki jih transakcijski sistem ne validira.**

Ko so podatki v podatkovnem skladišču, se pogosto pokažejo različne nedoslednosti, predvsem v »opisnih« podatkih, kot so npr. imena poslovnih partnerjev ipd. To uporabnikom podatkovnega skladišča povzroča težave pri izvajanju ad hoc poizvedb in pri izbiranju po imenih strank. V takih primerih je treba ponovno urediti transakcijski sistem oz. razviti (kupiti) sistem s tehnologijo, ki bo podatke čistila.

### **Potem, ko končni uporabniki dobijo orodje za poizvedbe in poročila, se lahko zgodi, da naraste povpraševanje za poročila, ki jih kreira IS.**

To se je zgodilo veliko informatikom v osemdesetih letih. Šele ta orodja so uporabnikom omogočila, da so si lažje predstavljali, kaj vse tehnologija omogoča. Vendar pa, iz različnih razlogov, uporabniki samo s samostojno uporabo orodij ne morejo odkriti vsega potenciala. Veliko je tudi poročil, ki so tako kompleksna, da je za njihovo pripravo potrebno poznavanje IS, ne glede na to, kakšno orodje uporabnik ima. Velikokrat pa ta pojav samo nakazuje na potrebo po dodatnem izobraževanju.

### **Uporabniki bodo razvili nasprotujoča si poslovna pravila.**

Veliko orodij v podatkovnem skladišču omogoča izvajanje kalkulacij. Lahko se zgodi, da bodo različni uporabniki isto kalkulacijo naredili različno. Če na primer seštevamo prodajo pijač po kategoriji »okusi« in imamo med okusi tako češnjo kot kolo, imamo pa tudi vrsto pijače z okusom čerikola, je velika možnost, da bosta dva različna uporabnika pijačo z okusom čerikola uvrstila v različni kategoriji. Nekaj poslovnih pravil se že lahko vgradi v podatkovno skladišče, vendar je število možnih pravil tolikšno, da nikoli ne moreš upoštevati prav vseh.

### **Morda uporabniki podatkovnega skladišča ne bodo znali uporabljati podatkov.**

Potem, ko so vrsto let dobivali vnaprej pripravljena poročila, uporabniki morda ne bodo vedeli, katere podatke iz orodja za podporo odločanju naj sploh uporabijo.

### **Za izračunane podatke lahko porabimo veliko prostora na disku.**

Priljubljen dizajn relacijske baze za podporo odločanju je shema zvezde ali snežinke. Kdor uporablja ta pristop, po navadi zgradi tudi agregirane tabele dejstev. Moramo se zavedati, da je pri večdimenzijskih podatkih kombinacij za tabelo vsot, ter indeksov za tabelo dejstev in tabelo vsot tako veliko, da glede na originalne podatke na disku lahko porabijo večkratnik prostora.

### 3.3.3 Arhitektura podatkovnega skladišča

V praksi sta najbolj znana dva pristopa:

1. Od zgoraj navzdol: Področna podatkovna skladišča se polnijo iz glavnega podatkovnega skladišča (centralizirana arhitektura).
2. Od spodaj navzgor: Unijo področnih podatkovnih skladišč lahko smatramo za glavno podatkovno skladišče (distribuirana arhitektura podatkovnega skladišča).

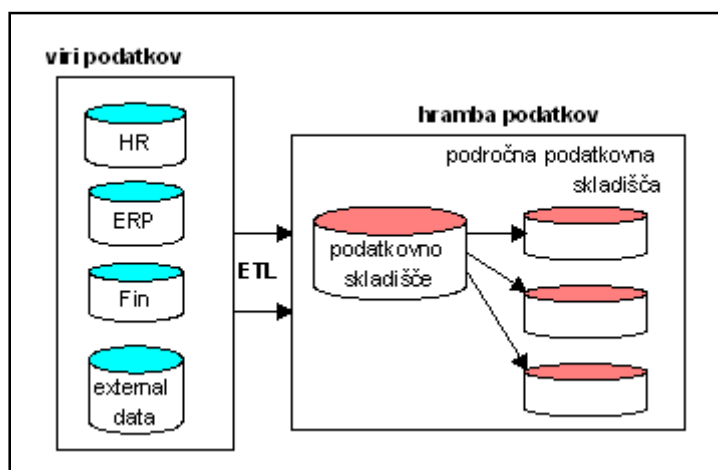
Poleg tega se uveljavlja še novejša, hibridna rešitev, tj. federativna arhitektura [10].

#### Centralizirana arhitektura

Največji zagovornik takšne arhitekture je Inmon [14]. Izhajajoč iz arhitekture centraliziranega podatkovnega skladišča (glej sliko 3.7) je osrednje podatkovno skladišče (enterprise data warehouse) edini vir podatkov za področna skladišča (dependent data marts). Poudarjena je celovita integracija vseh podatkov v podjetju. Uporabljena metodologija izgradnje sistema ne priporoča izpeljave intervjujev kot načina za pridobitev zahtev uporabnikov o podatkovnem skladišču. Temeljni razlog za to so preveč spremenljive zahteve uporabnikov.

Osnovne značilnosti, ki ločijo področno skladišče in glavno podatkovno skladišče so naslednje:

- podatkovno skladišče vsebuje veliko količino zelo podrobnih podatkov iz daljšega obdobja (npr. 10 let) in v enostavnih strukturah (relacijski podatkovni model, 3. normalna oblika), področna skladišča pa le agregirane in sumarne podatke zgodovinsko omejenega obdobja (npr. mesec dni) in v veliko bolj zapletenih strukturah (dimenzijski podatkovni model, nenormalizirani in agregirani podatki);
- strukture podatkovnega skladišča so namenjene neznani uporabi, strukture področnega skladišča so načrtovane za specifične, znane namene;
- področna skladišča so manjša in
- podatkovno skladišče ne vsebuje samo granularnih podatkov, temveč tudi sumarne podatke poslovanja celotne organizacije.



Slika 3.7: Arhitektura centraliziranega podatkovnega skladišča

Slabost tega modela je, da do rezultatov pridemo kasneje, z več stroški in večjim tveganjem (projekt se ne konča; rešitev, ki jo dobimo na koncu, ne ustreza potrebam uporabnikov;...) [49].

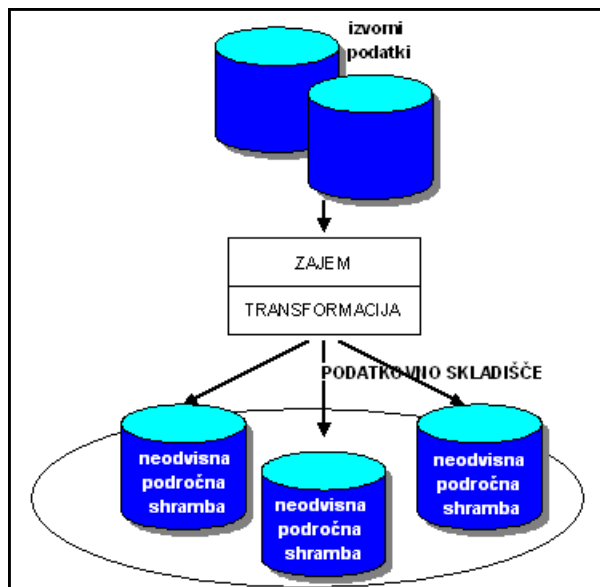
## Distribuirana arhitektura

Področno skladišče je podmnožica glavnega podatkovnega skladišča določene organizacije. V distribuirani arhitekturi je podatkovno skladišče le unija področnih skladišč. Področno skladišče igra ponavadi vlogo oddelčnega, krajevnega ali funkcionalnega podatkovnega skladišča in podpira eno ali več specifičnih področij. Polni se neposredno iz operativnih transakcijskih sistemov (independent data marts).

Tipično distribuirano arhitekturo, katere največji zagovornik je Ralph Kimball [16], prikazuje slika 3.8.

Organizacija kot del iterativnega procesa gradnje podatkovnega skladišča zgradi vrsto distribuiranih področnih skladišč in jih na koncu poveže v logično podatkovno skladišče celotne organizacije. Hackney tak pristop poimenuje "od spodaj navzgor" (angl. bottom-up) [12].

Slabost oz. nevarnost modela je, da lahko dobimo področna podatkovna skladišča, ki med seboj niso povezana. Področna skladišča postavljajo specifične oblikovalske zahteve. Nepovezanosti področnih skladišč se izognemo s tem, da vsakega predstavimo z dimenzijskim modelom, ki mora biti skladen znotraj enotnega podatkovnega skladišča.



Slika 3.8: Distribuirano podatkovno skladišče

Še par besed o konceptu skladnih dimenzij. Za skladno dimenzijo (angl. conformed dimension) je značilno, da ima enoličen pomen, ne glede na to, s katero tabelo dejstev jo povežemo. Zagotavlja tudi, da je podatek predstavljen le enkrat. Glavna naloga skupine načrtovalcev podatkovnega skladišča pri načrtovanju distribuirane arhitekture podatkovnega skladišča je vzpostavitev, objava in vzdrževanje skladnih dimenzij, kot tudi zagotavljanje njihove dosledne uporabe. Brez upoštevanja koncepta skladnih dimenzij podatkovno skladišče ne more delovati kot integrirana celota.

Distribuirana arhitektura omogoča razmeroma hitro gradnjo prvega področnega skladišča, ki ima visok (pozitivni) poslovni vpliv oziroma pomen, hkrati pa jo je razmeroma enostavno implementirati. Do rešitve pridemo hitro, z malo stroški in z malo tveganja. Potrebe organizacije po analizah so razvidne iz poslovnih zahtev, od tu pa nato izhaja tudi določitev prioritete. Tak pristop je zelo pomemben, saj na ta način v najkrajšem času pridobimo delujoče

podatkovno skladišče, s tem pa podporo zagovornikov s strani vodstva in uporabnikov. Le-to omogoča naslednjo iteracijo, to je gradnjo novega področnega skladišča.

Osnovni uporabljen model je dimenzijski, predlagana metodologija pa priporoča izpeljavo intervjujev že na samem začetku.

### **Arhitektura ostalih vidikov izgradnje podatkovnega skladišča**

Arhitektura je lahko širok pojem [11]. Lahko jo razumemo kot odločitev o oblikovanju sistema, ki jo je ponavadi težko spremeniti - zaradi količine dela, denarja in politik, ki so v to vpletene.

Omejili se bomo na vidike arhitekture, s katerimi bo imel opraviti oblikovalec podatkovnega skladišča. Na podatkovno skladišče vpliva še veliko drugih arhitekturnih vprašanj, npr. topologija mreže, katera mora biti oblikovana v skladu z vsemi ostalimi sistemi, ki so implementirani v organizaciji.

### **Arhitektura konsistentnosti podatkov**

To je izbira virov podatkov, dimenzij, poslovnih pravil, pomena in meril, za katera se organizacija odloči, da jih bo dala v splošno uporabo. (Enako pomembno je, česa ne bo dala v uporabo.) Gre za aspekt arhitekture, ki ga je najtežje implementirati in vzdrževati, ker se tiče organizacijske politike. Vendar ima definiranje te arhitekture več opraviti s pozicijo podatkovnega skladišča v podjetju kot katerakoli druga arhitekturna odločitev. Zdi se, da so vse ostale arhitekturne odločitve posledica odločitev iz oblikovanja te arhitekture. Na žalost je odločanje o tej arhitekturi pogosto potisnjeno v ozadje, namesto da bi k odločanju zavestno pristopili.

### **Arhitektura skladišča, v katerem bodo shranjeni podatki za poročanje**

Glavni razlog, da podatke hranimo v podatkovnem skladišču je, da lahko 1) iz njih pripravljamo poročila, jih 2) čistimo in 3) (včasih) prenašamo v drugo podatkovno skladišče, kjer bodo iz njih lahko pripravljali poročila in jih prečiščevali. Odločitev, kje hraniti podatke iz katerih se bodo pripravljala poročila, imenujmo arhitektura podatkov za poročanje. Vse druge odločitve se tičejo osvetljevanja te arhitekture. Velikokrat se raje pogovarjamo o arhitekturni čistosti in lepoti koncepta, o tem kaj je prav in kaj narobe, kot da bi razpravljali o tem, kaj bo najbolj smiselno za uporabo podatkovnega skladišča v konkretnem podjetju.

### **Arhitektura oblikovanja podatkov**

Tu gre za odločitev, ali bomo uporabili denormalizirane, normalizirane, objektno orientirane, multidimenzijske,... podatkovne modele. Pogosto je najbolj smiselno, da organizacija uporablja cel nabor različnih modelov.

### **Arhitektura orodja**

Gre za izbiro orodja, ki ga bomo uporabili za poročanje in ostalo infrastrukturo.

### **Arhitektura sprotne procesov**

Gre za izbiro, katere fizične platforme bodo delale kateri del sprotne procesiranja pri uporabi podatkovnega skladišča. Govorimo o velikem razponu možnosti: od tako enostavne arhitekture, kot je na strežniku generirano poročilo, do tako kompleksne, kot je npr. prikazana na diagramu na strani 32 v "The Data Warehouse Toolkit" [17].

## Arhitektura varnosti

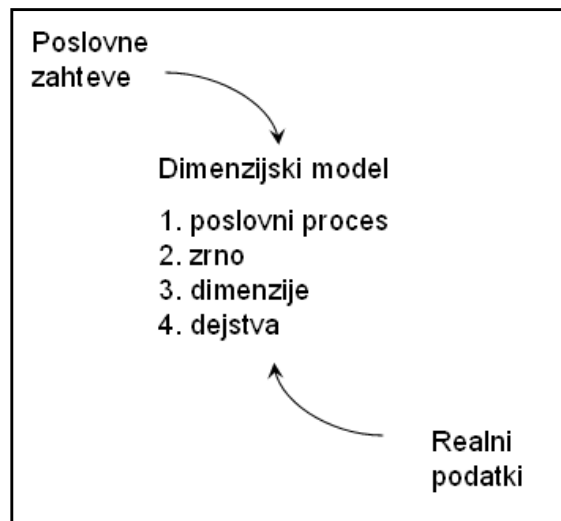
Če moramo omejiti dostop navzdol do nivoja vrstice ali polja, običajni varnostni mehanizmi v organizaciji verjetno ne bodo zadostovali in bomo morali uporabiti drugačna sredstva.

Vedeti je treba, da varnost, čeprav je s tehničnega vidika ni težko zagotoviti, lahko povzroči pravo politično zmedo.

Naj na koncu poudarimo, da bodo na daljši rok imele odločitve o arhitekturi podatkovne konsistence veliko več vpliva na povrnitev investicije v podatkovno skladišče kot katerakoli druga arhitekturna odločitev. Da bi od podatkovnega skladišča (ali od kateregakoli drugega sistema) dobili čimveč, se mora poslovna praksa spremeniti vzporedno z uvedbo sistema ali pa kot rezultat uvedbe sistema. Zavestna odločitev o arhitekturi podatkovne konsistentnosti je skoraj vedno predpogoj za uporabo podatkovnega skladišča tako, da vplivamo na spremembe poslovne prakse.

### 3.3.4 Načrtovanje podatkovnega skladišča

Po R. Kimballu [17] je priporočljivo, da proces načrtovanja prehodimo v štirih korakih (slika 3.9).



Slika 3.9: Koraki dimenzijskega načrtovanja

#### Izberemo poslovni proces

Najprej zgradimo model tistega procesa, ki ima največje posledice oz. največji vpliv, ki odgovori na najbolj pereča poslovna vprašanja in pri katerem so podatki že dostopni za ekstrakcijo.

#### Definiramo zrno

Najboljše je, da za zrno izberemo najbolj atomarno informacijo, ki jo zajema poslovni proces. Atomarni podatki so tisti, ki so med vsemi zbranimi najbolj podrobni. Takih podatkov ni mogoče deliti še bolj podrobno.

Podatkovno skladišče zahteva, da podatke izrazimo kar najbolj drobno po vsaki dimenziji. Ne zato, ker bi se poizvedbe nanašale na posamezno vrstico, ampak ker morajo poizvedbe zarezati skozi podrobnosti na zelo natančne načine.

#### Izbira dimenzij

Skrbno izbrano zrno določa primarne dimenzije tabele dejstev.

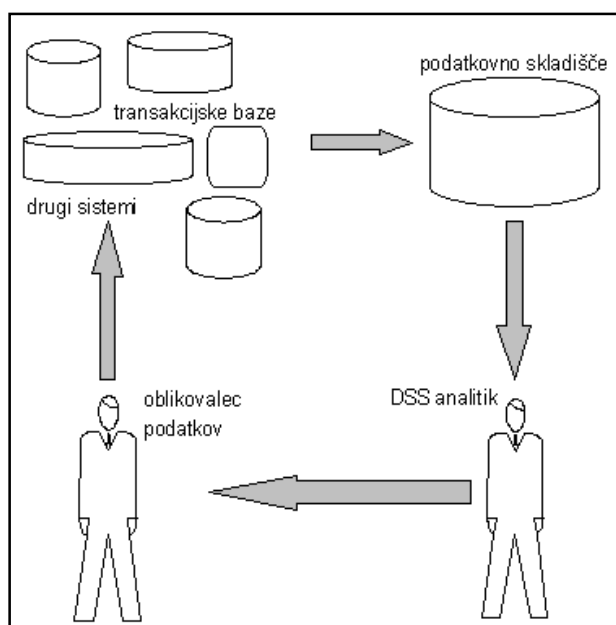
### Identifikacija dejstev

Tudi pri tem je odločilno, da smo zrno dobro izbrali. Dejstva morajo biti resnična na nivoju vsakega zrna.

### Načrtovanje podatkovnega skladišča – povratna zanka

Ko gradimo podatkovno skladišče, najprej vanj zapišemo le en del podatkov [14, 57, 9]. Te podatke DSS analitiki temeljito pregledajo in uporabljajo. Glede na odziv in povratne informacije s strani uporabnikov, podatke modificiramo in/ali v podatkovno skladišče dodamo nove podatke.

Ta zanka povratnih informacij se ponavlja skozi cel življenjski cikel podatkovnega skladišča. Narobe je misliti, da bo pristop k oblikovanju, ki je bil učinkovit za transakcijske sisteme, zadoščal za izgradnjo podatkovnega skladišča. Zahteve za podatkovno skladišče ne morejo biti znane, dokler le-to ni vsaj delno napolnjeno in v uporabi s strani DSS analitikov. Tako ga ne moremo načrtovati na enak način kot klasični sistem, ki izhaja iz zahtev uporabnikov. Po drugi strani pa je napačno tudi misliti, da nam ni treba čisto nobene zahteve predvideti vnaprej. Resnica leži nekje vmes.



Slika 3.10: Odločilna povratna zanka med uporabniki in načrtovalci

Na sliki 3.10 vidimo, da arhitekt polni podatkovno skladišče iz obstoječih sistemov. Analitiki podatkovno skladišče uporabljajo za svoje analize. Ko najdejo nove priložnosti, svoje zahteve posredujejo oblikovalcu podatkovnega skladišča, ki naredi ustrezne prilagoditve. Nekaj opazk o tej povratni zanki, ki je življenjskega pomena za uspeh podatkovnega skladišča:

- Analitiki – čisto legitimno – živijo po načelu: daj mi to kar rabim in šele potem ti povem, kaj zares rabim.
- Krajši kot je cikel povratne zanke, uspešnejše je podatkovno skladišče.
- Več podatkov kot je treba spremeniti, dlje bo izvedba povratne zanke trajala.

### 3.3.5 Dimenzije bolj podrobno

#### Skladne dimenzije

Dimenzijske tabele so skladne, če so enake ali če so striktno matematične podmnožice najbolj podrobne dimenzije [17]. V resnici je skladna dimenzija lahko fizično ista tabela znotraj podatkovne baze. Vendar je, glede na tipično kompleksnost tehničnih okolij naših podatkovnih skladišč na različnih platformah podatkovnih baz, bolj verjetna izvedba, pri kateri so dimenzije podvojene v vsakem področnem podatkovnem skladišču. V vsakem primeru imata dimenziji v obeh področnih podatkovnih skladiščih enake vrednosti ključev, enaka imena, definicije in vrednosti atributov. Gre za konsistentnost vsebine, interpretacije in uporabe podatkov.

Včasih dimenzije potrebujemo na višjem nivoju granularnosti (rolled-up). Morda manj podrobno dimenzijo potrebujemo zato, ker je povezana s tabelo dejstev, ki predstavlja sešeta dejstva (primer, ko pripravljamo tedenske posnetke stanja zalog, vzporedno z dnevnimi posnetki stanj). Ali pa, če dejstva generira drugi poslovni proces, v katerem je granularnost manjša. Proces, kot npr. prodaja, zajema podatke na atomarnem nivoju izdelka, medtem ko planiranje generira podatke na nivoju blagovne znamke [17, stran 83]. Tadva procesa ne moreta uporabiti iste dimenzije izdelka, ker je granularnost različna. Dimenziji izdelka in znamke bosta skladni, če bo tabela blagovnih znamk stroga podmnožica atomarne dimenzije izdelkov. Atributi, ki so skupni obema dimenzijskima tabelama, kot npr. znamka in kategorija izdelka, morajo biti označeni, definirani in vrednoteni identično.

#### Dimenzije lahko igrajo različne vloge

Zdaj že dobro vemo, da datumsko dimenzijo najdemo v vsaki tabeli dejstev, saj vedno spremljamo učinkovitost skozi čas. V tabeli dejstev, kjer zrno ustreza posamenim transakcijam, je primaren datumski stolpec datum transakcije (npr. datum naročila). Včasih imamo tudi druge datume, ki so povezani z vsako od transakcij, npr. želen datum dostave posameznega naročila.

Vsak od teh datumov mora biti tuji ključ v tabeli dejstev. Vendar ne moremo enostavno povezati teh dveh tujih ključev na isto dimenzijsko tabelo, saj bi SQL to interpretiral kot dvostransko simultano povezavo, ki zahteva, da sta oba datuma identična, kar pa v veliki večini primerov ni res [17].

Čeprav se ne moremo povezovati direktno na eno samo datumsko dimenzijo, je prav da imamo v zakulisju zares eno samo tabelo z datumi [21]. Z uporabo pregledov pa kreiramo iluzijo, da imamo dve neodvisni datumski tabeli. Biti moramo dovolj previdni in v vsakem od pogledov označiti stolpce z unikatnimi oznakami. Tako bomo razločevali mesec naročila od meseca dostave. Če nismo zares dosledni pri poimenovanjih, se nam v primeru, ko bosta na poročilu oba datuma lahko zgodi, da ne bomo vedeli, iz katere dimenzije je podatek.

Če uporabljamo poglede, imamo več unikatnih datumskih dimenzij, ki jih lahko uporabljamo popolnoma neodvisno eno od druge. Temu pravimo »igranje vloge« (angl. role-playing), ker datumska dimenzija simultano služi v različnih vlogah znotraj ene same tabele dejstev.

#### Počasi spreminjajoče se dimenzije

Vrednosti dimenzijskih atributov se s časom spreminjajo. Od podatkovnega skladišča zahtevamo, da omogoča rekonstrukcijo zgodovine. Za vsak atribut v dimenzijski tabeli je treba določiti ustrezno strategijo. Zagotoviti moramo neodvisno strukturo dimenzij. Rešitev je znana pod imenom »počasi spreminjajoče se dimenzije«. Obstajajo trije glavni načini za obravnavo sprememb:

- **Tip 1:** ponovno definiramo zgodovino s tem, da vrstico dimenzije popravimo, ko se lastnost spremeni. V ustreznem zapisu dimenzijske tabele enostavno prekrijemo stare vrednosti z novimi. Zasedovanje zgodovine v tem primeru ni več možno. Tabela dejstev se ne spremeni. Na novo je treba generirati agregirane tabele.
- **Tip 2:** zgodovini sledimo s tem, da dodamo dimenziji novo vrstico vsakič, ko se lastnost spremeni. Na ta način je možna natančna razmejitev med prejšnjim in novim stanjem. Za isti naravni ključ imamo več umetnih primarnih ključev. Vsak umetni ključ določa vrednost atributov v določenem časovnem intervalu. Tabela dejstev se ne spremeni. Zapisi, ki so nastali pred spremembo, obdržijo prvi ključ. Zapisi, ki nastanejo po spremembi, bodo dobili nov ključ.
- **Tip 3:** v istem zapisu dimenzijske tabele hranimo tako novo kot staro vrednost spremenjenega atributa. Obe vrednosti sta dostopni tako za čas pred spremembo kot za čas po njej. Na tak način se obstoječe poizvedbe ne spremenijo in avtomatično upoštevajo novo vrednost (kot pri tipu 1), imamo pa tudi možnost priprave analiz po obeh vrednostih: kaj bi bilo, če se sprememba sploh ne bi zgodila in kaj bi bilo, če bi sprememba veljala ves čas.

### 3.3.6 Primerjava različnih vrst tabel dejstev

Poznamo tri osnovne tipe tabel dejstev: transakcijske, periodične posnetke stanja in sumarne posnetke stanja [17]. Vsi trije tipi so koristni in pogosto rabimo dve komplementarni tabeli dejstev, da dobimo popolno sliko posla. Slika 3.11 primerja najpomembnejše značilnosti vseh treh tipov:

značilnost	zrno transakcije	zrno periodičnega posnetka	zmo sumarnih posnetkov
predstavljeno obdobje	točka v času	redni, predvidljivi intervale	nedefiniran časovni razmak, običajno kratek
zrno	za vsak dogodek ena vrstica	ena vrstica za periodo	ena vrstica za eno entiteto
nalaganje podatkov	dodajanje	dodajanje	dodajanje in popravljanje
popravljanje vrstic	k vrsticam se ne vračamo	k vrsticam se ne vračamo	ob vsaki aktivnosti se vrnemo k vrstici
časovna dimenzija	datum transakcije	datum konca periode	več datumov, ki so standardni mejniki
dejstva	aktivnosti transakcij	učinkovitost za predefiniran časovni interval	učinkovitost preko življenjskega cikla entitete

Slika 3.11: Primerjava tipov tabel dejstev

Ti trije tipi si delijo skladne dimenzije, zato jih lahko uporabljamo skupaj. Dimenzije si delijo, a administracija in ritem teh treh tabel so zelo različni.

## 3.4 Polnjenje podatkovnega skladišča s podatki

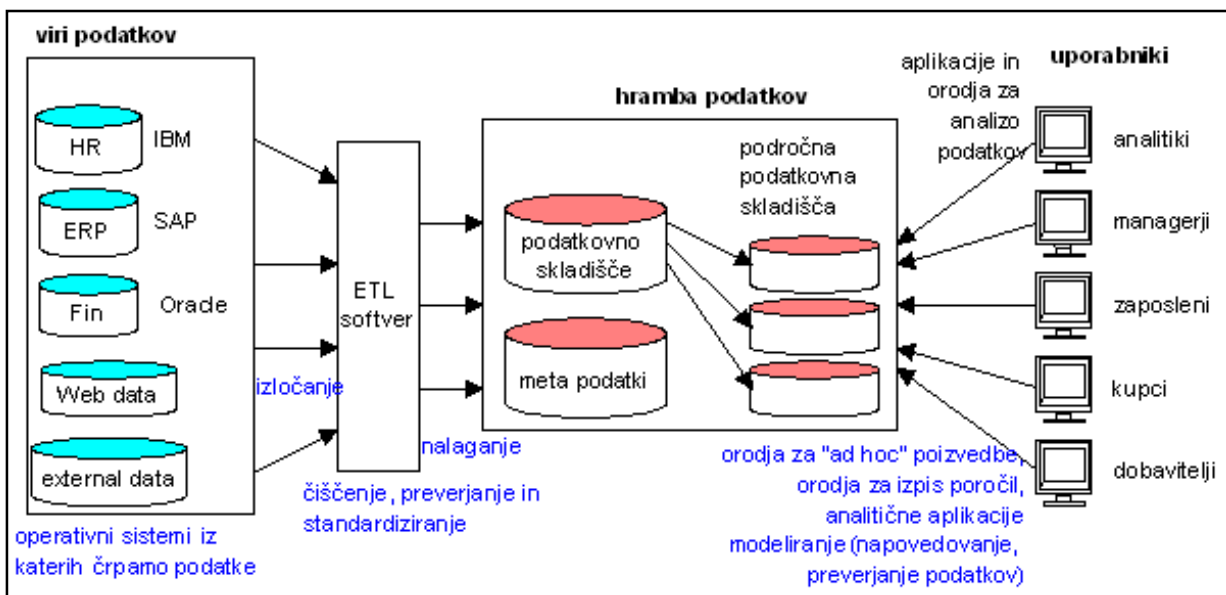
Podatkovno skladišče polnimo tako, da se podatki v določenih časovnih intervalih prenašajo iz sistema OLTP, različnih lokalnih podatkovnih baz, pa tudi iz zunanjih virov. Ker sistemi za

analiziranje uporabljajo podatke, ki so ločeni od transakcijskega sistema, lahko izvajamo najrazličnejše analize in poizvedbe nad podatki v podatkovnem skladišču, ne da bi s tem motili trenutno delovanje sistema OLTP (slika 3.12).

Polnjenje podatkovnega skladišča je bistvenega pomena. Pri tem moramo podatke prečistiti (zajamemo samo popolne podatke, vsakega samo enkrat), jih pretvoriti med različnimi podatkovnimi tipi in jih povezati skupaj iz različnih OLTP (iz zbirk Access, Oracle, dBase, SQL, ipd.).

Ta proces imenujemo ETL – Extract(ion), Transform(ation) & Load (pridobi, pretvori in naloži oz. prenesi). Watson [28] navaja 5 korakov prenosa podatkov: analiziranje (npr. določanje kateri del naslova je ime, kateri priimek), popravljanje (npr. dodajanje poštna številke) in standardiziranje izvornih podatkov (npr. ime ulice zapišemo v taki obliki, kot je dogovorjena), primerjava vhodnega podatka s podatki, ki so že v sistemu in umestitev novega podatka v obstoječo zbirko. Proces je ključnega pomena tudi pozneje, saj na tem mestu določimo, nad katerimi podatki bo kasneje možno izvajati analize. Podatki, še zlasti če vstopajo v proces ETL iz različnih virov, morajo biti po končanem procesu med seboj uparjeni oziroma se morajo med seboj pravilno povezovati, sicer nimajo pomena [22, 24].

Prenos podatkov iz različnih virov in njihovo urejanje nam daje idealno priložnost, da poenotimo metapodatke in si izdelamo podatkovni slovar oz. repozitorij (angl. repository). Metapodatki so podatki o podatkih, kar pomeni, da nam metapodatki opisujejo, kaj podatki pomenijo. Brez metapodatkov je poznejše analitično delo s podatki v podatkovnem skladišču preprosto nemogoče.



Slika 3.12: Podatkovno skladišče in dostop do podatkov

Pomembna pri procesu ETL je tudi določitev odgovornosti za vire. Če polnimo podatkovno skladišče iz več virov, je dobro, da za vsak vir določimo odgovorno osebo. Predvsem zato, da skrbnik procesov ETL pravočasno dobi informacije o spremembah na viru in lahko pripravi in vnaprej dopolni procedure ETL.

### 3.4.1 Relacijska baza za podatkovno skladišče

Podatke, ki jih bomo pridobili iz transakcijskega sistema, bomo hranili v podatkovnem skladišču. Osvežimo si razloge, zakaj uporabiti relacijsko bazo za hranjenje dimenzijskih

podatkov, kot jih navaja Kimball [18] ob dejstvu, da Microsoftova orodja vsebujejo kar nekaj mehanizmov, s katerimi lahko polnimo kocke v Analysis Services neposredno iz nedimenzijskih izvornih sistemov. Zakaj torej trud in strošek za izgradnjo relacijskega podatkovnega skladišča? Nekaj ključnih razlogov:

- Rekonstrukcija po katastrofi: orodja in znanje za upravljanje relacijske baze za enostavno obnavljanje so boljše kot tiste za Analysis Services.
- Skladne dimenzije in dejstva: v hipotetičnem, enostavnem primeru lahko uskladimo podatke kar mimogrede. V resničnem svetu bo treba popraviti in izbrisati nekatere podatke v fazi ETL in v relacijskem okolju to zanesljivo lahko naredimo enostavneje in veliko varneje.
- Učinkovitost poizvedovanja: če uporabniške poizvedbe raje razrešujemo v relacijski bazi kot znotraj multidimenzijskega predpomnilnika Analysis Services, se bodo te poizvedbe veliko učinkoviteje in hitreje izvedle v dimenzijskem okolju kot v normaliziranem transakcijskem sistemu. To je še bolj pomembno, če so izvori podatkov na različnih strežnikih.
- Prilagodljivost podatkovne baze: če želimo spremeniti Analysis Services podatkovno bazo, je običajno treba ponovno namestiti in reprocessirati velik del podatkovne baze. Veliko lažje je uporabiti »join and go« v relacijskem okolju.
- Udobje: DBA-jem in naprednim uporabnikom so SQL in relacijske baze domače in se bodo eliminaciji relacijskega sloja verjetno upirali.
- Bodoča prilagodljivost: morda zveni privlačno, da se lahko izognemo izgradnji relacijskega podatkovnega skladišča in bomo napolnili bazo Analysis Services kar direktno iz transakcijskega sistema. Toda če bomo izbrali to arhitekturo, se bomo hkrati zavezali arhitekturi, ki je specifična izključno za Microsoft.

V različnih scenarijih, predvsem ko gre za analitične podatke v realnem času, bo najboljša izbira, da preskočimo relacijsko hrambo dimenzijskih podatkov in polnimo Analysis Service podatkovno bazo direktno iz transakcijskega sistema. Toda tu gre le za mejne primere. V večini primerov pa moramo večji del časa planirati hrambo in upravljanje dimenzijskih podatkov v relacijski bazi in to hrambo uporabljati za polnjenje Analysis Services. Analysis Services si lahko predstavljamo kot sloj metapodatkov za OLAP stroj, ki - če se le da - vsebuje predpomnilnik podatkov.

### 3.4.2 Koncept vodila

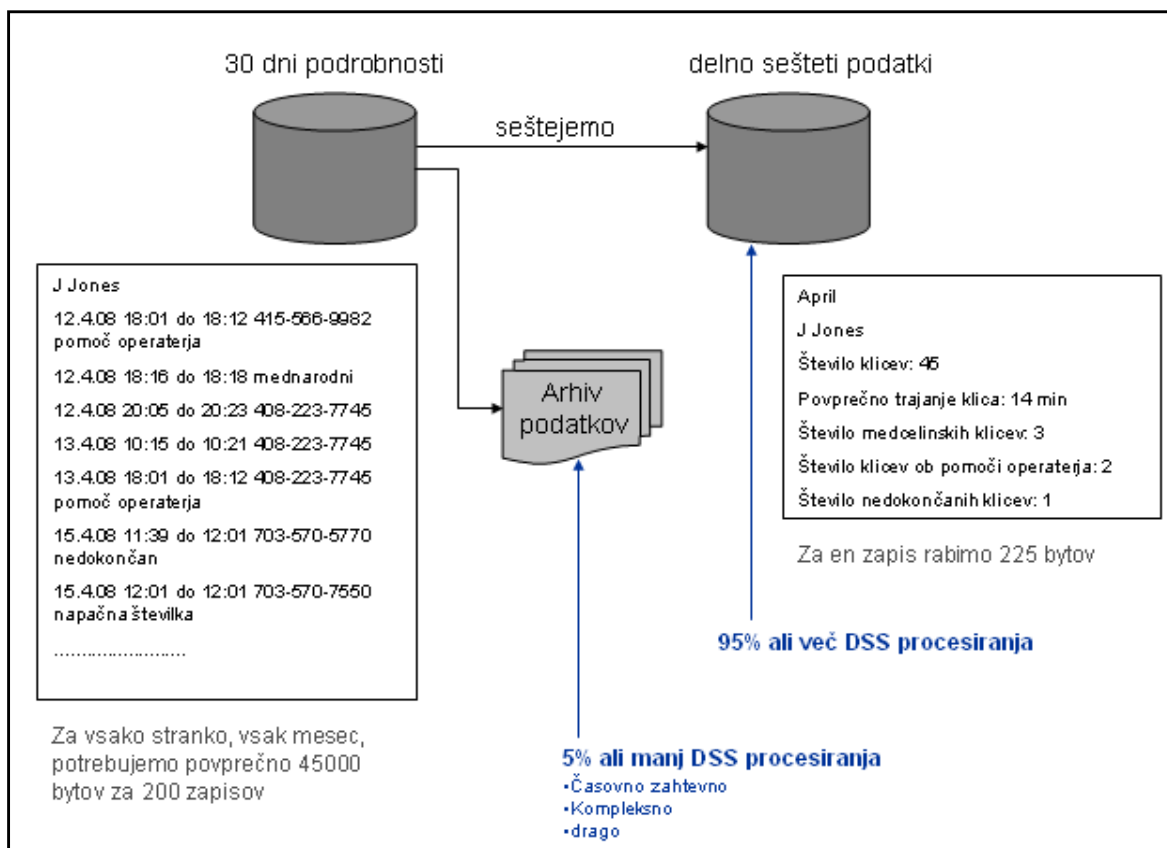
Vsa področna podatkovna skladišča moramo zgraditi z uporabo splošnih dejstev in dimenzij, ki jim pravimo skladne dimenzije (angl. conformed dimensions). To je osnova koncepta vodila (angl. bus architecture) podatkovnega skladišča [17], ki je eno osnovnih načel uspešnega podatkovnega skladišča. Brez deljenih (ang. shared) in skladnih dimenzij in dejstev, področno podatkovno skladišče postane aplikacija osamelec (angl. standalone stovepipe application). Izolirana in osamela področna podatkovna skladišča se ne morejo povezati med seboj in so za podatkovna skladišča prava poguba, saj za vedno ohranijo nekompatibilne poglede na posel. Če želimo zgraditi podatkovno skladišče, ki bo robustno in integrirano, se moramo zavezati konceptu vodila. Ko področna podatkovna skladišča uporabljajo prilagojene dimenzije in dejstva, jih lahko kombiniramo in uporabljamo skupaj. Predstavitveno področje podatkovnega skladišča v velikem podjetju lahko sestavlja 20 in več na videz podobnih področnih podatkovnih skladišč. Vsako področno podatkovno skladišče lahko sestavlja več tabel dejstev, vsaka s 5 do 15 dimenzijskimi tabelami. Če je načrtovanje korektno, bo veliko teh dimenzijskih tabel skupnih za več tabel dejstev. Skrivnost izgradnje distribuiranega podatkovnega skladišča je ravno uporaba koncepta vodila. Vodilo vedno

predstavlja skupno strukturo, vmesnik, na katerega lahko priključimo različne naprave. Ko govorimo o podatkovnih skladiščih, pa koncept vodila predstavlja standarden vmesnik, na katerega postopoma priključujemo posamezna področna podatkovna skladišča [49].

### 3.4.3 Dvojna granularnost

Inmon nam svetuje [14], da v primeru, ko imamo v podatkovnem skladišču zares veliko količino podatkov, uporabimo dvojno granularnost (ali celo več nivojev granularnosti), kakor nam na primer prikazuje slika 3.13. Če želimo prikazati zares veliko količino podatkov, jih lahko delno seštejemo.

V arhivu podatkov se hranijo čisto vsi zapisi, ki prihajajo iz transakcijskega sistema. Količina podatkov hitro lahko postane zelo velika, zato se običajno take podatke hrani ločeno. Večina poizvedb se nanaša na seštete podatke. V tistih primerih pa, ko se odgovor skriva v čisto podrobnih podatkih, je treba poizvedovati po arhiviranih podatkih. Tako iskanje je počasno, kompleksno in posledično drago. Vendar, če podatek res potrebujemo, do njega lahko pridemo. Sčasoma se bo verjetno razvil nek vzorec, ki nam bo pokazal kaj je tisto, kar uporabniki iščejo v arhiviranih podrobnih podatkih in morda bomo delno seštetim podatkom dodali še kakšno polje, v katerem bo zapisano vse tisto, kar potrebujemo poleg prvotno predvidenega.



Slika 3.13: Delno sešteti podatki

Najpomembnejša odločitev pri oblikovanju skladišča je določitev stopnje granularnosti. Če bomo granularnost pravilno izbrali, bo tudi vse ostalo teklo gladko. Tehtanje za in proti, ki ga lahko pričakujemo pri izbiranju nivoja granularnosti, se v glavnem nanaša na obseg podatkov in na dovolj detajlno hranjenje, ki bo omogočalo dovolj podrobne preglede.

Najprej moramo oceniti, koliko prostora bomo potrebovali za podatke v podatkovnem skladišču.

1. Katere tabele vse bomo zgradili?
2. Ocenimo velikost vrstice za vsako tabelo. V primeru, ko ne poznamo dejanske velikosti, vzamemo spodnjo in zgornjo pričakovano mejo.
3. Na nivoju enega leta ocenimo minimalno in maksimalno število vrstic v tabeli. Ta ocena je za načrtovalce največji problem.
4. Enako oceno (zgornjo in spodnjo mejo) naredimo za petletno obdobje.
5. Izračunamo, kolikšen prostor bomo potrebovali za indekse. Za vsako tabelo in za vsak ključ v vsaki tabeli, preverimo dolžino ključa in preverimo ali ključ obstaja za vsak vpis v osnovni tabeli.

Potem najvišjo in najnižjo ocenjeno vrednost vrstic v tabelah pomnožimo glede na minimalno in maksimalno dolžino podatka. Dodatno k temu pomnožimo še število indeksov z dolžino ključa in to dodamo celotni količini podatkov.

Ko smo naredili tak izračun, še ocenimo ali potrebujemo dva nivoja granularnosti. Glede na to, koliko vrstic lahko pričakujemo v podatkovnem skladišču, bomo k oblikovanju in razvoju skladišča pristopili na različne načine. Lahko si pomagamo s tabelo, prikazano v sliki 3.14.

obdobje 1 leta		obdobje 5 let	
10.000.000	dv a nivoja granularnosti in premišljen dizajn	20.000.000	dv a nivoja granularnosti in premišljen dizajn
1.000.000	dv a nivoja granularnosti	10.000.000	dv a nivoja granularnosti
100.000	premišljen dizajn	1.000.000	premišljen dizajn
10.000	vsak dizajn bo učinkovit	100.000	vsak dizajn bo učinkovit

Slika 3.14: Prag granularnosti

Zanimiva je ugotovitev, da končna velikost podatkovnega skladišča v byt-ih ni neposredno povezana s samim oblikovanjem in granularnostjo. Ni pomembno, če je zapis dolg 25 bytov ali 250 bytov, tabela velja v obeh primerih. Glavni razlog tega se skriva v indeksih: ne glede na velikost zapisa, ki ga indeksiramo, potrebujemo enako število indeksov.

Ko smo naredili grobo analizo, se moramo še odločiti, kakšno granularnost si bomo izbrali. Začnemo z zdravo pametjo in z določeno mero intuicije. Če bomo podatke premalo sumirali, bomo potrebovali preveč resursov. Če bomo podatke preveč sumirali, bo treba preveč analiz izvajati na originalnih podatkih. Za začetek se odločimo za določen nivo. Da bomo svoje ugibanje lahko korigirali, bo potrebno kar nekaj iterativnih analiz. Edini način, da najdemo res pravi nivo granularnosti je, da podatke damo v uporabo končnim uporabnikom. Od njih lahko dobimo končni in pravi odgovor.

### 3.4.4 ETL – iskanje razlik

Za arhitekta podatkovnega skladišča je največji izziv prenašanje podatkov iz delujočega operativnega sistema v podatkovno skladišče [14, 28]. Učinkovito izslediti spremembe in manipulirati z njimi pač ni enostavno.

Obstaja pet splošnih tehnik za omejevanje količine podatkov, ki jih je treba pregledati [14].

- **Podatki imajo časovno znamko.**  
Če aplikacija zapisuje časovno znamko na vsak zapis, ki je spremenjen, je preverjanje lahko zelo učinkovito, saj se nam večine podatkov ni treba dotikati.
- **Morda lahko preiščemo samo »delta« datoteko.**  
Aplikacija lahko generira datoteko sprememb. Če obstaja taka datoteka, je njeno preiskovanje zelo učinkovito. Na žalost le redke aplikacije gradijo take datoteke sprememb.
- **Datoteko lahko preiščemo z dnevnikom (log datoteko).**  
Log datoteka vsebuje popolnoma enake podatke kot delta datoteka, vendar je med tehnikama nekaj pomembnih razlik. Velikokrat je log datoteka zaščiten, ker jo potrebujemo za proces obnove. Noben sistem ne dopušča zlahka, da bi se njegova log datoteka uporabljala še za kaj drugega kot za svoj osnovni namen, zato bomo verjetno potrebovali pravega računalniškega guruja, da bo v zapis log datoteke lahko prodrli. Druga slabost loga je, da običajno vsebuje še veliko drugih podatkov, ki za razvijalca podatkovnega skladišča niso relevantni.
- **Obstoječim aplikacijam spremenimo, prilagodimo kodo.**  
Ta opcija je praktično nerealistična, zato na tem mestu ne bomo izgubljali časa z njo.
- **Shranjeno imamo sliko »prej« in naredimo nov posnetek »zdaj«. Obe sliki primerjamo, korak za korakom.**  
Ta postopek je kompleksen, zamuden in res zadnji izhod.

Problem pri prenašanju podatkov iz operativnih okolij v podatkovno skladišče je tudi ta, da se v operativnem okolju podatek lahko spreminja. V podatkovnem skladišču se podatki ne popravljajo, temveč vanj samo dopisujemo nove podatke. Zato je nujen ustrezen časovni zamik med dogodki in njihovim prenosom v podatkovno skladišče [28].

R. Kimball [17] v svoji knjigi tudi ugotavlja, da bi bilo izjemno mukotrpno, če bi polje po polje primerjali vsako dimenzijsko vrstico, da bi našli spremembe med včerajšnjo in današnjo verzijo, posebno če imamo v tabeli 100 lastnosti in več milijonov vrstic. Raje kot da preverjamo vsako polje, da bi videli, če se je kaj spremenilo, izračunamo kontrolno vsoto za celotno vrstico naenkrat. Lahko uporabimo algoritem preverjanja ciklične redundance (Cyclic Redundancy Checksum, CRC). V področju prenosa podatkov izračunamo kontrolne vsote za vsako vrstico v dimenzijski tabeli in jo dodamo vrstici kot administrativen stolpec [15]. Ob naslednjem nalaganju podatkov izračunamo CRC-je prihajajočih zapisov in jih primerjamo z obstoječimi. Če se CRC ujema, so vsi atributi v obeh vrsticah identični in ni potrebno preverjati vsako polje posebej. Nove vrstice morajo prožiti kreiranje nove vrstice v dimenzijski tabeli. In končno, ko naletimo na spremenjen CRC, preverimo spremembe glede na strategijo spreminjanja dimenzije. Če za zasledovanje sprememb za vse attribute uporabljamo tip 2, v primeru spremembe samo dodamo novo vrstico. Če uporabljamo kombinirane tehnike, moramo bolj natančno preveriti posamezna polja, da prožimo ustrezne akcije.

Ker sem na to težavo pri svojem delu naletela tudi sama, sem želela podrobneje preveriti funkcijo Checksum, metodo CRC in njuno delovanje (priloga C).

Na mojo veliko srečo so količine podatkov, ki jih bom hranila v naših področnih podatkovnih skladiščih tako majhne, da do večjih težav pri prenosu ne bi smelo prihajati. Odločila sem se, da bom preverjala vse stolpce, v vseh vrsticah.

## 4 Nadzorne plošče

Eno izmed učinkovitejših orodij, s katerimi si lahko pomagamo pri upravljanju uspešnosti poslovanja so nedvomno nadzorne plošče. Nadzorna plošča predstavlja vizualni vmesnik in nabor analitičnih in upravljalških orodij, ki pomagajo podjetju boljše spremljati, analizirati in upravljati uspešnost. Zanimivo je, da predvsem na strateškem področju organizacije že takoj na začetku procesa implementacije nadzorne plošče dobijo zelo veliko zgoraj naštetih koristi.

Predstaviti želim predvsem misli in priporočila, zbrana v knjigi Performance Dashboards, avtorja W.W. Eckersona [5].

### 4.1 Predstavitev nadzornih plošč

Nadzorne plošče organizaciji omogočajo uspešnejše merjenje, nadzorovanje in upravljanje učinkovitosti poslovnih procesov. Ne gre le za ekran z dopadljivimi grafi, temveč kvalificiran informacijski sistem, zgrajen na poslovnem obveščanju in infrastrukturi, ki povezuje podatke, aplikacije in pravila.

Ko oblikujemo nadzorno ploščo, prevedemo strategijo organizacije v cilje, merila, iniciative in naloge, prilagojene vsaki skupini in vsakemu posamezniku v organizaciji. Nadzorne plošče so v resnici sistem upravljanja učinkovitosti. Z njihovo pomočjo skomuniciramo strateške cilje, poslovnežem omogočajo, da merijo, spremljajo in upravljajo s ključnimi aktivnostmi in procesi, potrebnimi za doseganje zastavljenih ciljev.

#### 4.1.1 Tri vrste uporabe

Nadzorne plošče postanejo sistem upravljanja učinkovitosti z uporabo treh glavnih naborov funkcionalnosti: nadziranje, analiziranje in upravljanje uspešnosti:

	nadziranje	analiziranje	upravljanje
namen	sporočiti informacijo na prvi pogled	omogočiti uporabnikom analizo izjemnih pogojev	izboljšati koordinacijo in sodelovanje
komponente	Dashboard Scorecard BI portal pravočasni podatki opozorila agenti	multidimenzionalne analize analize časovnih zaporedij poročanje modeliranje scenarijev statistično modeliranje	sestanki strateški načrti komentiranje delovni tok (workflow) spremljanje uporabe revizija

Slika 4.1: Brezšivno stekane aplikacije nadzorne plošče

#### 1. Nadziranje kritičnih procesov in aktivnosti z uporabo meril poslovne učinkovitosti, ki prožijo opozorila, ko se pojavijo potencialni problemi

Nadzorna plošča omogoča uporabnikom, da spremljajo uspešnost glede na merila, ki se skladajo s skupno strategijo. Na operativnem nivoju spremljamo ključne procese, ki so gonilo posla, kot na primer prodaja, odprema ali proizvodnja. Na taktičnem ali strateškem nivoju pa uporabniki spremljajo svoj napredek proti doseganju kratkoročnih ali dolgoročnih ciljev.

Nadzorna aplikacija uporabnikom omogoča vpogled v informacije »pravočasno« – navadno čez nekaj minut ali morda ur, odvisno od minljivosti informacij in zahtevnosti sprejemanja

odločitev. Pravočasna pridobitev informacije pomeni, da lahko pravočasno sprejmejo ukrepe, ki bodo rešili nastali problem, ali da izkoristijo priložnosti, ki so se odprle. Drugi ključni element spremljevalne aplikacije so 'opozorila' (alarmi), ki uporabnika obvestijo, da je nek dogodek prekoračil vnaprej določene pragove uspešnosti in 'agenti', ki avtomatizirajo odgovore na znane izjemne pogoje (npr. naročanje nove pošiljke, ko zaloga pade pod vnaprej definiran nivo).

## **2. Analiziranje vzroka problema z raziskovanjem relevantnih in pravočasnih informacij z različnih perspektiv in na različnih nivojih podrobnosti**

Analitični del nadzorne plošče uporabniku omogoča, da razišče veliko količino zgodovinskih podatkov o uspešnosti skozi večje število dimenzij in do najmanjše podrobnosti. Aplikacija omogoča uporabniku, da oceni izvor izjemnih pogojev, na katere ga je opozorila spremljevalna aplikacija, in identificira izvore problema. Aplikacija za analiziranje deluje na podlagi različnih BI tehnologij, vključno s sprotno analitično obdelavo (On-Line Analytical Processing, OLAP), parametriziranim poročanjem, poizvedbami in poročanjem ter statističnim modeliranjem, in je zelo odvisna od integracije podatkov in infrastrukture podatkovnega skladišča, saj mora pripraviti in dostaviti informacijo na intuitiven, pravočasen in zanesljiv način.

## **3. Upravljanje ljudi in procesov za izboljšanje odločitev, optimiziranje učinkovitosti in krmarjenje podjetja v pravi smeri**

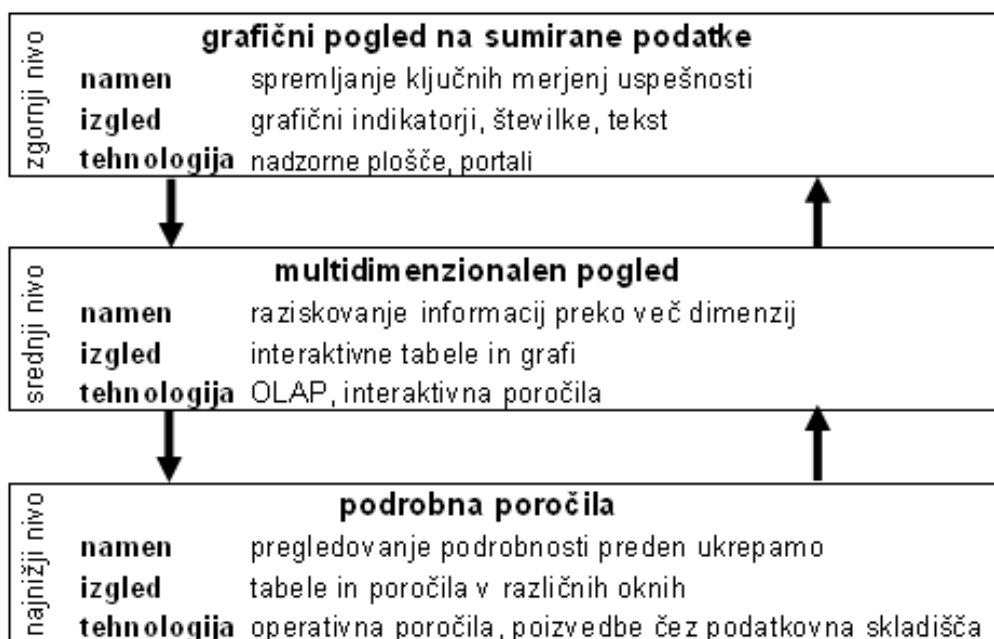
Ta segment nadzorne plošče podpira različne poslovne procese, formalne in neformalne, ki predstavljajo način, kako uporabniki komunicirajo in si delijo informacije o uspešnosti. Njihov namen je pomagati direktorjem krmiliti organizacijo v pravo smer, omogočijo izboljšano koordinacijo med poslovnimi enotami in skupinami in omogočijo boljšo komunikacijo med managerji, analitiki in osebjem.

Ključni način upravljanja so ustrezni sestanki. To so lahko kvartalni strateški sestanki, mesečni operativni sestanki, individualno spremljanje uspešnosti ali ad hoc pogovori med managerji in njihovimi neposredno podrejenimi. Nadzorna plošča te dialoge olajša, saj lahko vsi uporabijo strateške načrte na izvršilnih nivojih, aplikacije, ki sledijo toku dela na timskih nivojih in obvestila, osnovana na dokumentih, na individualnem nivoju.

### **4.1.2 Trije nivoji**

Poleg tega, da gre za tri vrste uporabe, je nadzorna plošča tudi sestavljena iz treh nivojev oz. treh plasti informacij. Vsaka plast informacij zagotavlja dodatne podrobnosti, poglede in perspektive, ki uporabniku omogočajo, da boljše razume problem in identificira korake, potrebne za njegovo obravnavo.

Takšen pristop v plasteh omogoča »samopostrežen« dostop do informacij in se prilagaja naravnemu zaporedju, glede na to, kako hoče uporabnik informacijo obravnavati: 1) spremljanje, 2) analiza in 3) pregled. Pravzaprav večina poslovnih uporabnikov želi, da jih sistem opozori na izmerjena odstopanja od pričakovanj, da potem lahko raziščejo in analizirajo informacijo, ki pojasnjuje te izjeme in končno, da pregledajo podrobna poročila in podatke, preden se odločijo za kakršno koli aktivnost. Uporabniki začnejo informacije pregledovati na visokem nivoju in od tam nadaljujejo brskanje po podatkih v globino; ta večplasten pristop uporabniku pomaga, da pride do izvora problema hitro in intuitivno (slika 4.2).



Slika 4.2: Plasti nadzorne plošče

### 1. Grafični pogled na sumirane podatke

Najvišji nivo nadzorne plošče zagotavlja sumarni pregled statusov izmerjenih ključnih kazalcev učinkovitosti, ki je najpogosteje grafičen, pokaže pa tudi odstopanja. Ko učinki presežejo prag, določen za vsako merjenje, vmesnik nadzorne plošče opozori uporabnika na izjemno stanje. Ta opozorila se lahko izpišejo v oknih na ekranu ali pa jih uporabnik prejme preko e-pošte, pagerja ali drugih kanalov. Najpogosteje se na ekranskem prikazu spremeni barva zapisa, ikona, oblika simbola ali grafa, povezanega z meritvijo. V bistvu je to eden od nivojev, na katerih uporabniki lahko spremljajo informacije. Vmesnik nadzorne plošče ali portala na ta način postane grafično poročilo o odstopanjih.

### 2. Večdimenzionalni pregledi

Srednja plast nadzorne plošče prikazuje podatke, ki so skriti za grafičnimi prikazi in opozorili. Z orodji za multidimenzionalne analize uporabniki krmarijo med podatki glede na dimenzije (npr. stranka, geografsko področje ali čas) in hierarhije (npr. država, regija ali mesto). Enostavneje povedano, orodja za multidimenzionalne analize omogočajo brskanje po podatkih in izdelavo podrobnih analiz v vrtilnih tabelah, tako da lahko pregledajo izjemne dogodke in trende z vsake perspektive, ki je za njih pomembna. Ta orodja uporabniku dovolijo, da na osnovi podatkov pripravi kompleksne izračune, kaj-če analize in da lahko preklaplja med tabelami in grafi. Tehnologij, ki podpirajo večdimenzijske analize, je veliko. Glavne med njimi so orodja za sprotno analitično obdelavo (OLAP orodja), parametrizirana poročila in napredna orodja za vizualizacijo.

### 3. Podrobna poročila

Spodnji nivo nadzorne plošče omogoča uporabniku vpogled v podrobna poročila in zapise transakcij, kot npr. odpremnica ali faktura. Takšne podatke uporabniki pogosto potrebujejo, saj jim pomagajo razumeti izvor problema, kot npr. odstopanje od plana prodaje zaradi manjkajočih ali nepopolnih naročil ali bolniške odsotnosti uslužbenca. Ta nivo ali povezuje uporabnika z obstoječimi operativnimi poročili ali pa izvaja dinamične poizvedbe preko podatkovnega skladišča. Rezultati poizvedbe ali poročila so navadno prikazani v posebnem oknu, ki si ga uporabnik ali samo ogleda ali ga tudi izpiše.

### 4.1.3 Praktična vrednost nadzornih plošč

Nadzorne plošče so nasledniki direktorskih informacijskih sistemov in sledijo istim ciljem: predstavitev ključnih podatkov tistim, ki sprejemajo poslovne odločitve in s tem izboljšanje poslovne učinkovitosti [19].

Nadzorna plošča uporabnikom pomaga na (najmanj) tri načine:

- Odgovarja na osnovna poslovna vprašanja, kot npr.:  
»Ali smo dosegli mesečni plan proizvodnje?« »Koliko smo ta mesec prodali v Italiji?«  
»Koliko je ta teden bolniških izostankov?« »Ali se bolniške odsotnosti večajo v katerem od profitnih centrov hitreje kot v povprečju?« »Kakšna je stopnja dobička v preteklem mesecu?«  
Verjetno bodo različne skupine uporabnikov imele različna vprašanja, nekaj pa je takih, ki so pomembna za vse.
- Opozori uporabnika na sporne rezultate ali probleme na področjih proizvodnje, prodaje in prihodkov.  
Kako definiramo opozorila, je odvisno od poslovnih potreb. Nekaj primerov: »Delež izdelkov z napako se je dvignil nad sprejemljiv nivo.« »Povprečen čas dobave je padel pod normalnega.« »Ne dosegamo planiranih količin prodaje.« »Stroški naraščajo preko predvidenih meja.«  
Vsaka nadzorna plošča mora imeti vgrajen sistem alarmiranja, ki uporabnika opozori na problematičen podatek. V takih trenutkih je seveda izredno pomembno, da uporabniki nimajo nobenih dvomov v pravilnost posredovanega podatka.
- Pomaga pri sprejemanju pomembnih poslovnih odločitev.  
Pomembne poslovne odločitve so običajno kompleksne in zahtevajo veliko vhodnih podatkov. Da uporabnik lahko pride do potrebnih informacij, mora imeti možnost 'vrtanja' po podatkih, možnost priprave različnih pogledov na informacije in možnost primerjave posameznih podatkov.

Nadzorne plošče zagotavljajo vpogled v ključne indikatorje uspešnosti (angl. Key Performance Indicators, KPI) preko enostavnih grafičnih elementov, kot so števci, grafi in tabele, ki so dostopni preko spletnega brskalnika. Privlačne so predvsem zato, ker:

- predstavljajo širok nabor različnih meril znotraj enega samega konsolidiranega pregleda,
- podrobnosti lahko zberemo v vsote na visokih nivojih,
- ponujajo intuitivne indikatorje, kot so merila in semaforji, ki jih lahko v trenutku razumemo (rdeča barva pomeni problem, kar je v zeleni barvi, je po planu ipd.).

V mnogih pogledih poslovno nadzorno ploščo lahko primerjamo z nadzorno ploščo v avtu. Že na prvi pogled nam nudi vpogled v trenutno operativno stanje vozila. Tudi tukaj so predstavljene le najpomembnejše informacije in ker so razporejene znotraj enega samega ekrana, jih lahko preberemo že na prvi pogled [8].

Če naj bodo nadzorne plošče učinkovite, morajo imeti še nekaj lastnosti:

- **Vsote na najvišjih nivojih.** Podatki morajo biti v glavnem vsote, vsebovati pa morajo tudi izjeme. Tako jih lahko v hipu preberemo. Hitro nam povejo, kaj se dogaja, ne pa tudi, zakaj se dogaja. Čisto podobno kot števci in lučke v avtu. Če bomo želeli priti do diagnoze, bomo morali raziskati več podrobnosti. Nadzorna plošča lahko služi kot vstopna točka za to raziskavo, tako da omogoča vrtanje v podrobnosti in izdelavo analiz. Ta možnost je dobrodošla, vendar ne nujna za nadzorno ploščo.

- **Zgoščene, jasne in intuitivne mehanizme prikazovanja.** Potrebujemo orodja, ki nam jasno prenesejo sporočilo, ne da bi zavzeli preveč prostora, saj bomo le tako na omejeno področje enega ekrana lahko umestili celo zbirko informacij.
- **Prilagajanje po meri uporabnika.** Informacija na nadzorni plošči mora biti ukrojena posebej za potrebe določene osebe, skupine ali poslovne funkcije. V nasprotnem primeru ne bo dobro služila svojemu namenu.

Ko govorimo o nadzorni plošči, govorimo o načinu ali stilu prikaza informacij in ne o določenem tipu tehnologije ali informacij. Če smo si o tem na jasnem, se lahko osredotočimo na to, kar je res pomembno: uporabimo nadzorne plošče, da bo naše delo hitrejše in uspešnejše. Tudi ko S. Few [7] govori o razlogih, zakaj kljub veliki popularnosti in potencialu večina implementacij nadzornih plošč klavrno propade, pride do ugotovitve, da gre za napake v oblikovanju videza in ne za napake v tehnologiji. Edini namen nadzorne plošče je, da posreduje pomembne informacije jasno, natančno in učinkovito. Toda večina nadzornih plošč pove ali premalo ali pa je informacija posredovana na način, ki od uporabnika zahteva preveč truda pri razumevanju informacije.

#### 4.1.4 Prednosti

- **Komuniciranje strategije.** Nadzorna plošča prevede strategijo podjetja v merila, cilje in iniciative, ki so prilagojeni vsaki skupini in celo posamezniku v podjetju. Vsako jutro, ko se zaposleni prijavijo na nadzorno ploščo, dobijo jasno sliko strateških ciljev organizacije in tudi pregled vsega, kar morajo narediti na svojem ožjem področju, da bo ta cilj tudi dosežen.
- **Izboljšanje strategije.** Izvršni direktorji uporabljajo nadzorno ploščo kot krmarsko kolo, omogoča jim sprotno prečiščevanje strategije podjetja. Namesto drastičnih sprememb strategije, kot odgovor na interne težave oz. dogajanja v panogi, direktorji s pomočjo nadzorne plošče lahko izvedejo serijo majhnih korekcij smeri, medtem ko potujejo proti cilju.
- **Povečana vidljivost.** Nadzorne plošče dajejo vodilnim boljši vpogled v dnevne operacije in bodočo učinkovitost s tem, da sproti zbirajo relevantne podatke in napovedujejo trende glede na pretekle aktivnosti. To podjetju pomaga, da hitreje zaključi svoja finančna poročila na koncu vsakega meseca in tudi preprečuje možnost presenečenj zaradi nepredvidenih problemov, ki bi lahko vplivali na rezultat pod črto.
- **Povečana koordinacija.** Z objavljanjem podatkov o učinkovitosti nadzorne plošče znotraj celega podjetja spodbujajo člane različnih oddelkov, da začnejo tesneje sodelovati. Med managerji in osebjem se hitreje vzpostavijo zdravi dialogi o poslovnih rezultatih in napovedih, za managerje so pogostejši in konstruktivni pregledi učinkovitosti veliko lažji.
- **Povečana motivacija.** Znano je reklo »le tisto kar merimo, zagotovo naredimo«. Z objavljanjem meril in indeksov doseganja rezultatov, nadzorne plošče povečajo motivacijo zaposlenih, da se odlikujejo na področjih, ki jih merimo. Nadzorne plošče spodbujajo ljudi, da bolj trdo delajo – bodisi zaradi ponosa ali želje po dodatnem plačilu, ko je nagrajevanje vezano na rezultate poslovanja.
- **Konsistenten pregled nad poslom.** Nadzorne plošče konsolidirajo in integrirajo skupne informacije z uporabo splošnih definicij, pravil in meril. Tako nastane ena sama verzija informacij o poslovanju, ki jo uporabljajo vsi v organizaciji, s čimer se izognemo konfliktu med managerji in analitiki o tem, čigava »verzija« podatkov je »prava«.

- **Zmanjšanje stroškov in redundance.** S konsolidiranjem in standardiziranjem informacij nadzorna plošča eliminira potrebo po nepotrebem kopičenju informacij, ki bi spodbikavale sistem ene same verzije poslovnih informacij. Ena sama nadzorna plošča lahko pomaga organizaciji, da ugasne na desetine neodvisnih sistemov poročanja, razpredelnic in podatkovnih skladišč.
- **Uporabniki imajo večjo moč.** Nadzorna plošča s tem, da jim omogoči samopostrežen dostop do informacij in jim daje neodvisnost od IT oddelkov, uporabnikom daje večjo moč, saj si sami pripravijo poročilo po lastni meri. Skozi dostopanje do različnih plasti informacij ter strukturirane poti navigacije in vodenih analiz nadzorne plošče vsakemu poslovnežu, četudi je za izvajanje analiz zgolj povprečno usposobljen, omogočajo enostaven dostop do informacij, njihovo analizo in ustrezno ukrepanje.
- **Dostava informacij, ki omogočajo akcijo.** Nadzorna plošča uporabniku priskrbi informacijo pravočasno in mu tako omogoči, da sproži akcijo, ki bo rešila problem, pomagala stranki ali izkoristila novo priložnost, preden bo prepozno. Nadzorna plošča preprečuje, da bi uporabniki zapravili ure in ure ali celo dneve z iskanjem pravih informacij ali poročil.

Skratka, nadzorna plošča priskrbi pravo informacijo pravemu uporabniku ob pravem času, da lahko optimizira odločitve, poveča učinkovitost in izboljša rezultate pod črto.

## 4.2 Vrste nadzornih plošč

Nadzorne plošče so se uveljavile že v velikem številu podjetij. Vsaka od treh vrst nadzornih plošč (operativna, taktična in strateška) ima specifičen nabor funkcionalnosti.

Pri operativnih nadzornih ploščah je poudarek predvsem na nadzorni funkciji, manj na funkcijah analiziranja ali upravljanja. Možnost nadziranja poslovnim uporabnikom olajša spremljanje ključnih meril, plošča jim posreduje opozorilo, ko je kateri od pogojev presegel dogovorjen prag.

Pri taktičnih nadzornih ploščah je večji poudarek na analitičnih funkcionalnostih in manjši na funkcijah nadziranja ali upravljanja. Analitične funkcionalnosti omogočajo uporabnikom, da raziščejo izvorne vzroke za probleme, situacije ali trende.

Pri strateških nadzornih ploščah je največji poudarek na možnostih upravljanja, manj pa so poudarjene funkcije nadziranja ali analiziranja. Funkcionalnost upravljanja omogoča vodstvu, da upravlja izvajanje poslovnih strategij, omogoča sodelovanje med managerji in osebjem in izboljša koordinacijo med poslovnimi enotami in oddelki.

Da bi razumeli razlike med tremi tipi nadzornih plošč, si na sliki 4.3 oglejmo sestavine aplikacije, ki jih vsaka od njih uporablja. Meje sicer niso ostre, vendar v spodnji tabeli lahko najdemo splošna napotila.

	operativne nadzorne plošče	taktične nadzorne plošče	strateške nadzorne plošče
nadziranje	nadzorna plošča	BI portal	scorecard
analize	statistični modeli orodja za odločanje	OLAP analize interaktivno poročanje napredna vizualizacija modeliranje scenarijev	analiza časovnih vrst standardna poročila
upravljanje	opozorila agenti	delovni tokovi nadziranje porabe revizija	sestanki opozorila načrti strategij

Slika 4.3: Sestavine nadzornih plošč

## 4.2.1 Operativne nadzorne plošče

Operativne nadzorne plošče so vmesniki, ki nadzirajo operativne procese. Nadzorna plošča generira opozorila, ki uporabnike opozorijo na izjemne pogoje v procesih, ki jih nadzirajo, tako da lahko hitro odreagirajo in odpravijo problem ali izkoristijo priložnost. Nadzorna plošča lahko na primer opozori dispečerja, da tovornjak iz skladišča odhaja pozneje, kot je bilo načrtovano ali samo s polovico tovora. Vodja trgovine mora spremljati zaloge, da mu ne zmanjka blaga. Nadzornik v tovarni mora spremljati kvaliteto izdelkov in skrbeti za spoštovanje rokov odpreme. Nadzornik klicnega centra mora spremljati število klicev, njihovo trajanje in ustrezne odgovore, da s tem zagotovi, da je v centru vedno dovolj operaterjev s pravimi kvalifikacijami, da bodo lahko zadovoljili zahteve klicateljev.

Sistem 'agentov' razvije opozorila še za korak dlje in avtomatizira akcije, glede na naravo alarma. Agent lahko pošlje opozorilo po pagerju ali sorodni komunikacijski napravi.

V splošnem operativne nadzorne plošče prikažejo informacijo o poslovnih dogodkih kmalu zatem, ko se zgodijo. Vendar je včasih celo informacija posredovana v realnem času prepozna, da bi delavci lahko kakorkoli izboljšali stanje ali odpravili napako. Na primer, ko dispečer ali skladiščnik prejme opozorilo, da je tovornjak odpeljal samo na pol naložen, nima več dovolj časa, da bi ugotovil kako do konca napolniti tovornjak, preden bo odpeljal.

Zato veliko operativnih nadzornih plošč uporablja statistične modele za napovedovanje bodočega stanja. Na primer, letalske družbe dinamično spreminjajo cene letalskih vozovnic z uporabo procedur za optimizacijo odstopanja glede na trenutne rezervacije.

Operativne nadzorne plošče uporabljajo komponente z različnih nivojev arhitekture upravljanja učinkovitosti: infrastrukturne komponente sistemov v realnem času in dashboard vmesnik za spremljanje poslovnih procesov. Pri tem uporabljajo metriko za vodenje in diagnosticiranje, ki je oblikovana tako, da spremlja vse tiste cilje, ki so zastavljeni v operativnih planih in ki odgovarjajo potrebam strank, dobaviteljev in delovne sile.

Delavci uporabljajo operativne nadzorne plošče za spremljanje poslovnih dogodkov, ki jih zajemamo in prikazujemo v sekundah, minutah ali urah – odvisno od narave procesa. Nekatere nadzorne plošče »mežikajo«, kar pomeni, da se podatki kontinuirano in dinamično osvežijo vsakič, ko pride v sistem nov dogodek. Posodobitev se izvede bodisi v realnem času (takoj, ko se dogodek zgodi) ali šele po določenem (ustreznem) času. Druge nadzorne plošče pa pustijo uporabniku, da zaslon osveži z novimi podatki samo, ko se mu to zdi potrebno. Večina operativnih nadzornih plošč se osveži najmanj dvakrat v 24-urnem intervalu.

Operativne nadzorne plošče v večini primerov uporabljajo diagnostično metriko za merjenje učinka trajajočega procesa, kot npr. število klicev na uro na prodajalca, temperaturo pečice v vsaki minuti pretekle ure, število slabih izdelkov na vsakih tisoč enot in tako naprej. Pogosto operativne nadzorne plošče te številke primerjajo z zadnjimi zgodovinskimi podatki, npr. primerjajo število klicev na uro na prodajalca z učinkovitostjo v prejšnjih nekaj urah, v prejšnjih dneh ali tednih. Če učinkovitost odstopa od pričakovane norme, sistem sproži opozorilo. Še nekoliko drugačen primer: nadzorna plošča v trgovini vodjo trgovine lahko opozori, da je zalog določenega izdelka padla pod vnaprej določen nivo.

Poleg tega lahko operativne nadzorne plošče uporabljajo tudi statistične modele in algoritme na tekočih dogodkih, da z njihovo pomočjo napovedo prihodnjo aktivnost, optimizirajo rezultate ali identificirajo vzorce, ki jih sicer ni tako lahko odkriti. Metrika, ki sloni na takih algoritmih, organizaciji pomaga, da se obnaša bolj proaktivno. Organizaciji recimo lahko pomaga zaznati prevaro že takrat, ko se dogaja, dinamično optimizirati stroške kot odgovor na dejanski promet, ali pa predvideti napako na izdelku ali napako v sistemu, še prej kot se ta zgodi.

Čeprav operativne nadzorne plošče niso oblikovane za kompleksne analize, morajo omogočati uporabniku enostaven pogled na podatke iz različnih perspektiv, ter pregledovanje posameznih dogodkov. Na primer: manager v logistiki, ki opazi, da tovornjak zamuja, mora imeti možnost ustreznega vpogleda v operativno nadzorno ploščo, da bo lahko ugotovil, kakšen tovor tovornjak prevaža, po kateri poti voz in kaj mora naložiti, ko pride na cilj. Ta nivo podrobnosti je pomemben, če naj delavci optimizirajo proces in maksimizirajo dobiček.

Ker se operativne nadzorne plošče osredotočajo na nadziranje in ne na analiziranje ali upravljanje, običajno ne hranijo veliko podatkov, ampak je na njih naloženih podatkov za največ teden ali dva. Večina operativnih nadzornih plošč hrani dogodke v bazah, ki so ali v spominu ali v predpomnilniku (angl. cache), s čimer zagotavljajo izjemno hitro odzivnost in učinkovitost poizvedb uporabnika. Seveda ne bi bilo smiselno, da bi moral uporabnik na osvežitev ekrana ali povratek poizvedbe čakati po nekaj minut, če naj ima možnost spremljati dogodke v realnem času. Podatke, ki so starejši od enega dneva, se po navadi prenese v operativno podatkovno skladišče (angl. operational data store, ODS), ki je ena od oblik podatkovnih baz, oblikovana pa je tako, da hrani majhne količine integriranih podatkov, s katerimi manipulira z veliko hitrostjo.

## 4.2.2 Taktične nadzorne plošče

Taktične nadzorne plošče pogosto prikazujejo rezultate preko portala za poslovno obveščanje, ki vsebuje tako grafe in tabele kot tudi druge dokumente, ki jih uporabnik potrebuje za nadzor projekta ali procesa. Ti portali so vgrajeni v večino BI orodij in so običajno povezani s komercialnimi portali, ki jih podjetja uporabljajo za vzdrževanje poslovnega intraneta.

Največja prednost taktične nadzorne plošče je, da uporabniku omogoča samostojen dostop do podatkov, tako da se mu za pripravo prilagojenega pregleda ni treba zanašati na IT oddelek – uporabnik ima samopostrežen dostop. Taktične nadzorne plošče spodbujajo uporabnika k raziskovanju informacij, omogočajo mu ugotavljanje trendov in preverjanje izvornih vzrokov težav ali predmeta razprave. Te raziskave uporabnik opravlja z OLAP orodji, parametriziranimi poročili, orodji za poizvedbe, ter tudi z naprednimi orodji za vizualizacijo. Izrednega pomena je, da je uporabnikovo raziskovanje strukturirano tako, da se ne more izgubiti v podatkih in lahko hitro najde tisto, kar je iskal.

Ko imajo managerji svobodo pri raziskovanju podatkov in pri raziskovanju ni nepotrebnih zapletov, uporabljajo taktične nadzorne plošče tudi za izboljšanje lastnega razumevanja procesov in aktivnosti, za katere so odgovorni. Sistem pogosto uporabljajo za spremljanje lastnega napredka glede na postavljene cilje, za preverjanje napovedi na nivoju oddelka ali projekta, ter za poglobljene analize podatkov. Ker managerji za upravljanje svojega področja ne potrebujejo podatkov v realnem času, so podatki na taktičnih nadzornih ploščah običajno posodobljeni dnevno ali tedensko. Managerju ali analitiku taka frekvenca posodobitve daje dovolj časa, da analizira trende in sproži ustrezne aktivnosti.

Taktične nadzorne plošče vsebujejo tudi orodja za modeliranje, ki omogočajo uporabniku kreiranje planov z več različnimi scenariji. Na primer, 'scenarij cen' lahko definira pravilo oz. hipotezo, ki pravi: »Če cene dvignemo za X procentov, bo to povzročilo padec prometa za Y procentov in dobiček bo ostal enak.« Večina poslovnih za kreiranje takih planov in scenarijev uporablja Excel. Zato večina dobaviteljev programske opreme za poslovno obveščanje omogoča tesno povezavo programa z Excelom, tako da so take analize lahko uokvirjene znotraj centralno upravljanega okolja.

Ker se odločitve ne sprejemajo v vakuumu, taktične nadzorne plošče uporabljajo orodja workflow-a (na tej točki še največkrat e-pošto), in tako dovolijo uporabniku, da npr. svoja spoznanja deli z drugimi kolegi, zahtevaodobritev ali akcijo pred naslednjim korakom ipd.

Spremljanje uporabe in orodja za nadzor pomagajo sponzorjem projekta in administratorjem pri sledenju stopnje privzema in jim omogočajo nadzorovati, kdo kreira in popravlja ključna finančna poročila ter poročila o uspešnosti.

Če jih primerjamo z operativnimi ali strateškimi, so taktične nadzorne plošče arhitekturno bolj »težke na dnu«. Taktične nadzorne plošče vlečejo podatke iz vseh tipov izvornih sistemov in nalagajo podatke v podatkovno skladišče, področno podatkovno skladišče ali multidimenzionalno bazo. Proces poteka v glavnem z uporabo orodij za ekstrakcijo, transformacijo in nalaganje. Taktična nadzorna plošča dostavlja informacije preko BI portala, ki dovoljuje uporabnikom analize in diagnostiko z uporabo OLAP in drugih analitičnih orodij.

V bistvu taktična nadzorna plošča ni nič drugega kot portal za poročila in analize. Namesto, da bi uporabnikom ponujali neskončne sezname poročil, kot se dogaja pri večini orodij poslovnega obveščanja, taktična nadzorna plošča prikaže najbolj kritične pokazatelje (merila), ki jih mora uporabnik spremljati glede na svojo vlogo in varnostni profil (angl. Security Profile). Uporabniški vmesnik portala uporabnikom omogoča, da si različna merila zložijo po ekranu tako, kot jim najbolj ustreza, obenem z drugim dokumenti, opozorili in datotekami, ki so zanje pomembni. Taktične nadzorne plošče uporabniku zagotavljajo enoten prostor na intranetu, kjer lahko najde vse informacije, ki jih rabi pri svojem delu.

Taktična nadzorna plošča se osredotoča na srednji nivo (angl. layer) nadzornih plošč, ki omogoča večdimenzionalni pogled na informacije. Ravno možnost, da lahko že neizkušen uporabnik natančno analizira podatke (angl. slice and dice), začenši na najvišjem grafičnem nivoju, je zaščitni znak taktičnih nadzornih plošč. Tradicionalna orodja poslovnega obveščanja so prilagojena tehnično podkovanim analitikom in naprednim uporabnikom, taktične nadzorne plošče pa tudi občasnemu uporabniku omogočajo enostavno analiziranje podatkov in enostavno iskanje koristnih poročil. Taktične nadzorne plošče dajejo uporabnikom možnost spreminjanja pogleda na podatke s preklapljanjem poslovnih dimenzij, kot npr. izdelek, lokacija, kanal in čas, ali z vrtnjem navzdol v podrobnosti. Uporabniki lahko tudi spremenijo izgled poročila, naredijo posnetek in ga pošljejo kolegu po e pošti ali ga objavijo na dashboardu.

V pomoč občasnemu uporabniku, da bi lažje prišel do dna problemu ali se odločil, katere aktivnosti so potrebne, veliko taktičnih nadzornih plošč ponuja »vodeno analitiko« (angl. guided analysis). To so vgrajena priporočila, ki uporabniku nakazujejo, katero poročilo bi si moral ogledati ali katere aktivnosti so potrebne glede na vsebino informacije, ki jo pregleduje. Ta priporočila pripravijo izkušeni analitiki in so vgrajena v softver, tako da manj izkušeni uporabniki lahko stopajo po že uhojenih poteh.

Nekatere vodene analitike nudijo odločitvena drevesa ali drugačen ekspertni sistem, ki vodi uporabnika do podatkov, ki jih išče. Drugi tipi vodene analitike so bolj pretanjeni; vgrajeni so v navigacijske poti, ki jim uporabnik sledi, ko vrta navzdol ali počez po dimenzijah in hierarhijah v podatkih.

Občasni uporabniki pa niso edini, ki uporabljajo taktične nadzorne plošče. Tudi poslovni analitiki in napredni uporabniki, ki preživijo večino svojega dne ob analizi podatkov, prežvekovanju števil in grajenju napovedi, potrebujejo dostop do multidimenzionalnih in transakcijskih pogledov na podatke. Danes napredni uporabniki zbirajo in analizirajo podatke v glavnem v Excelovih preglednicah in Accessovih bazah, kar je neudobno, časovno zahtevno in drago, generira pa tudi velike količine nepreglednih podatkov.

Če so pravilno oblikovane, taktične nadzorne plošče lahko zadoščajo potrebam obeh tipov uporabnikov, občasnih in naprednih. Ključno je, da ustvarimo tako BI okolje, ki podpira potrebe po informacijah, kakršne imajo napredni uporabniki, omogočimo pa izklapljanje

funkcionalnosti po potrebi; s tem se izognemo nevarnosti, da bi občasnega uporabnika preplavili s prevelikim številom opozoril ali možnih poti za raziskovanje. Če smo pošteni, ni prav veliko podjetij, ki jim je to uspelo izpeljati. Podjetja, ki so skušala uporabiti eno samo orodje poslovnega obveščanja in z njim zadovoljiti potrebe vseh tipov uporabnikov, so navadno razvila eno močno orodje, ki je občasne uporabnike odbijalo. Moč in učinkovitost nadzorne plošče je v tem, da nagiba ravnovesje na drugo stran, torej v prid občasnim uporabnikom.

### 4.2.3 Strateške nadzorne plošče

Veliko organizacij za merjenje in ocenjevanje učinkovitosti (angl. performance) glede na strateške cilje, ki jih postavi najvišje vodstvo, začneja uporabljati strateške nadzorne plošče. V glavnem sledijo napredku skupin na mesečni osnovi in ne v realnem času. Prikazujejo več meritev, preko širšega spektra organizacije, informacija o učinkovitosti pa je zelo sumarna.

V idealnem primeru so na strateških nadzornih ploščah razvrščeni prilagojeni kazalniki (scorecards) za vsako skupino in na vsakem nivoju organizacije, včasih pa celo za vsakega posameznika. Ko so organizirane v tako hierarhičnem, kaskadnem formatu, strateške nadzorne plošče pomagajo razvrstiti aktivnosti in napore vseh posameznikov, oddelkov in enot v organizaciji.

Strateške nadzorne plošče so za najvišje vodstvo orodje, s katerim zagotovijo, da se njihova strategija na terenu res izvaja. Najbolj popularen tip strateške nadzorne plošče so danes sistemi uravnoteženih kazalnikov (angl. Balanced Scorecard) [4, 13]. V primerjavi s taktičnimi nadzornimi ploščami je strateška nadzorna plošča arhitekturno »težka na vrhu«.

Strateška nadzorna plošča meri, spremlja in upravlja strategijo podjetja, oblikovana pa je tako, da podpira vse družbenike (angl. stakeholders). Strategijo izvajamo z uporabo planov in virov, njeno uresničevanje pa preverjamo in spremljamo predvsem (ne pa izključno) z uporabo glavnih indikatorjev učinkovitosti (uspešnosti). Ti indikatorji osredotočajo vodilni kader in vse ostale uporabnike na ključne aktivnosti, potrebne za optimizacijo bodočih rezultatov.

Tehnično imajo strateške nadzorne plošče lažjo arhitekturo kot ostale nadzorne plošče, vsaj v začetku. Informatik kreira korporacijske kazalnike ob pomoči poslovnega analitika, jih ročno popravi z besedili in številkami iz Excelovih preglednic, priročnih baz, baz nadzora in sporočil v elektronski pošti. Prej ali slej pa organizacija želi enotno verzijo korporacijskih kazalnikov približati vsem skupinam v podjetju in zato začne zasledovati dodatna merila. V tem trenutku potrebuje bolj robustno infrastrukturo, ki vključuje področna podatkovna skladišča, podatkovna skladišča in orodja za integracijo podatkov, da bo sploh lahko zagotovila sistem za upravljanje učinkovitosti, ki bo zadostil zahtevam vseh uporabnikov.

Večina strateških nadzornih plošč se osvežuje mesečno ali kvartalno, kajti strateški cilji običajno vključujejo dolgoročne cilje. Kolikor nižje v organizacijo so spuščeni kazalniki, bolj pogosto bo treba osveževati podatke na strateških nadzornih ploščah. Vse kaskadne nadzorne plošče bi morale izhajati iz iste strateške nadzorne plošče, da bi tako obdržali konsistentnost pregledov podatkov o organizaciji.

Na analitičnem nivoju strateške nadzorne plošče običajno prikazujejo podatke z uporabo grafov časovnih serij in tabel, ki sledijo uspešnosti po različnih intervalih, na primer vsak teden ali mesec prejšnjega leta. Uporabniki strateških nadzornih plošč, posebno izvršni direktorji, radi vidijo standardna poročila hkrati s povzetki uravnoteženih kazalnikov.

Strateške nadzorne plošče za primerjanje učinkovitosti glede na predefinirane cilje in za signalizacijo o večanju ali manjšanju uspešnosti, ter ujemanja rezultatov s postavljenimi cilji, uporabljajo grafične indikatorje. Metrika je sestavljena v glavnem iz glavnih indikatorjev,

čprav veliko strateških nadzornih plošč vsebuje tudi diagnostična merila. Pogosto strateške nadzorne plošče vsebujejo merila, ki so po naravi kvalitativna (npr. nivo zadovoljstva stranke) in ki jih lahko izpeljemo iz nadzora ali nam ga verificirajo zunanji sodelavci.

Ko uporabniki vidijo, da je status učinkovitosti pod ciljno vrednostjo, najprej želijo izvedeti, kaj se dogaja. Strateška nadzorna plošča mora dopuščati uporabniku vrtanje po podatkih v globino in v podrobnosti ali mu nuditi dostop do poročil in drugih dokumentov, da bo lahko razumel, kaj je opozorilo ali neskladnost povzročilo. Z drugimi besedami, strateške nadzorne plošče niso le kazalniki, temveč večslojni sistemi upravljanja učinkovitosti. Uporabniku omogočajo nadzor, analiziranje in upravljanje kritičnih aktivnosti, ter optimizacijo rezultatov.

Strateške nadzorne plošče dajejo tudi veliko možnosti managementu, da skomunicira in izvršuje strategijo. Vodilni uporabijo načrt strategije (angl. strategy maps), da identificirajo in povežejo strateške cilje ter testirajo svoje predpostavke o učinkovitosti tistih ciljev in meril, ki merijo učinkovitost in omogočajo doseganje zelenih rezultatov. Strateške nadzorne plošče podpirajo cel niz komunikacijskih naprav ter tako posredno pospešujejo sodelovanje med managerji in osebjem ter med oddelki in enotami.

Večina strateških nadzornih plošč na primer uporabnikom omogoča, da k posameznim merilom pripnejo pismen komentar in tako postavljajo rezultate v nek kontekst, poudarijo pomen naslednjih korakov ali napovedujejo rezultate za naslednje obdobje. Nekatere strateške nadzorne plošče uporabniku tudi dopuščajo, da vzpostavi delovne tokove (angl. workflows), v katerih so kazalniki razposlani določenemu številu delavcev in managerjev, da jih pregledajo in odobrijo. Te možnosti upravljanja strateško nadzorno ploščo spreminjajo iz sistema za merjenje učinkovitosti v sistem za upravljanje učinkovitosti.

So pa strateške nadzorne plošče nekoristne, če jih ne kombiniramo s sestanki med managerji in osebjem, na katerih se pregledajo rezultati in prediskutirajo načini za izboljšanje učinkovitosti. Strateški načrti pomagajo direktorjem pri skupnem delu, da preverijo svoje predpostavke o tem kaj poganja poslovno vrednost v organizaciji in da si določijo strateško usmeritev, ki jo bodo zasledovali.

## 5 Načrtujemo podatkovno skladišče in vizualni izgled nadzornih plošč

### 5.1 Ocena pripravljenosti

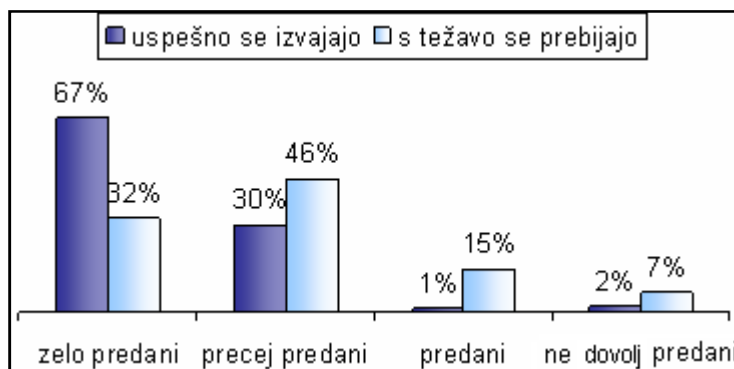
V negativno nastrojenem okolju nadzorna plošča ne more resnično zaživeti. Organizacija mora biti pripravljena, da sprejme in neguje nadzorno ploščo, če naj le-ta uspeva. Avtor W. Eckerson [5] navaja deset kriterijev, s katerimi lahko preverimo kolikšen je nivo pripravljenosti v organizaciji za razvoj in uporabo sistema spremljanja poslovanja na daljši rok. Vprašanja, ki si jih moramo zastaviti, so:

#### 1 Jasno definirana strategija

Nadzorna plošča je okno v strategijo in proces planiranja v organizaciji, še posebej, ko govorimo o strateški nadzorni plošči. Če sta strategija in proces planiranja nejasna, nekoordinirana ali neuskklajena, bo nadzorna plošča neučinkovita in kratkega trajanja. Organizacija mora imeti strategijo, ki definira misijo, vrednote, vizijo in cilje, pa tudi merila za merjenje napredka glede doseganja teh ciljev. Potrebuje tudi proces planiranja, ki daje nove iniciative, preoblikuje že obstoječe in definira vire za izvajanje strategije.

#### 2 Močno, predano sponzorstvo

Vsi že vemo, da je močna podpora vodstva odločilnega pomena za uspeh kateregakoli projekta upravljanja z informacijami. Predan in vpleten poslovni sponzor propagira sistem, zagotavlja vire financiranja, krmari med političnimi zahtevami, vpliva na spremembe poslovne kulture in skrbi, da dobi projekt dovolj pozornosti. Raziskave [5] kažejo visoko korelacijo med predanostjo poslovnega sponzorja in nivojem uspeha rešitev poslovnega poročanja, med katere vključujemo nadzorne plošče. Na sliki 5.1 vidimo, da je med projekti, ki se uspešno izvajajo, le tri odstotke takih, kjer podpora vodstva ni velika.



Slika 5.1: Nivo predanosti sponzorjev odločilno vpliva na uspeh ali neuspeh projekta.

#### 3 Jasna in nujna potreba

Aspekt izražene potrebe igra ključno vlogo pri tem, ali projekt nadzorne plošče uspe ali ne: skupina sponzorjev mora izraziti jasno in nujno potrebo po sistemu za spremljanje poslovne uspešnosti. Če temu ni tako, sistem zelo verjetno ne bo resnično zaživel. Najboljše rešitve naslavljajo kritično točko v poslu, tj. pomanjkanje informacij in usklajenosti s strategijo. Če poslovno okolje ne čuti pomanjkanja informacij in ne pogrša dobrega sistema nadzora in upravljanja poslovne uspešnosti, projekt ne bo preživel.

Veliko je legitimnih razlogov, zaradi katerih bi v nekem podjetju implementirali nadzorno ploščo. Morda je najpomembnejši razlog to, da je obstoječi sistem upravljanja informacij neučinkovit, spremlja napačna merila in ne povečuje dobičkonosnosti podjetja, prihodkov ali cene delnic. Drugi možni razlog je npr., da zaposleni skorajda ne opazijo, kdaj je sistem posodobljen. Morda le redki managerji v podjetju redno spremljajo osebno uspešnost preko sistema, kar pove, da organizacijska kultura ne ceni merjenja uspešnosti ali osebne odgovornosti. Tu so pa še nekateri drugi posebni dogodki, ki podjetje spodbudijo k implementaciji nadzorne plošče:

- Nov izvršilni direktor, ki je vaje voditi podjetje z uporabo tehnik spremljanja poslovne uspešnosti in nadzornih plošč.
- Nova strategija ali iniciativa: direktorji potrebujejo orodje, da ljudi v organizaciji poučijo o novi strategiji ali strateški iniciativi, uskladijo akcije vsakega posameznika s cilji in spremljajo napredek pri doseganju ciljev.
- Prevzem ali združitev dveh podjetij: vodstvo mora uskladiti dva nekompatibilna nabora strategij, kultur, vrednot in ciljev in nadzorna plošča je eden od možnih načinov, da jih poenotimo.
- Kriza v podjetju: veliko je takih dogodkov, ki v organizaciji lahko povzročijo krizo in zahtevajo veliko stopnjo osredotočenosti, ki podjetju pomaga preživeti težave.
- Prestrukturiranje podjetja: vodstvo, ki reorganizira podjetje s ciljem izboljšanja produktivnosti ali konkurenčnosti, mora svoj načrt zaposlenim razložiti in tudi spremljati učinkovitost sprememb.
- Nezanosljivi podatki: vodstvo se lahko naveliča nezanesljivih podatkov in pomanjkanja konsistentnih informacij, ki bi jim v vsakem trenutku dajali jasno sliko o podjetju.
- Natančen pregled osnovnega sistema: organizacija, ki zamenja podedovane sisteme, mora spremljati napredek na projektu in meriti hitrost povratka investicije.
- Nova zakonodaja lahko prisili podjetja, da spremenijo svojo strategijo in preoblikujejo osnovne procese.

#### **4 Podpora srednjega managementa**

Prav od te skupine uporabnikov je najbolj odvisno, ali bo rešitev z nadzorno ploščo uspešna. Srednji management je tisti, ki prevede strateške cilje v iniciative, merila in proračune za upravljanje svojih področij. Njihove besede in še bolj dejanja, so njihovem osebju signal ali naj direktorska navodila jemljejo resno ali ne. Če je ta sloj uporabnikov neprosto voljen partner pri projektu ali še slabše, aktiven saboter, potem projekt ne more uspeti. Zato je usodnega pomena, da si pridobimo podporo srednjega managementa, ker ta najboljša pozna vsakodnevno rutino poslovanja podjetja in lahko zagotovi zdravo povratno informacijo višjemu vodstvu. Srednji management tudi najpogosteje najboljša ve, katera merila bodo učinkovita in katera ne, kateri podatki so na voljo, da na njih lahko gradimo merila in do katerega nivoja navzdol je v podjetju še smiselno definirati kazalnike.

Na žalost so ravno managerji srednjega nivoja tisti, ki se zaradi nadzorne plošče počutijo najbolj ogrožene. Navajeni so poročati in vrteti podatke tako, da sebe in svojo skupino nadrejenim predstavijo v najboljši luči. Nadzorna plošča jim ta manevrski prostor zmanjšuje in jim zato daje občutek izpostavljenosti in ranljivosti. Nadzorna plošča vsakomur poroča o njihovi učinkovitosti brez rožnatih očal. Zato se srednjemu managementu lahko zazdi, da se mora boriti in tekmovati za denarna sredstva, druge vire ali napredovanje kakor še nikoli prej in to ga nič kaj ne osrečuje.

Potrebna je precej truda in politične modrosti, da si pridobimo tako srca kot razum managerjev srednjega nivoja. Vodilni morajo tem managerjem dokazati, da imajo tudi oni osebno in njihova skupina kot celota koristi od programa, ter jim pomagati, da premagajo neosnovane strahove. Vodilni morajo izbrati ključne posameznike, ki lahko prodrejo s projektom, z njimi morajo pričeti komunicirati zgodaj in ohranjati pogostost komunikacije.

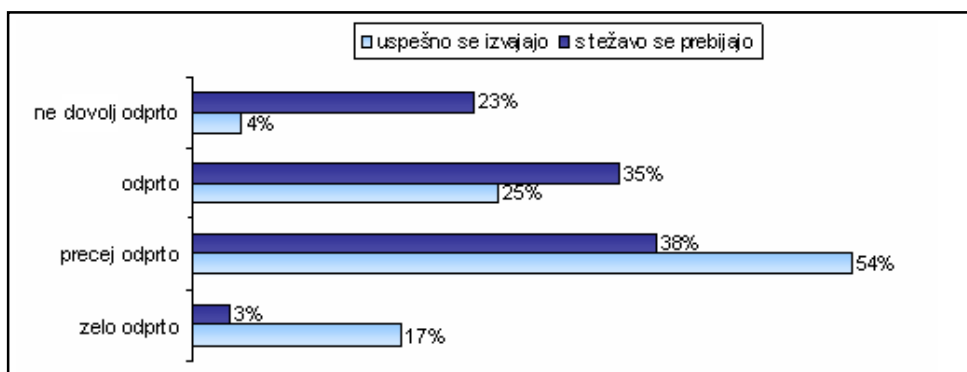
## 5 Ustrezna stopnja in področje

Najboljše je, da začnemo z implementacijo nadzorne plošče v tisti enoti ali oddelku, kjer so za tak projekt najbolj dovzetni. Če bo začeten projekt uspešen, se bo hitro razširil na celo organizacijo. Priporočljivo je, da poslovna enota s katero začnemo, opravlja posel čez celo verigo, se pravi da ima strategijo, definirane stranke, specifičen proces, operacije in administracijo. Če izberemo enoto z ozko funkcionalnim fokusom, bomo sproducirali strateški dashboard z ozko funkcionalno usmerjenimi merili, ki jih ne bo možno prenesti tudi drugam v organizacijo.

## 6 Močen tim in razpoložljivi viri

Če naj projekt nadzorne plošče uspe, mora imeti podjetje poslovneže in tehnične strokovnjake s pravimi sposobnostmi, ki so voljni sodelovati in ki tudi imajo čas za delo na projektu. Če potrebnih virov ni v podjetju, mora biti organizacija pripravljena sprejeti zunanje svetovalce in pogodbenike. Vendar je treba tudi v takem primeru zagotoviti, da se znanje in sposobnosti prenesejo na zaposlene v podjetju, tako da podjetje v bodoče ne bo odvisno od zunanjih svetovalcev.

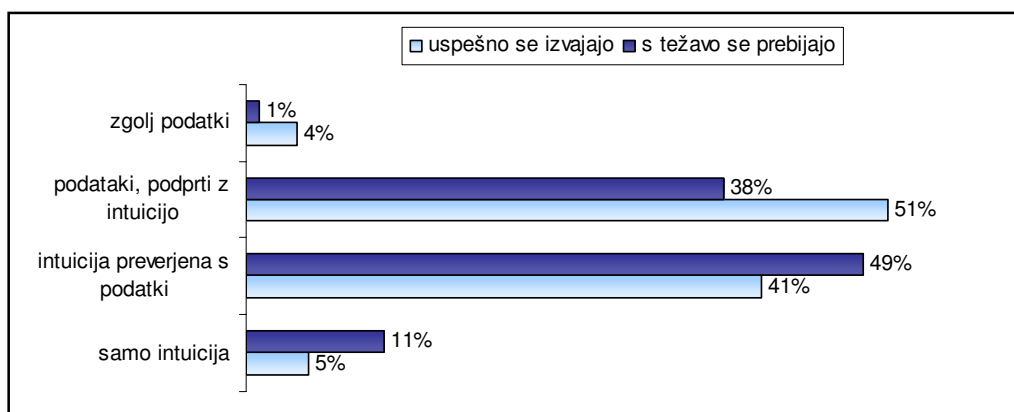
Nadzorna plošča najbolje deluje v korporacijski kulturi, ki uporabnike spodbuja k izmenjavanju informacij. Na sliki 5.2 si lahko ogledamo primerjavo uspešnosti tudi glede na kulturo izmenjave informacij.



Slika 5.2: Kako odprto si uporabniki izmenjujejo podatke

## 7 Kultura merjenja

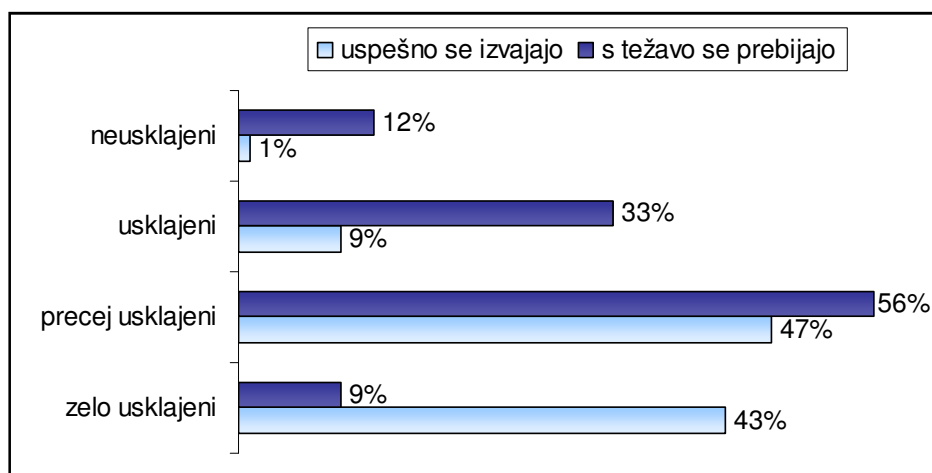
Je merjenje uspešnosti že od prej del organizacijske kulture? Če temu ni tako, potem morda niti najmočnejše želje ne bodo dovolj, da bi premagali inercije v podjetju. Najmanj, kar mora biti zagotovljeno, je primerjanje dejanske uspešnosti s planirano ali napovedano. Imamo v podjetju posameznike in skupine, ki so odgovorni za uspešnost? Ali spremljamo učinkovitost posameznikov z uporabo objektivnih podatkov? Koristno je tudi, da organizacija že ima svojo zgodovino uporabe podatkov za sprejemanje odločitev. Če pa se organizacija pri odločanju v glavnem zanaša na intuicijo, bo projekt le težko uspel. Na sliki 5.3 lahko vidimo primerjavo uspešnosti glede na kulturo sprejemanja odločitev.



Slika 5.3: Kako se sprejemajo odločitve?

## 8 Usklajenost med poslovnimi uporabniki in službo za informatiko

Pripravljenost organizacije, da osvoji koncept nadzorne plošče, opredeljuje tudi usklajenost poslovnega in tehničnega dela ekipe. Nadzorne plošče so prilagodljiv sistem, ki se nenehno spreminja, tako kot se spreminja tudi posel. Zahtevajo veliko stalne interakcije med poslovnimi uporabniki in tehnično ekipo, da definirajo nove zahteve, merila in cilje in da posodobljajo že obstoječe. Če so med poslovno in tehnično ekipo napetosti, zaradi česar obe z enim očesom stalno nadzorujeta druga drugo z nezaupanjem in sarkazmom, potem so možnosti, da bodo nadzorne plošče uspešne, minimalne. Dobra usklajenost obeh ekip daje projektu celo do petkrat več možnosti za uspeh (slika 5.4).



Slika 5.4: Kako usklajeni sta poslovna in IT ekipa?

## 9 Razpoložljivi in zanesljivi podatki

Imamo v podjetju na razpolago prave podatke, da bomo lahko uporabili merila na nadzornih ploščah? Nič ne poruši ugleda projekta tako hitro kot to, da poženemo novo nadzorno ploščo z neustreznimi in nezanesljivimi podatki.

Podatki so srce večine sistemov za upravljanje učinkovitosti, zato mora podjetje podatke obravnavati kot vitalno premoženje, enako pomembno kot so na primer zgradbe, ljudje ali denar. Za tista podjetja, kjer vodilni podatke obravnavajo kot premoženje, je uspešnost šestkrat bolj verjetna kot v nasprotnem primeru (31% proti 5%).

## 10 Solidna tehnična infrastruktura

Da pridobijo podatke za merila nadzornih plošč, morajo podjetja pogosto ali dodatno obremeniti poslovni informacijski sistem ali postaviti novo infrastrukturo za poslovno obveščanje, ki bo omogočila dostop do visoko kvalitetnih podatkov, ali pa oboje hkrati. Predvsem pri strateških nadzornih ploščah pogosto lahko celo začnemo z uporabo ročnih procesov, ki zajamejo ključne elemente podatkov.

Če uporabimo vse zgornje kriterije, lahko ocenimo pripravljenost za uporabo nadzornih plošč v celoti ali identificiramo najboljše poslovne enote, v katerih bi s projektom začeli. Če si sestavimo celokupno oceno (slika 5.5) lahko na podlagi skupno doseženih točk ugotovimo, kakšna je splošna pripravljenost enote, ki jo ocenjujemo, lahko pa tudi opredelimo področja, ki so potencialno kritična. Pri uvajanju sistema se lahko potem še posebej osredotočimo na tiste kriterije, ki bi utegnili postati problematični.

kriterij	ocena od		doseženo	
	1 do 10	utež	točk	utemeljitev
strategija		15%		
sponzorstvo		15%		
jasna potreba		10%		
podpora managementa		5%		
ustrezno področje		5%		
močen tim		5%		
kultura merjenja		15%		
usklajenost posla in IT		15%		
zanesljivi in razpoložljivi podatki		5%		
zanesljiva tehnična infrastruktura		10%		
<b>SKUPAJ</b>		<b>100%</b>		

Slika 5.5: Ocena pripravljenosti poslovne enote

Vsak kriterij ocenimo z oceno od 1 do 10. Oceno pomnožimo z utežjo in dobimo točke za posamezen kriterij. Razpon točk je torej od 0.05 pa do 1.5 za vsakega od kriterijev. Podjetje, ki dobi oceno med 7 in 10 je dober kandidat za nadzorno ploščo. Organizacija ali organizacijska enota, ki zbere število točk za oceno med 4 in 6 je precej tvegana, skupina z manj kot 4 točkami pa naj se projekta raje niti ne loti.

### 5.1.1 Stanje v našem podjetju

Odločila sem se, da bom na primeru našega podjetja implementirala vse, česar sem se doslej o nadzornih ploščah naučila. Pa pogledjmo po vrsti, kako bi na zgornja vprašanja odgovorili za naše okolje.

V podjetju imamo že dolgo vrsto let močno analitsko službo, ki skrbi, da so za vsa področja vedno na voljo plani in ki vse nas tudi sproti obvešča o stopnjah doseganja plana (zaposlene preko internega glasila, vodilne z gradivi za vsakotedenski kolegij). Ne bom se spuščala v podrobnosti o tem, koliko jih je in kakšni so ukrepi, ko se zaznajo odmiki od planiranega.

Eno od področij, kjer že dolgo vrsto let spremljamo doseganje ciljev, je zagotovo področje prodaje. Komercialisti enega od profitnih centrov (v nadaljevanju PC) so se že pred časom »pritožili« službi za informatiko, da morajo poleg vseh podatkov in pregledov, ki so na voljo znotraj poslovnega informacijskega sistema, v Excelu še dodatno spremljati določene podatke, da jih lahko predstavijo na tedenskih sestankih z direktorjem PC. Odgovor na

njihove težave bodo rešitve v okviru nadzorne plošče za njihovo področje; če nihče drugi, bodo oni in njihov direktor gotovo moj sponzor.

Ko smo v začetku prejšnjega leta postavili SharePoint portal in ga predstavili uporabnikom, smo jim obljubili, da bomo preko njega omogočili tudi dostop do posameznih pregledov; tako najvišje vodstvo kot vsi ostali uporabniki, od nas zdaj pričakujejo dobro rešitev.

Če torej naredim oceno pripravljenosti, kakor je predlagana v prejšnjem poglavju, se področje komercialne zelo dobro odreže (tabela na sliki 5.6). Ocena višja od 7 je že dovolj visoka, da zagon projekta ni preveč tvegan.

Treba je tudi vedeti, da po posameznih PC prodajni oddelki niso enako kadrovske močni. Večina pregledov bo splošnih (enaki za vse PC), ko pa se bom lotila tistih, ki bodo zahtevali dodatno delo oz. preverjanje, bom za sodelovanje najprej zaprosila direktorja PC oblikovani izdelki. Začeli bomo s tem PC in ko bodo pravila in pregledi ustrezno pripravljene, jih bomo predstavili še direktorjem ostalim PC-jev. Če bi zgornjo oceno pripravljenosti naredila samo za komercialni oddelek PC oblikovanih izdelkov, bi kriterijem 'sponzorstvo', 'podpora managementa' in 'močen tip' oceno z 8 lahko popravila na 9 ali celo na 10. Druga velika prednost tega, da začnemo s PC Oblikovani izdelki pa je, da bo direktor PC, če ga bo le sprejel za svojega, nov sistem dobro promoviral tudi pri glavnem direktorju.

Kriterij	ocena od 1 do 10	utež	doseženo točk
<b>Strategija</b>	9	15%	1,35
<b>Sponzorstvo</b>	8	15%	1,2
<b>jasna potreba</b>	10	10%	1
<b>podpora managementa</b>	8	5%	0,4
<b>ustrezno področje</b>	10	5%	0,5
<b>močen tim</b>	8	5%	0,4
<b>kultura merjenja</b>	9	15%	1,35
<b>usklajenost posla in IT</b>	9	15%	1,35
<b>zanesljivi in razpoložljivi podatki</b>	10	5%	0,5
<b>zanesljiva tehnična infrastruktura</b>	10	10%	1
<b>SKUPAJ</b>		100%	9,05

Slika 5.6: Ocena pripravljenosti komercialne za nadzorne plošče

## 5.2 Odločanje o primernih orodjih za izgradnjo nadzornih plošč

Da nadzorne plošče zgradimo na SharePoint strežniku, smo se odločili predvsem iz praktičnih razlogov:

V Plama-pur smo v lanskem letu postavili Microsoft Office SharePoint spletni portal. SharePoint portal je pripomoček, ki naj bi povezoval uporabnike, poslovne procese, poslovne programe in znanje. Zaposlenim omogoča povezovanje, komunikacijo in dostop do ključnih informacij oziroma dokumentov, podjetju pa sodobno okolje za sodelovanje. Pri postavitvi portala smo si zamislili, da bodo uporabniki iz sistemov in poročil lahko pridobili in znova uporabili pravočasne in zanje pomembne informacije, iskalni vmesnik pa jim bo omogočal, da bodo lahko enostavno in hitro poiskali dokumente, projekte, omrežna sredstva, spletne strežnike in javne mape na strežniku.

Office SharePoint Server 2007 je tesno povezan z že znanimi odjemalskimi namiznimi programi, e-pošto in spletnimi brskalniki ter tako omogoča dosledno uporabniško izkušnjo, ki poenostavi delo z vsebino, postopki in poslovnimi podatki. Računamo, da bomo na ta način uporabnikom olajšali prilagajanje na nov način dela.

V našem podjetju smo SharePoint prvotno uporabili kot dokumentni repozitorij. Veliko je dokumentov, ki so pomembni za večje skupine zaposlenih in pomembno je, da so dostopni na enem mestu, da jih lahko objavi delavec, ki je »njihov lastnik«, da obstaja možnost sledenja verzijam in da se dokumenti varno arhivirajo. Za različne skupine uporabnikov smo oblikovali dokumentne centre (angl. Document Center)<sup>1</sup>, na katerih imajo ustrezne pravice dodajanja (objavljanja), spreminjanja dokumentov ali le branja [47].

Taki izbiri pa so botrovali še drugi razlogi: ena od pomembnih možnosti, ki jih nudi SharePoint, je možnost izgradnje nadzornih plošč, ki jih lahko s pridom uporabljajo različni nivoji managementa. SharePoint ima vgrajene varnostne nastavitve, hierarhijo pravic do vpogleda vsebin na domeni (ISA strežnik) itd., kar bi lahko s pridom uporabili za različne preglede na različnih nivojih upravljanja, za učinkovit nadzor in za upravljanje z občutljivimi poslovnimi informacijami.

Za enostavno izgradnjo in upravljanje nadzornih plošč bi sicer lahko uporabili posebej prilagojena orodja, kot npr. DashBoard Designer na MS Office PerformancePoint Serverju. S tem orodjem lahko izgradimo sistem kazalnikov in vsebino objavimo na Monitoring Serverju. Na podlagi tega izdelamo poročila ali nadzorne plošče in jih objavimo na strežniku. V letošnji številki revije Sistem [50] je zapisano, da se je Microsoft nekoliko presenetljivo odločil, da bo dosedanji samostojni izdelek za področje poslovnega obveščanja PerformancePoint Server 2007 ukinil kot samostojni izdelek in ga vgradil v eno od različic SharePointa. Od letošnjega poletja dalje bo nova platforma za poslovno obveščanje imenovana zgolj 'PerformancePoint Services for SharePoint', do njene uporabe pa bodo upravičeni vsi kupci dosedanje različice SharePoint Server Enterprise<sup>2</sup>.

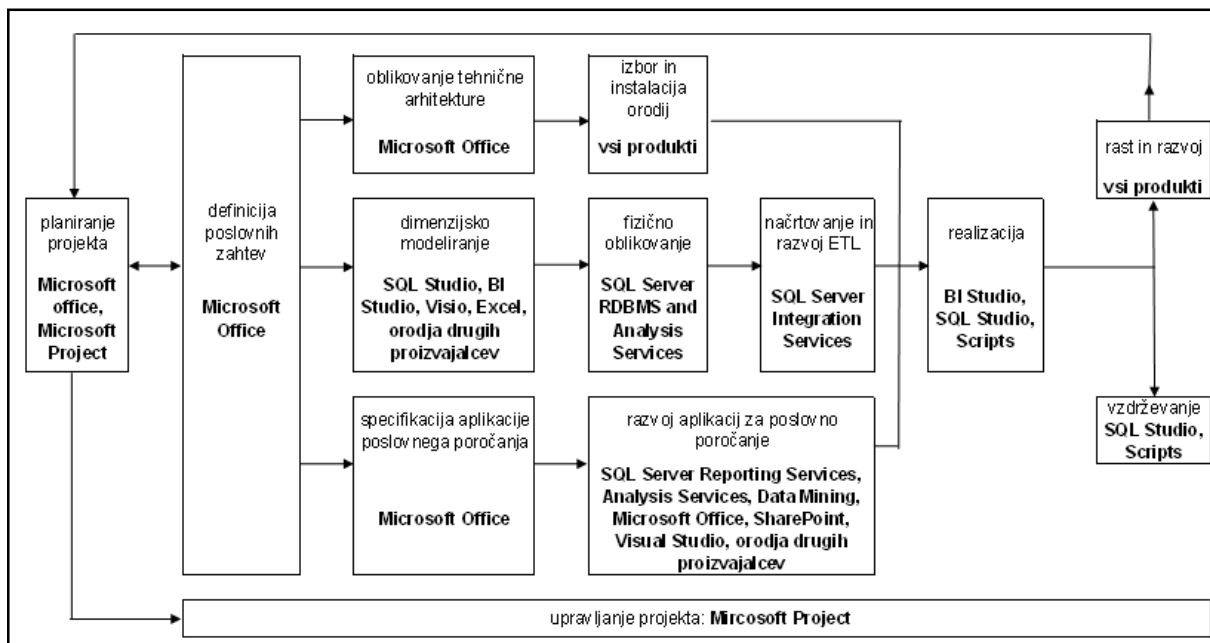
---

<sup>1</sup> Document Center – dokumentni center, to je: skupina dokumentnih knjižnic.

Document Library – dokumentna knjižnica, je: skupina map, podmap in dokumentov v njih, del dokumentnega centra.

<sup>2</sup> Pred meseci, ko sem šele začejala načrtovati razvoj svojih nadzornih plošč, bi nakup strežnika in uporabniških licenc predstavljal kar precejšen finančni zalogaj. Zato sem se odločila, da bom plošče naredila direktno na Sharepointu, kar to orodje za poslovno sodelovanje tudi omogoča - z malo več truda in dela, pa vendarle.

V literaturi je predstavljenih veliko primerov rešitev na tem področju, ki slonijo na Microsoftovih orodjih. Zelo poučen se mi zdi diagram iz Kimballove knjige *The Microsoft DW/BI Toolset* [18]. Na sliki 5.7 vidimo znan diagram poslovnega dimenzijskega cikla (Business Dimensional Lifecycle diagram), kjer so vrisane povezave med posameznimi fazami (lifecycle boxes) in Microsoftovimi produkti in komponentami, ki jih lahko uporabimo med procesom razvoja in upravljanja.



Slika 5.7: Življenski cikel poslovnega dimenzijskega modela in Microsoftove tehnologije

Pri rokovanju s sistemom MS DW/BI (Microsoft Data Warehouse/Business Intelligence) uporabljamo dve glavni orodji: integrirano okolje, imenovano Business Intelligence Development Studio, za razvoj večine DW/BI sistema in drugo okolje, imenovano SQL Server Management Studio, s katerim ga upravljamo.

Osnovni nabor DW/BI orodij, ki jih prodaja Microsoft, je Microsoft SQL Server 2005. Vsebuje kar nekaj ključnih komponent, ki so temeljnega pomena za DW/BI projekte:

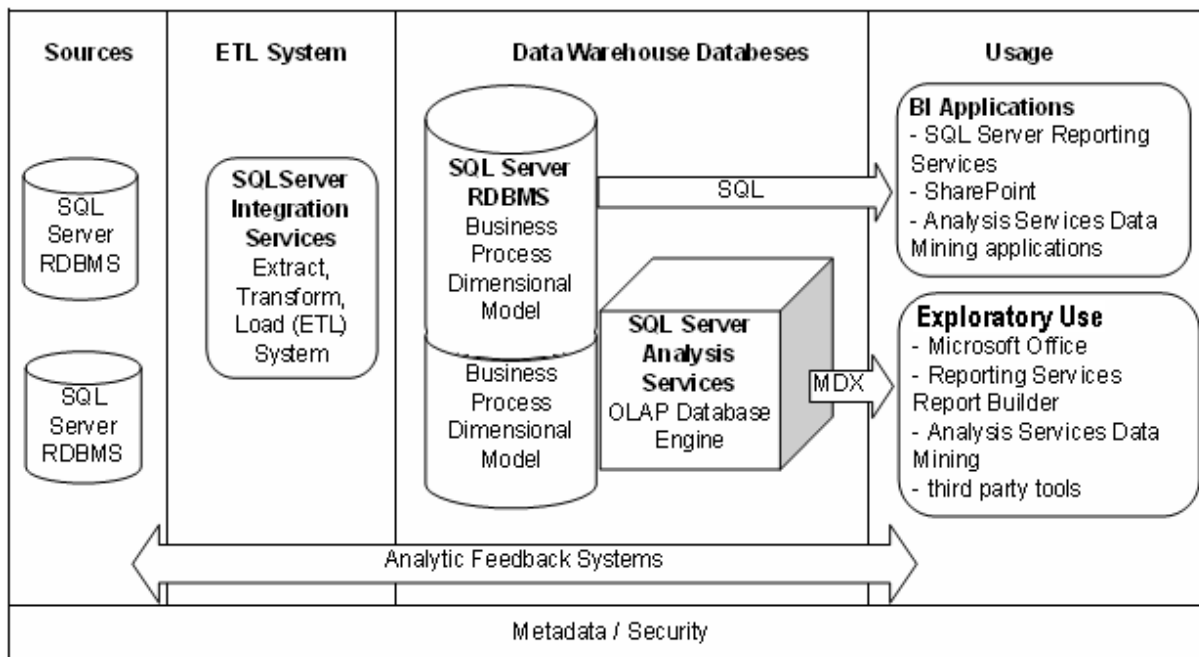
- Relational engine (RDBMS) za upravljanje in hrambo podatkovnega skladišča, v katerem so dimenzijski podatki.
- Integration Services, s katerimi zgradimo sistem ETL.
- OLAP bazo in Analysis Services za podporo poizvedbam, predvsem za ad hoc uporabo.
- Analysis Services Data Mining za razvoj modelov statističnih podatkov. Poleg tega lahko te modele vključimo v napredne analitične aplikacije.
- Reporting Services za izgradnjo vnaprej definiranih poročil. Večina značilnosti Reporting Services je primernejša za DW/BI tip, ima pa tudi nekaj funkcionalnosti ad hoc poizvedovanja in izgradnje poročil. Do teh funkcionalnosti pridemo preko uporabe Report Builderja.
- Orodja za razvoj in upravljanje, predvsem SQL Server BI Development Studio in SQL Server Management Studio, za izgradnjo in upravljanje svojega DW/BI sistema.

Ker v podjetju v okviru informacijskega sistema uporabljamo velik nabor Microsoftovih produktov, odločitev za Microsoft, tudi ko je šlo za nadzorne plošče, ni bila težka. Tudi

Watson [28] navaja Microsoft kot enega glavnih ponudnikov na tem področju. Vseeno se mi zdi zanimiva (in tolažilna) utemeljitev v prid Microsoftu, ki jo v svoji knjigi [18] navaja Kimball:

- Celovitost (angl. completeness): od operacijskega sistema, preko pogona podatkovne baze (angl. database engine) in razvojnega okolja do Office-vega in Excel-ovega namizja, lahko zgradimo popoln DW/BI sistem z uporabo izključno Microsoftovega softvera. Ob tem smo lahko popolnoma prepričani, da bodo vse komponente učinkovito delovale druga z drugo.
- Nizki stroški lastništva: stroški licenciranja SQL strežnika so primerljivi s stroški produktov drugih ponudnikov, toda skupen strošek lastništva je odvisen tudi od sprotne podpore, izobraževanja in ne le od licenciranja.
- Odprtost (angl. openness): popoln DW/BI sistem sicer lahko zgradimo z Microsoftovimi orodji, vendar lahko katerokoli komponento tudi zamenjamo s produktom tretje stranke in sistem zgradimo v heterogenem okolju.
- Velika učinkovitost in razpon (high performance and scale): že danes ni nič posebnega, če so podatkovne baze velike tudi do 10 ali 20 TB (terabytov). Microsoft je zgodaj prepoznal ta trend in je načrtoval in testiral svoje produkte, predvsem SQL Server komponente tako, da so učinkovite tudi pri velikih količinah podatkov.
- Microsoftove investicije v orodja poslovnega obveščanja: nabor Microsoftovih orodij je obširen in dobro deluje. Nekatera orodja (npr. Analysis Services) so najboljša svoje vrste. Vsa orodja so konkurenčna na svojih področjih z drugimi samostojnimi produkti. Microsoft se je očitno obvezal, da bo izgradil orodja, ki bodo omogočala izdelavo kompleksnih aplikacij poslovnega obveščanja. In ni nam treba dvomiti o tem, da se bo Microsoft obdržal v poslu še dolgo časa.

Vsi DW/BI sistemi so sestavljeni iz podobnih komponent, kot jih vidimo na sliki 5.8. Metapodatki so lepilo, ki povezuje sistem. Podatkovno skladišče je v dimenzijski obliki, sestavljeno iz tabel dejstev in z njimi povezanimi dimenzijskimi tabelami. Dimenzije so skladne skozi vse procese v podjetju.



Slika 5.8: Microsoft DW/BI System Architecture

Osnovni prostor za hranjenje in upravljanje dimenzijskega modela je relacijska baza podatkovnega skladišča. Če ostajamo v okviru Microsofta, je to SQL Server 2005. Napišemo ETL sistem, ki to podatkovno bazo polni in v katerem dodajamo in popravljamo podatke, in ki morda lahko služi tudi kot sistem upravljanja virov (kot je prostor na disku in indeksi).

Drugi prostor za hranjenje in upravljanje dimenzijskih modelov je OLAP baza podatkovnega skladišča. Pri Microsoftu je to Analysis Services OLAP engine. Literatura [18] priporoča, da OLAP bazo vedno gradimo iz čiste, usklajene relacijske baze podatkovnega skladišča.

Veliko je aplikacij poslovnega obveščanja, od standardnih vnaprej definiranih poročil do kompleksnih analitičnih aplikacij, ki uporabljajo tehnologijo vrtnanja po podatkih (angl. data mininga), da vplivajo na poslovne operacije. Microsoft ponuja veliko tehnologij za to, od Reporting Services za vnaprej definirana poročila, do Analysis Services Data Mining in Visual Studio Development Environment za gradnjo uporabniških aplikacij.

Drugi način uporabe so »ad hoc raziskave«. Tukaj ostaja najbolj popularen Excel, čeprav se veliko podjetjih bori z anarhijo podatkov, do katere pride zaradi zelo razširjene uporabe Excela.

## 5.3 Izbrana poslovna področja

### Realizacija

Komercialisti konec leta v transakcijski sistem vnesejo planirane količine in vrednosti prodaje za prihodnje leto. Podatke vnašajo seštete po mesecih, kvalitetah, skrbnikih in skupinah. Na podlagi planirane prodaje se planira poraba (ali bolje – nabava) posameznih osnovnih surovin in drugih materialov.

Poleg tega komercialisti za vsak mesec vnaprej vnesejo nov, korigiran plan prodaje. Ta bi moral biti bližje resničnemu stanju, ker sega bližje v prihodnost.

Realizacijo spremljamo na podlagi dokumentov iz fakturnih oddelkov.

Osnovna ideja za nadzorno ploščo: doseganje plana (letnega in mesečnega) in primerjava lanskih podatkov z letošnjimi.

### Odprte postavke

V poslovnem informacijskem sistemu smo proces pregledovanja odprtih postavk (kupcev in dobaviteljev) omogočili že na sto različnih načinov. Res pa je, da čisto vsi pregledi in analize kažejo stanje na izbrani dan, vedno kot presek trenutnega stanja.

Morda nam je ravno zaradi tega direktor komerciale že nekajkrat pokazal izpis pregleda našega poslovnega partnerja, kjer je za izbrano obdobje izrisan graf po dnevih in višini odprtih postavk, ter izrazil željo, da bi tudi naši komercialisti lahko dobili podoben pregled.

Kupci naše komercialiste večkrat zmedejo s tem, da svoj dolg delno poplačajo in se v telefonskih pogovorih potem sklicujejo na to plačilo; komercialist, ki se mu zdi preveč zamudno v poslovnem sistemu preverjati, koliko in kaj je posamezen kupec dejansko plačal, jim na ta račun odobri naslednjo dobavo, čeprav gredo z njo zopet preko limita.

Zaradi obeh navedenih razlogov (in še kakega drugega) sem se odločila, da bom podatke iz saldakontov preoblikovala in hranila v podatkovnem skladišču. Hranila bom stanja po dnevih, kar prej v transakcijskem sistemu seveda ni bilo mogoče.

## **Likvidnost**

Eden od zanimivih podatkov, ki nam pomaga pri ustvarjanju slike o tem, kako gre podjetju, je razpoložljivost likvidnih sredstev. Končni izgled naj bi bil nekako tak, kot je na sliki 5.47 na strani 72 (imena kupcev in dobaviteljev so namenoma pokvarjena). Mišljeno je, da bi si na podlagi grafa stanj lahko ustvarili grobo sliko o likvidnosti. Ob listi zadnjih pet največjih odlivov in prilivov se (poleg dejanskega podatka) prikaže tudi datum zadnjega izpiska, ki je bil prenesen v podatkovno skladišče. ETL prožimo namreč ponoči, izpiske iz bank pa v plačilnem prometu dobijo zjutraj, za pretekli dan.

Ko sem pomočniku direktorja predstavila ta segment nadzorne plošče, ki kaže zadnjih 120 dni, se pravi preteklost, je predlagal odlično zamisel, kako bi poskusili pripraviti prvi pregled, ki bi skušal napovedovati prihodnost. S pomočjo statistike preteklih dogodkov in glede na trenutno stanje obveznosti in terjatev bomo poskušali napovedovati likvidnost za naslednjih nekaj mesecev.

## **Evidenca delovnega časa**

V drugem kvartalu 2009 smo prešli na 36 urni delovni teden. Za prve tri mesece je bila proizvodnja zaradi pomanjkanja naročil veliko na prisilnem dopustu, za režijske delavce pa je veljalo priporočilo, naj solidarno porabijo najmanj 2 dni letnega dopusta na mesec. Pripravila sem nekaj pregledov in kot vedno se je tudi to pot izkazalo, da nekateri ukaze bolj spoštujejo kot drugi. Vsak direktor profitnih centrov je dobil možnost hitrega vpogleda v to, kako si njegovi podrejeni razporejajo delovni čas.

## **5.4 Začetne odločitve**

### **5.4.1 Koncept vodila**

Glede na priporočila [17, 49], obravnavana v poglavju 3.4.2 *Koncept vodila*, sem takoj po pogovorih s sodelavci pripravila načrt izgradnje podatkovnega skladišča v obliki matrike poslovnih procesov in skupnih dimenzij (slika 5.9). Večina dimenzij, ki jih bom uporabila na kockah, je skladnih za različna področja [21], nekatere pa so specifične za posamezen primer (kot recimo konti ali številke računov na saldakontih, simboli dopusta pri evidenci delovnega časa, ipd.). Pri tistih dimenzijah na sliki 5.9, ki imajo zapis »2x«, ena tabela iz podatkovnega skladišča nastopa v dveh vlogah oz. je osnova dvema dimenzijama (kupec in prejemnik, DUR in datum plačila, ipd.).

poslovni proces	tabele dejstev	dimenzije												
		datum	konto	profitni center	poslovni partner	banke	valuta	izdel skupina	kvaliteta	panoga	izdelek	skrbnik	delavec	vrsta ur
realizacija	realizacija na fakturah	X			X 2x			X	X	X		X		
	letni plan	X			X			X	X	X		X		
	mesečni plan	X			X			X	X	X		X		
odprte postavke	fakture in plačila na SK kupcev	X	X	X	X 2x							X		
	fakture in plačila na SK dobaviteljev	X	X	X	X							X		
	stanja odprtih postavk SK kupcev	X 2x	X	X	X 2x		X					X		
	stanja odprtih postavk SK dobaviteljev	X 2x	X	X	X		X					X		
	zadnje stanje odprtih postavk SK kupcev	X 2x	X	X	X 2x							X		
	zadnje stanje odprtih postavk SK dobaviteljev	X 2x	X	X	X							X		
	prekoračeni limiti			X	X							X		
plačilni promet	stanje na transakcijskih računih	X				X	X							
	pricakovana likvidnost	X	X		X	X	X					X		
obračun kupcev	obračun proizvodnje po SM	X		X	X			X	X	X	X			
	nasi stroški s kupcem	X			X		X					X		
prisotnost in odsotnost zaposlenih	ure delavcev	X		X									X	X
	ure dopusta	X		X									X	X

Slika 5.9: Matrika podatkovnega skladišča

### 5.4.2 Skladne dimenzije

Na sliki 5.10 je načrt dimenzij, ki jih potrebujem. Dimenzije so narejene pa pogledih, pripravljenih na bazi SQL. Pogledi jemljejo podatke iz različnih transakcijskih tabel iz različnih transakcijskih baz. Le za časovno dimenzijo sem znotraj podatkovnega skladišča kreirala novo tabelo, podobno tudi za dimenzijo poslovnih partnerjev, ki je počasi spreminjajoča se dimenzija in zato potrebuje tabelo.

PODATKOVNO SKLADŠČE			
SQL baza		Analysis Services	
tabele	pogledi	skladne dimenzije	dimenzije
DW_datum DW_partner	vo_DW_partnerji vo_DW_partnerji_blago vo_DW_prejemniki vo_izdelki_kvalitete vo_izdelki_panoge vo_izdelki_skupine vo_strm_s_PC	DW datum DW partnerji DW blago od partnerja DW prejemniki Izdelki Kvalitete Izdelki Panoge Izdelki Skupine STRM s PC	
sk_odprte_postavke	vo_sk_partnerji vo_sk_konti vo_sk_racun		SK partnerji SK konti SK racun
ureDelavcev ureDopusta	vo_ure_delavci vo_ure_delavci_SM_PC vo_ureDelavcev_simboli vo_ureDopusta_Simboli vo_strm_s_PC_delavca		delo Ure Delavci delo STRM s PC delo Ure Delavcev Simboli delo Ure Dopusta Simboli STRM s PC delavca

Slika 5.10: Podatki, ki jih potrebujem, da naredim dimenzije

### Časovna dimenzija

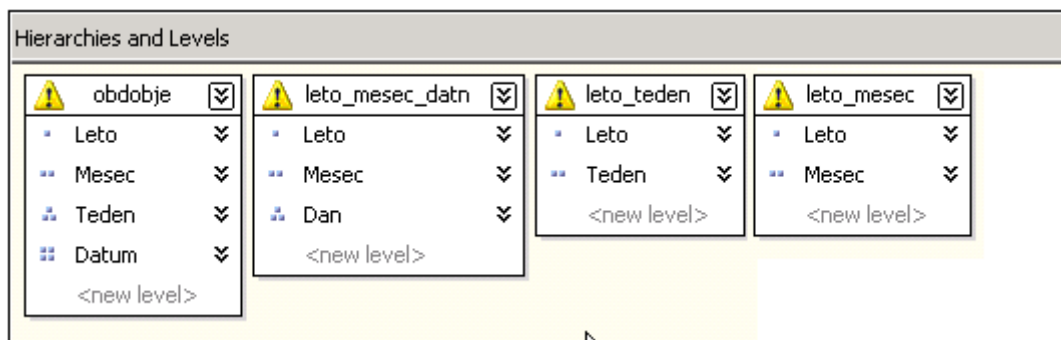
Za datumsko dimenzijo sem kreirala posebno tabelo in jo že v začetku napolnila za 20 let vnaprej (slika 5.11). Datumska dimenzija ima tako kot vse ostale ključ, ki je enostavno celo število, v poizvedbah pa se sklicujemo kar na mesec, dan, teden, ... za datumske funkcije nam ni treba skrbeti. Datumska dimenzija je tudi ena tistih, ki najpogosteje nastopa v različnih vlogah (poglavje 3.3.5 *Dimenzije bolj podrobno*, naslov *Dimenzije lahko igrajo različne vloge*).

Column Name	Data Type	Allow N...	id	datum	dan	teden	mesec	kvartal	leto
id	int	<input type="checkbox"/>	2	1.1.2007 0:00:00	1	1	1	1	2007
datum	smalldatetime	<input type="checkbox"/>	3	2.1.2007 0:00:00	2	1	1	1	2007
dan	int	<input type="checkbox"/>	4	3.1.2007 0:00:00	3	1	1	1	2007
teden	int	<input type="checkbox"/>	5	4.1.2007 0:00:00	4	1	1	1	2007
mesec	int	<input type="checkbox"/>	6	5.1.2007 0:00:00	5	1	1	1	2007
kvartal	int	<input type="checkbox"/>	7	6.1.2007 0:00:00	6	1	1	1	2007
leto	int	<input type="checkbox"/>	8	7.1.2007 0:00:00	7	2	1	1	2007
			9	8.1.2007 0:00:00	8	2	1	1	2007
			10	9.1.2007 0:00:00	9	2	1	1	2007
			11	10.1.2007 0:00:00	10	2	1	1	2007
			12	11.1.2007 0:00:00	11	2	1	1	2007
			13	12.1.2007 0:00:00	12	2	1	1	2007

Slika 5.11: Tabela z datumi, iz katere bo generirana datumska dimenzija

Posebnost datumske dimenzije je tudi v tem, da ima veliko različnih hierarhij (slika 5.12). Pregledi, ki bodo to dimenzijo uporabljali, bodo zelo različni in zahtevajo različne nivoje podrobnosti. Hierarhija z imenom 'obdobje', ki je na sliki 5.12 navedena prva z leve, se je predvsem pri pregledih realizacije izkazala za zelo problematično, saj se teden le redko konča s koncem meseca. Če gledamo naprimer 14. teden leta 2009, taka hierarhija količine iz 14.

tedna razbije med marec in april. Zato sem raje pripravila dva načina spremljanja realizacije, ločeno mesečnega in tedenskega.



Slika 5.12: Datumska dimenzija ima veliko različnih hierarhij

### Poslovni partnerji

Zelo specifična je tudi dimenzija »poslovni partnerji«. Poslovni partner je enkrat kupec, drugič prejemnik blaga, tretjič dobavitelj, potem spet prevoznik, ... Tako je tudi v transakcijskem sistemu. Poleg tega je poslovni partner počasi spreminjajoča se dimenzija.

Poslovni partnerji imajo namreč vsak svojega skrbnika. Skrbnik je torej ena izmed hierarhij partnerja. Ker pa se organizacijska shema v podjetju spreminja (komercialisti odhajajo in prihajajo, se preselijo v drugi PC), se v resnici skrbniki na partnerju občasno zamenjajo. Zgodovina je za komercialiste pomembna, zato podatka o tem kdo je bil skrbnik partnerja v določenem obdobju in za kateri PC je komercialist takrat delal, ne smemo pozviti. Tako sem se odločila za tip 2 zasledovanja zgodovine [49]: »ob vsaki spremembi v dimenzijski tabeli kreiramo nov zapis z novimi vrednostmi atributov«. Na račun tega pa dimenzij »kupec« in »prejemnik« ne moremo več generirati s pogledom direktno iz tabele v relacijski bazi, temveč potrebujemo v podatkovnem skladišču novo tabelo, v kateri bo zapisan poslovni partner in njegov skrbnik v isti vrstici (slika 5.13). Ko se skrbnik partnerja zamenja, se v tabelo doda nova vrstica.

DW_partner				Table - dbo.DW_partner				
Column Name	Data Type	Allow Nulls	id	id_partnerja	id_skrbnika	id_PC_skrbnika	limit	
id	int	<input type="checkbox"/>	1	1	112	2	6300	
id_partnerja	int	<input type="checkbox"/>	2	2	112	2	NULL	
id_skrbnika	int	<input type="checkbox"/>	3	3	107	5	NULL	
id_PC_skrbnika	int	<input type="checkbox"/>	4	4	107	5	NULL	
limit	int	<input checked="" type="checkbox"/>	5	5	112	2	8400	
		<input type="checkbox"/>	6	6	112	9	NULL	
		<input type="checkbox"/>	7	7	107	5	NULL	
		<input type="checkbox"/>	8	8	107	5	NULL	
		<input type="checkbox"/>	9	9	111	4	NULL	
		<input type="checkbox"/>	10	10	107	5	NULL	
		<input type="checkbox"/>	11	11	112	2	10000	
		<input type="checkbox"/>	12	12	111	4	650000	
		<input type="checkbox"/>	13	13	107	5	NULL	
		<input type="checkbox"/>	14	14	107	5	NULL	
		<input type="checkbox"/>	15	15	112	2	NULL	

Slika 5.13: Tabela poslovnih partnerjev

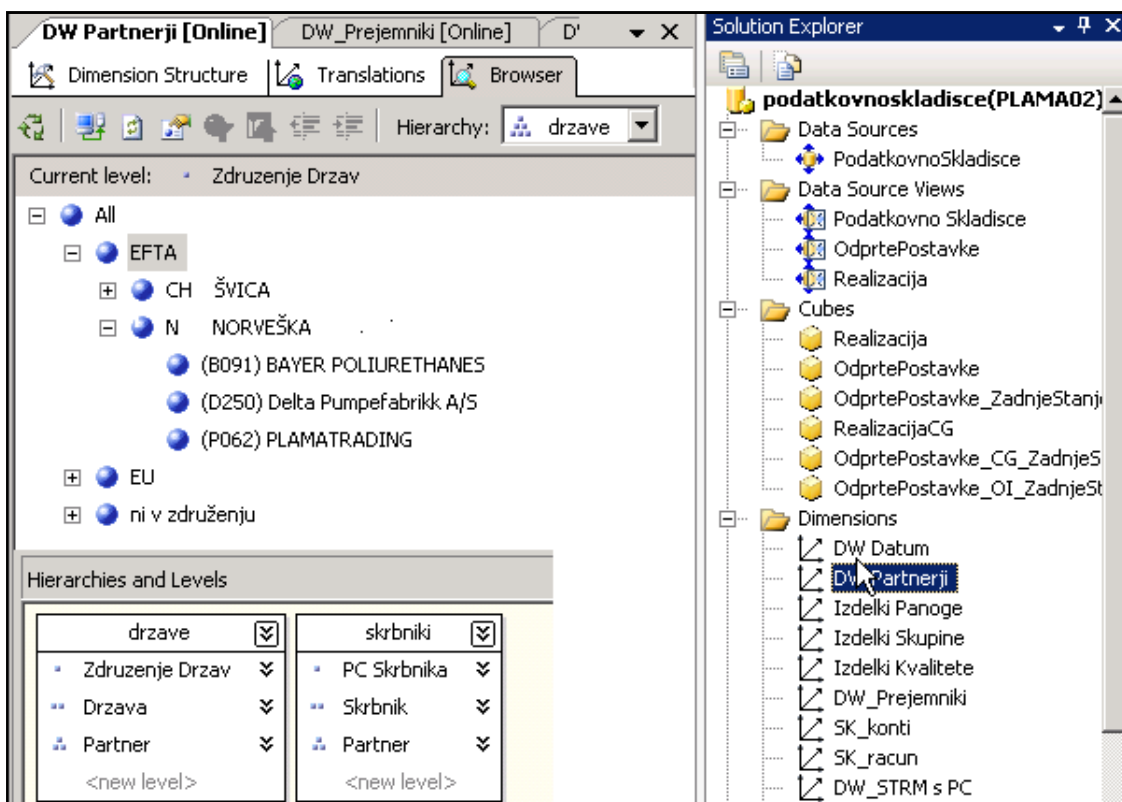
Kreiramo novo proceduro, ki bo preverjala, ali je kupec spremenil skrbnika, ali je skrbnik spremenil profitni center in ali imamo novega kupca. Majhno specifiko najdemo še pri poslovnih partnerjih, ki jih imamo v transakcijskem sistemu definirane kot »razni kupci«, po

posameznih državah, s katerimi delamo. Ko komercialisti planirajo, na kupca natančno definirajo količine le za zares velike kupce. Za veliko večino planiranih količin pa navedejo le državo, v katero nameravamo prodati določeno izdelčno skupino. Zato moram v tabelo v podatkovnem skladišču dodati še vse vnesene kombinacije »razni kupci v državi xxx« + skrbnik iz letnega in iz mesečnih planov.

Eden izmed podatkov o partnerju, ki se tudi spreminja, je združevanje držav iz katerih partnerji prihajajo. Če in ko bo država spremenila članstvo v katerem od združenj (EU, EFTA, ipd.), bomo tak podatek gladko povozili, saj podatka o članstvu države v združenjih ne spremljamo skozi zgodovino.

Za enega od pregledov bi potrebovala tudi podatek o tem, če in kateri kupec je prekoračil odobreni limit odprtih postavk. Za večino naših kupcev imamo pri Zavarovalnici Triglav plačila zavarovana, zato imajo ti kupci definirano višino limita, do katere nam zavarovalnica zavaruje odprte postavke. Višina limita je odvisna od države iz katere prihaja kupec (zavarovalnica ima premijske stopnje definirane po državah), poleg tega pa se za posameznega partnerja lahko posebej dogovorimo za višji limit (ki ga zavarovalnici seveda tudi dražje plačamo). Višina limita za posameznega partnerja se skozi čas torej lahko spreminja, zato tudi ta podatek počasi spreminja dimenzijo partnerja in ga hranim v tabeli DW\_partner (slika 5.13). Če se bo kupcu z id 1 spremenil limit, bomo dodali vrstico id\_partnerja=1, id\_skrbnika=112 in limit=nov znesek, če se bo kupcu id 1 spremenil skrbnik, bomo dodali vrstico id\_partnerja=1, id\_skrbnika=nov skrbnik, limit=6300.

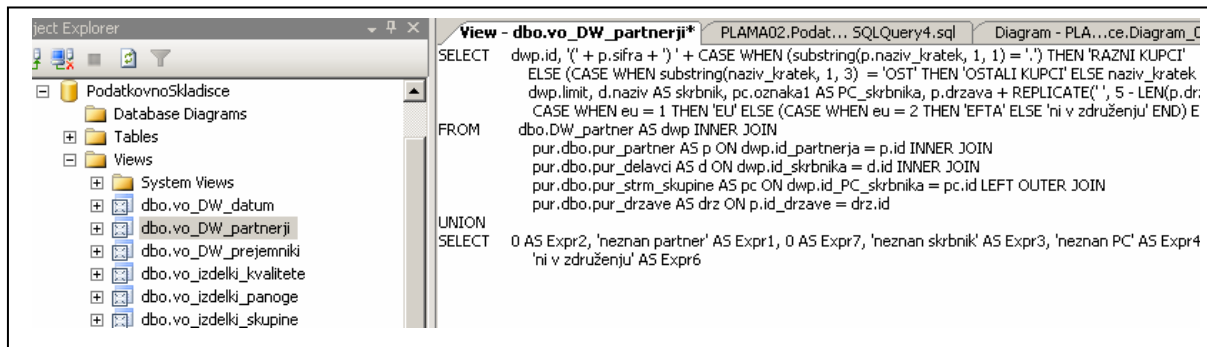
Tudi dimenzija poslovnih partnerjev ima dve hierarhiji, kakor vidimo na sliki 5.14. Enkrat njihove podatke seštevamo po skrbnikih in profitnih centrih, od katerih jemljejo blago, drugič pa po državah in združenjih, iz katerih prihajajo.



Slika 5.14: Hierarhična ureditev dimenzije »poslovni partnerji«

Iz tabele poslovnih partnerjev na sliki 5.13. bodo generirane različne dimenzije: kupec, prejemnik, dobavitelj, prevoznik,...

Poleg teh dveh tabel bom uporabila še nekatere druge podatke direktno iz transakcijskega sistema (naziv poslovnega partnerja, ime skrbnika, država partnerja, ipd.). Pogledu vedno dodam tudi »neznane člana« (slika 5.15), kakor svetuje tudi literatura [17].



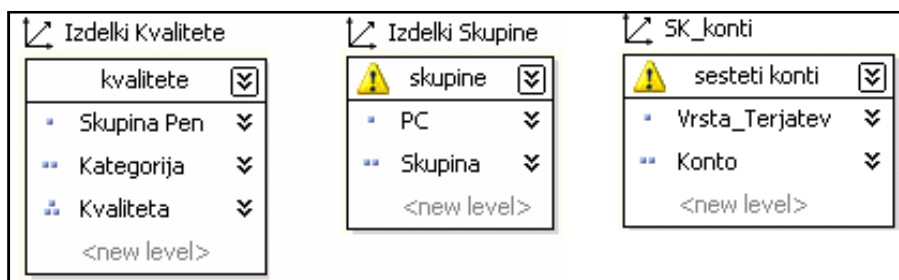
Slika 5.15: Pogled narejen na tabeli v podatkovnem skladišču in drugih tabelah iz PIS

### Ostale dimenzije

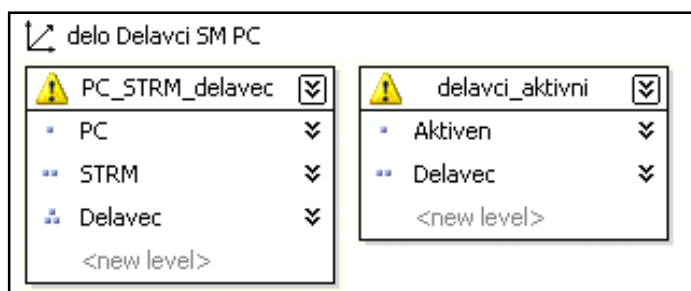
Ostale dimenzije bom naredila s pomočjo ustreznih pogledov nad tabelami iz operativne podatkovne baze SQL.

Izdelke lahko seštevamo navzgor v izdelčne skupine in v profitne centre, ki posamezne izdelčne skupine izdelujejo. Lahko jih seštevamo tudi glede na to, iz kakšne kvalitete pene so izdelani. Kvalitete pene se grupirajo v kategorije in kategorije v skupine pen. Tretji način, na katerega lahko izdelke seštejemo, so panoge, v katerih bodo izdelki uporabljeni.

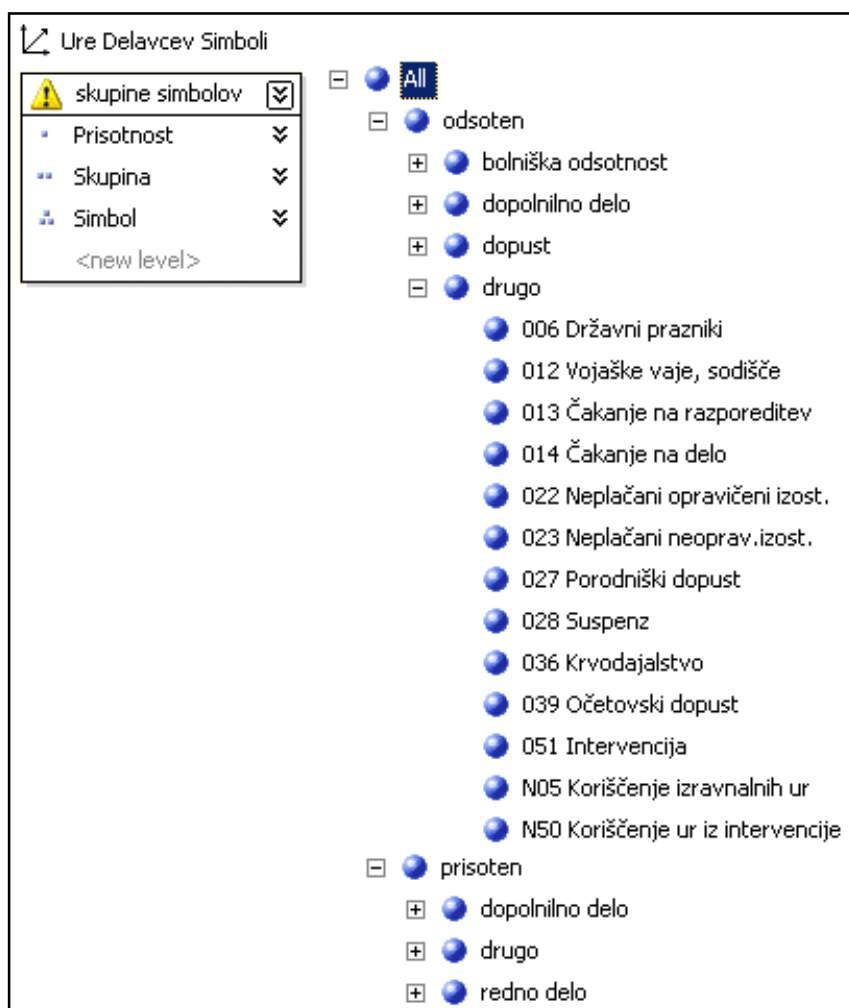
Za podatke iz saldakontov sem pripravila tri specifične dimenzije: konto, račun in sk\_partner. Konte seštevam navzgor tako, da obresti ločim od ostalih računov (vrsta terjatev na sliki 5.16). Dimenzija »račun« je izrojena [49]. Za poslovne partnerje pa sem naredila ločeno dimenzijo zato, da na seznamu kažem samo tiste poslovne partnerje, ki na tem področju sploh imajo knjižbe. Na teh spiskih se partnerja pogosto uporablja v filtru in zelo nepregledno je, če ne ločim kupcev od dobaviteljev, če na seznamu ponujam kupce, ki v letošnjem letu niso naredili prometa, ipd. Na slikah od 5.16 do 5.18 so narisane hierarhije kreiranih dimenzij.



Slika 5.16: Vse dimenzije imajo najmanj eno hierarhijo



Slika 5.17: Hierarhije dimenzije »delavec« so samoumevne



Slika 5.18: Del dimenzije »simboli ur«

Specifični in zelo »omejeni« so tudi pregledi, narejeni na podatkih iz »evidence delovnega časa«. Simboli dopustov (letni, študijski, izredni, ipd.) ali simboli dela (režijsko, normirano delo, bolniška odsotnost, nadurno delo, ipd.) ne bodo uporabni na nobenem drugem področju (slika 5.18).

V primeru evidence delovnega časa je zanimiva dimenzija stroškovnega mesta (okrajšava STRM), ki se navzgor sešteva v profitni center. Eno je STRM delavca, ki je odvisno od PC v katerem je delavec zaposlen. Delavci se med stroškovnimi mesti in celo profitnimi centri »posojajo« oz. nadomeščajo drug drugega in včasih nas ne zanima le število realiziranih ur po posameznem delavcu, temveč tudi realizacija ur tega delavca za določene PC. Zato moram imeti v tabeli dejstev dva tuja ključa za STRM. Dimenzija nastopa v tem primeru v dveh vlogah.

### 5.4.3 Multi Dimensional Query Language

Da sem lahko realizirala kocke, sem se med drugim morala naučiti vsaj osnov jezika MDX. Na srečo tudi na to temo na medmrežju najdeš praktično čisto vse informacije. Seveda ima Microsoft objavljen priročnik [25], zelo prav so mi prišle učilnice, v katerih te prav po lekcijah učijo posameznih ukazov [40], pomagala pa so mi tudi konkretna vprašanja in odgovori, ki sem jih našla na raznih koncih [54, 55, 56].

Za začetek je dovolj, da se naučimo hierarhične navigacije, funkcij čez časovne serije, numeričnih funkcij in pogojnih izrazov.

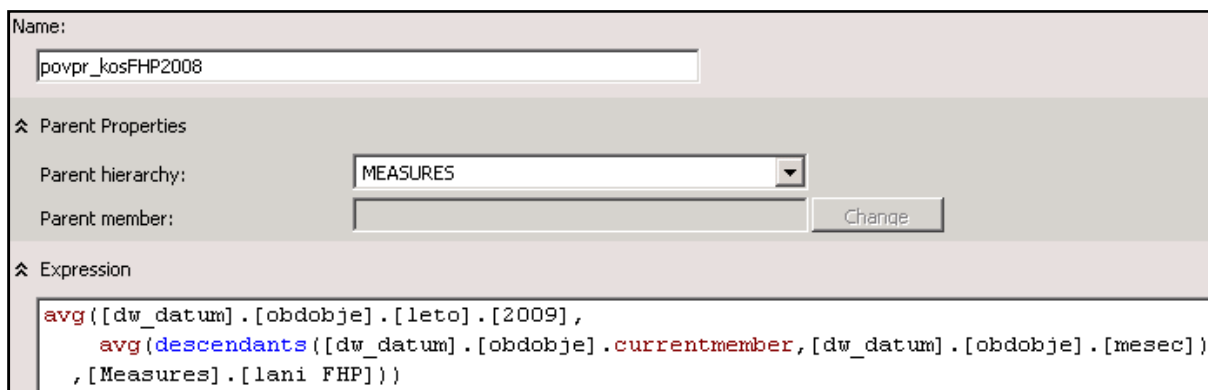
Kar se navigacije tiče je treba upoštevati, da se moramo vedno sklicevati na dimenzijo, po kateri se bomo gibal. Sledijo največkrat uporabljeni izrazi: PREVMEMBER, NEXTMEMBER, CURRENTMEMBER, DESCENDANTS, CHILDREN, PARENT, FIRSTCHILD, LASTCHILD, ANCESTOR, itd.

Funkcije po časovnih serijah sem sicer pregledala, vendar jih pri svojem delu nisem uporabila (funkcije PARALLELPERIOD, CLOSINGPERIOD, OPENINGPERIOD, itd.). Sicer spadajo med časovne funkcije, vendar jih lahko uporabimo tudi na ostalih dimenzijah. Edino YTD, MTD, QTD in WTD so zares čiste časovne funkcije.

Numerične funkcije so še bolj samoumevne: SUM, AVG, MEDIAN, MAX, MIN,...

Uporabne so še funkcije NON EMPTY, FILTER, ORDER, HEAD in TAIL.

Moji izračuni niso bili sicer nič bolj dramatični kot izračun povprečja za posamezna leta (slika 5.19), ali izračun nekaj KPI-jev. Doseganje lanske realizacije, doseganje mesečnega in letnega plana sta za izračun enostavna (slika 5.26 na strani 60), malo daljši, čeprav trivialen je izračun KPI, ki sem mu dala ime »realizacija« in je kombinacija več različnih pogojev (slika 5.20).



Slika 5.19: KPI povprečna vrednost v letu 2008

```
Status expression:
case
  when ([Measures].[Real Vred]=0) and( ([Measures].[planM Vred]=0) or (
[Measures].[planL Vred]=0) or ([Measures].[Lani Vred]=0))
  then null -- katera od vrednosti 0
  When ([Measures].[Real Vred] >=
[Measures].[Lani Vred]*1.05) and([Measures].[Real Vred] >=
[Measures].[planL Vred]) and([Measures].[Real Vred] >=
[Measures].[planM Vred])
  Then 1 -- vse tri zelene: zelena
  When ([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[Lani Vred]*1.05)
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planL Vred])
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planM Vred]*.9)
  Then 1
  When ([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[Lani Vred]*1.05)
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planL Vred]*.9)
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planM Vred])
  Then 1
  When ([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[Lani Vred]*.95)
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planL Vred])
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planM Vred])
  Then 1 -- dve zeleni, ena rumena : zelena
  When ([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[Lani Vred]*1.05)
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planL Vred])
  Then 0
  When ([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[Lani Vred]*1.05)
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planM Vred])
  Then 0
  When ([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planL Vred])
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planM Vred])
  Then 0 -- dve zeleni, tretja kakršna koli... rdeča ostane : rumena
  When ([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[Lani Vred]*1.05)
  and([Measures].[Real Vred] >=[Measures].[planL Vred]*0.9)
```

Slika 5.20: KPI realizacija je kombinacija več pogojev

## 5.5 Realizacija

### 5.5.1 Načrt

Podatke o realizaciji bom prikazovala na več načinov. Različne grafične in tabelarične prikaze bom uporabila kot spletne gradnike, doseganje planov ali lanske realizacije bom prikazovala s semaforji, pripravljene bodo pregledi s klasičnimi vrtilnimi tabelami, na katerih bodo uporabniki lahko podatke sami organizirali, jih opazovali in raziskovali.

### 5.5.2 Pridobivanje in preoblikovanje podatkov

V podatkovnem skladišču bom imela 3 tabele dejstev: letni plan, mesečni plan in realizacija (slika 5.21). Vse tri tabele bodo imele iste dimenzije: datum, kupca, prejemnika, izdelčno skupino, kvaliteto pene in panogo, za katero izdelek delamo.

Poglejmo še tabele, ki bodo služile za tabele dejstev (slika 5.21). Po zgledu R. Kimballa [17] jih predstavljam v matriki, kjer so navedene tabele dejstev, njihova granularnost in vanje vključena dejstva. Dimenzijske tabele so prikazane zgoraj desno. Dimenzija poslovni partner ima oznako »2x«, kar pomeni, da so poslovni partnerji v konkretnem primeru enkrat kupci in drugič prejemniki blaga.

poslovni proces	tabele dejstev	granularnost	dejstva	datum	poslovni partner	izdeli / skupina	kvaliteta	panoga
				X	X 2x	X	X	X
realizacija	realizacija na fakturah	1 vrstica za datum, skupino, kvaliteto, kupca, panogo	vsota fakturirane teže in vrednosti	X	X 2x	X	X	X
	letni plan	1 vrstica za teden, skupino, kvaliteto, kupca, panogo	vsota planirane teže in vrednosti	X	X	X	X	X
	mesečni plan	1 vrstica za teden, skupino, kvaliteto, kupca, panogo	vsota planirane teže in vrednosti	X	X	X	X	X

Slika 5.21: Matrika tabel dejstev in dimenzij za področje realizacijo

Letni plan komercialisti pričnejo vnašati nekje oktobra, dokončno definiran pa je v novembru. Podatke za nadzorno ploščo bomo potrebovali šele po novem letu. Zato ni treba, da bi bila procedura razporejena v prenos podatkov vsak večer, proceduro `PodatkovnoSkladiisce.dbo.polni_planL` je treba pognati le enkrat, pred začetkom leta.

Se pa vsak večer iz transakcijskih baz v podatkovno skladišče prenašajo podatki iz mesečnega plana in iz faktur. Komercialisti morajo plan za naslednji mesec vnesti v informacijski sistem med 20. in 25. v mesecu. Analitik podatke do 28. v mesecu pregleda, sproži preračun predvidene porabe in plan označi za zaključen. Procedura, ki prenaša podatke, preskoči vse kar je označeno kot zaključeno. Se pravi, da samo 8 dni (noči) v mesecu dejansko primerja zapise in polni podatkovno skladišče s podatki o novem mesečnem planu.

Tudi na fakturnem oddelku se podatki iz prejšnjega meseca označijo za zaključene, ko so preneseni v glavno knjigo. Procedura, ki polni podatkovno skladišče, vedno znova preverja le tiste vnose, ki so izven zaključenega obdobja. Teh podatkov (kakor vidimo na sliki 5.22) ni veliko, le okrog 1200 na mesec, in ker sta dejstvi le »teža« in »vrednost«, tudi iskanje sprememb ni težavno (glej poglavje 3.4.4 ETL – iskanje razlik).

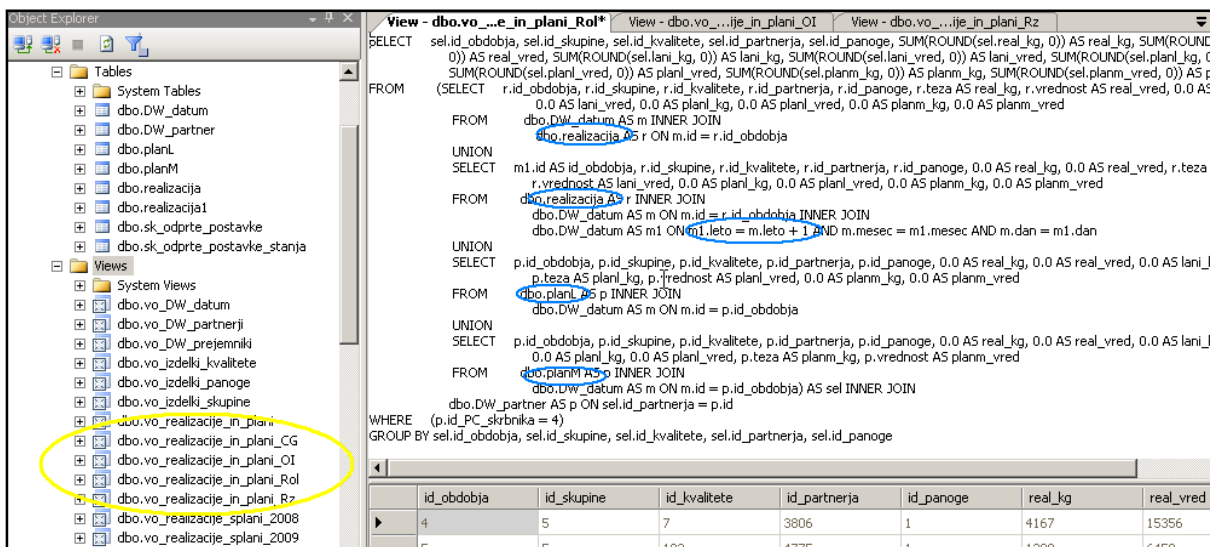
```
select d.leto, d.mesec, count(*) as st_dok
from realizacija r inner join dw_datum d on r.id_obdobja=d.id
group by leto, mesec order by leto desc, mesec desc
```

leto	mesec	st_dok
2009	1	152
2008	12	871
2008	11	1213
2008	10	1276
2008	9	1251
2008	8	884
2008	7	1266
2008	6	1210
2008	5	1270
2008	4	1320
2008	3	1194
2008	2	1263
2008	1	1243

Slika 5.22: Število dokumentov na fakturah po mesecih

### 5.5.3 Izgradnja OLAP kocke

Na bazi plama02.dbo.PodatkovnoSkladišče sem z Microsoft Visual Studiem 2005 izgradila za vsak PC svojo OLAP kocko realizacije.

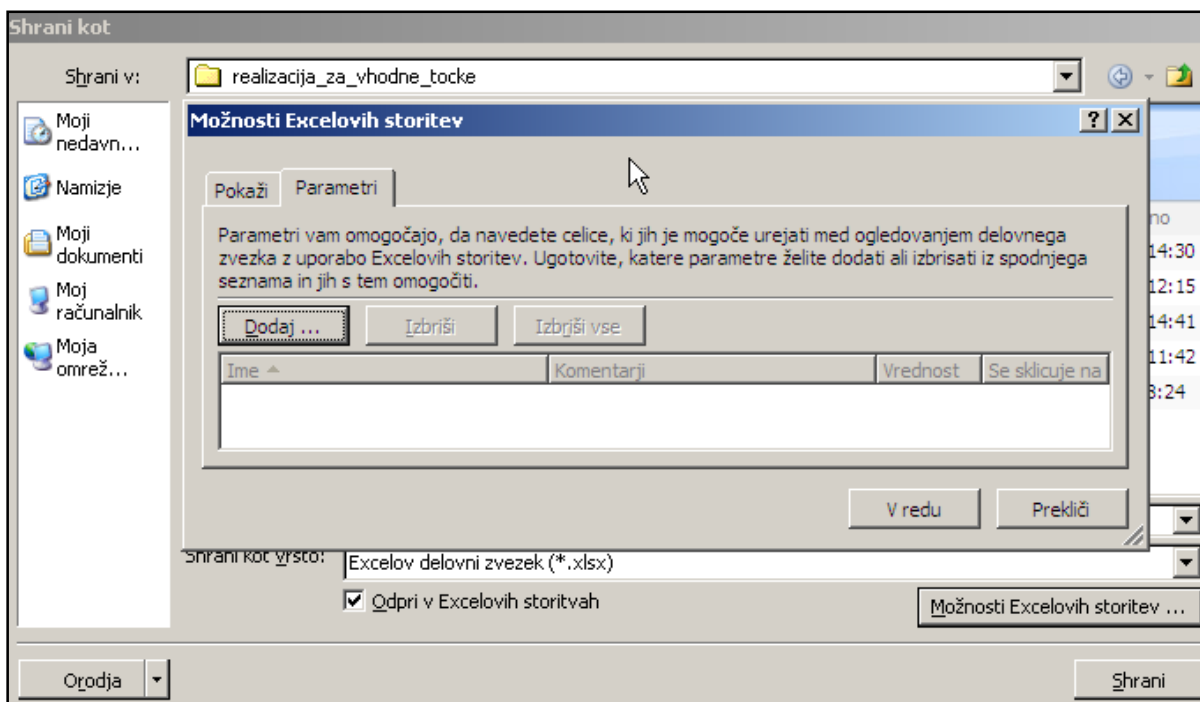


Slika 5.23: Pogledi, pripravljene za kocke

Za realizacijo sem seštela skupaj letni plan, mesečne plane, realizacijo lani in letos (modro obkroženo na sliki 5.23). Za to sem uporabila pogled na bazi. Da bi čim manj komplicirala s pravicami na SharePointu, sem že v podatkovnem skladišču poskrbela za poglede z omejenimi pravicami. Po analogiji »vo\_realizacije\_in\_plani« sem pripravila še poglede s filtri po profitnih centrih (na sliki 5.23 obkroženi z rumeno).

S to odločitvijo sem rešila več možnih zapletov. Prvič, SharePoint ima še vedno precej »hroščev« ravno na področju preverjanja pristnosti. Če SharePoint strežnik fizično ni na istem računalniku kot ISA strežnik, (še) ne funkcioniira zares dobro. Drugič, lep izgled grafično tako domišljenih nadzornih plošč bi bil zelo okrnjen, če bi se vmes pojavljale praznine, saj ima glavni pregled (v mnogih primerih) več vrstic kot tisti pogledi, ki so omejeni samo na posamezen profitni center. Tretje, a najpomembnejše dejstvo pa je, da imamo v sistemu »dvojno« hierarhijo, ki se ji ne moremo izogniti, bi pa lahko pripeljala do neljubih zapletov. Vsak naš izdelek je razvrščen v svojo izdelčno skupino in za vsako izdelčno skupino vemo, v kateri PC spada. Vsak komercialist dela za svoj PC, vendar pa komercialist lahko prodaja tudi izdelke, ki niso iz njegovega PC. V resnici se to dogaja predvsem v primerih večjih kupcev, takšnih, ki jemljejo izdelke iz različnih izdelčnih skupin. Skrbnik takega kupca je skrbnik iz tistega PC-ja, kjer kupec kupuje največ, skrbnik pa mu proda tudi druge izdelke iz naše ponudbe. V računovodstvu realizacijo spremljajo po PC izdelka. Ker razvijamo nadzorne plošče v tem trenutku le za področje prodaje, smo se odločili, da bomo dali prednost PC komercialista. Bo pa v pregledih moč videti tudi izdelke (oz. zneske) iz drugih PC, skratka vse, kar je komercialist iz konkretnega PC prodal. Vse to skupaj pa je lažje nadzorovati v relacijski bazi kot na Excelovih dokumentih oz. SharePointu.

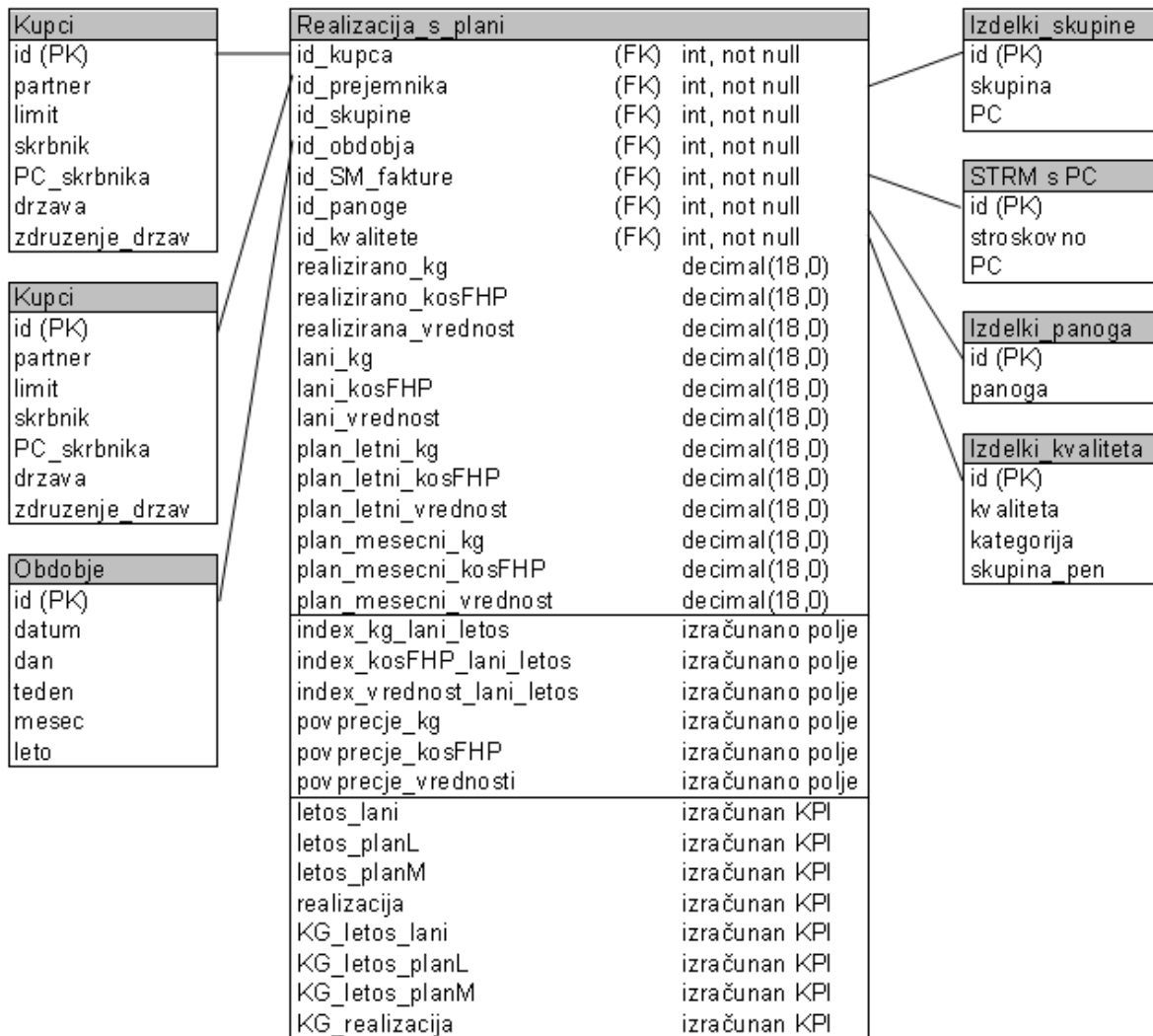
Če uporabljamo v Excelu pripravljene poglede kot spletne gradnike, preko Excel services, lahko takrat, ko imenovana področja objavljamo, povemo katere filtre uporabniki lahko spreminjajo in katerih ne. Na sliki 5.24 lahko vidimo, kako lahko naštejemo poimenovana območja, ki so za uporabnike dostopna in tista, ki niso. Na tistih pregledih in nadzornih ploščah, ki jih uporabniki odpirajo kot Excelove dokumente, pa to ne gre tako enostavno.



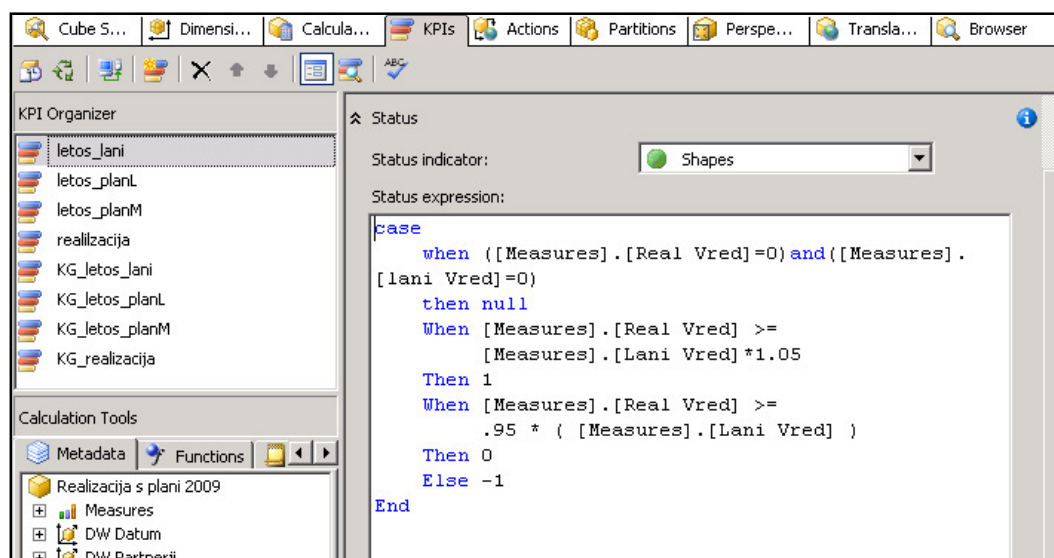
Slika 5.24: Omejimo lahko število filtrov, ki jih uporabniki smejo spreminjati

Podatke med sabo povežemo v obliki zvezdne sheme. Na sliki 5.25 je z dimenzijskimi tabelami povezan view »vo\_realizacije\_in\_plani«. Poleg dejstev, zbranih iz transakcijskih baz (planirane in prodane količine in vrednosti), je bilo treba na kocki izračunati nekaj polj in tudi KPIje.

Kako so definirana pravila za izračun KPIjev je natančno opisano v prilogi A. Uporabiti sem morala novo pridobljeno znanje MDXa. Tukaj bi kot primer navedla samo en KPI, recimo prvega »letos\_lani« na sliki 5.26. Gre za čisto enostaven »if« stavek. KPIji imajo vrednost 1, 0 ali -1, odvisno od tega, kolikšen delež lanske prodajne vrednosti predstavlja letošnja vrednost. Za vrednost 1 je indikator zelen, za 0 rumen in za -1 rdeč. Polje z vrednostjo null ostane brez indikatorja.

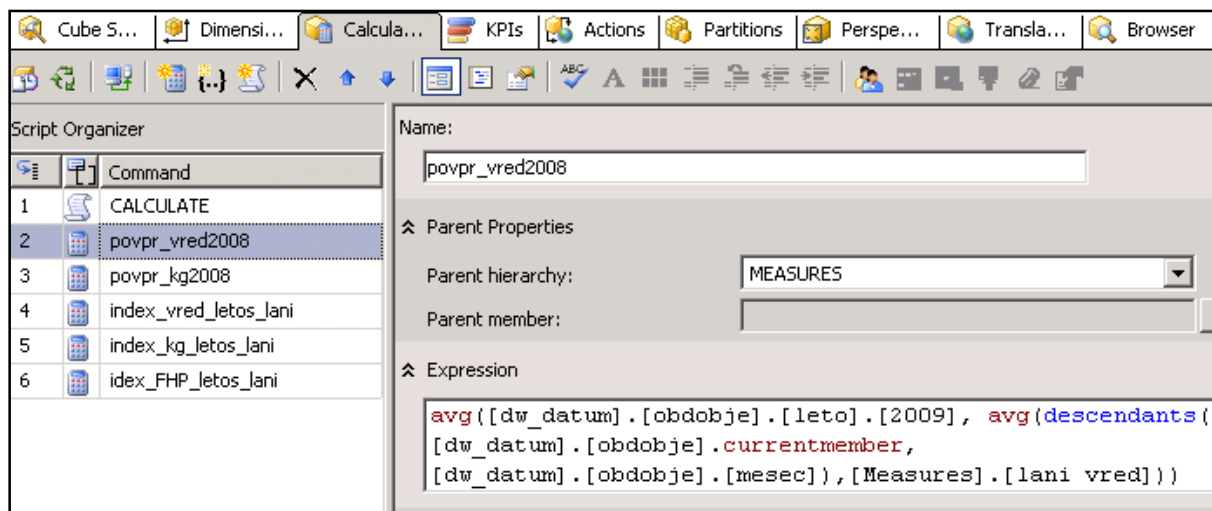


Slika 5.25: Zvezdna struktura za OLAP kocko »Realizacija s plani«



Slika 5.26: Definicija KPI z imenom »letos\_lani«

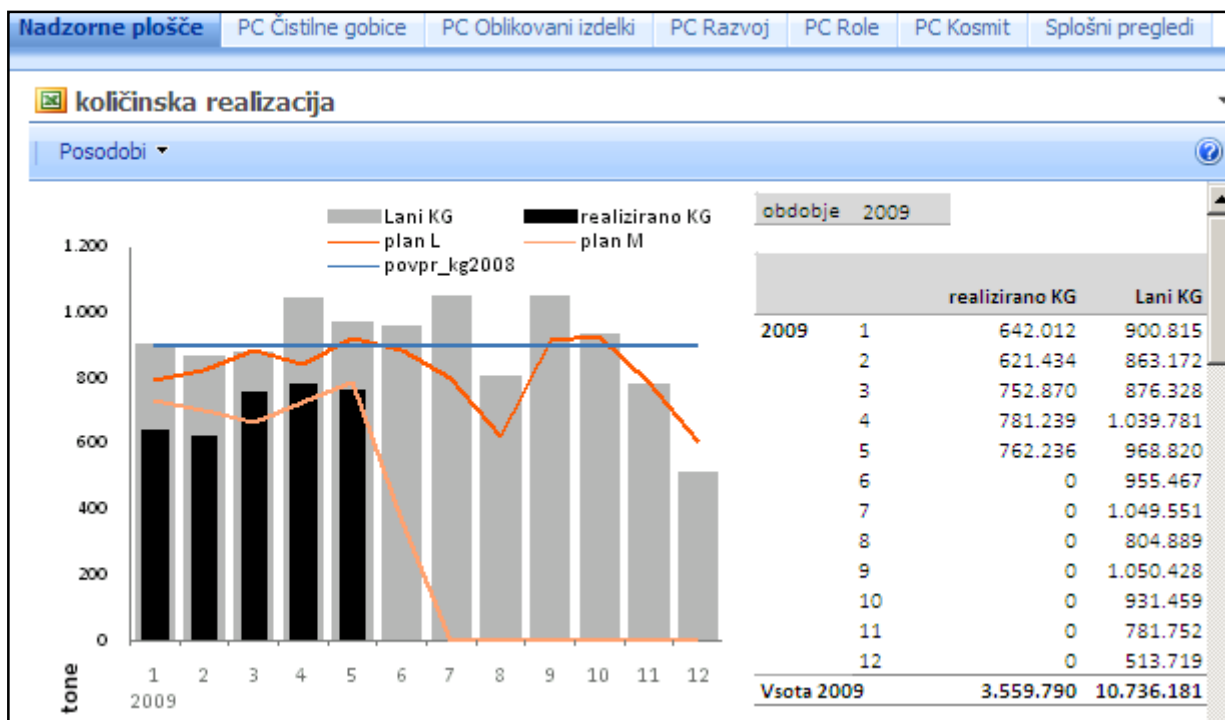
Izračunani polji sta dveh vrst: povprečje prejšnjega leta in indeks med lanskim in letošnjim letom. Povprečno vrednost, kose in težo izračunam kot povprečje po časovni dimenziji (slika 5.27), indeks pa kot enostaven račun deljenja.



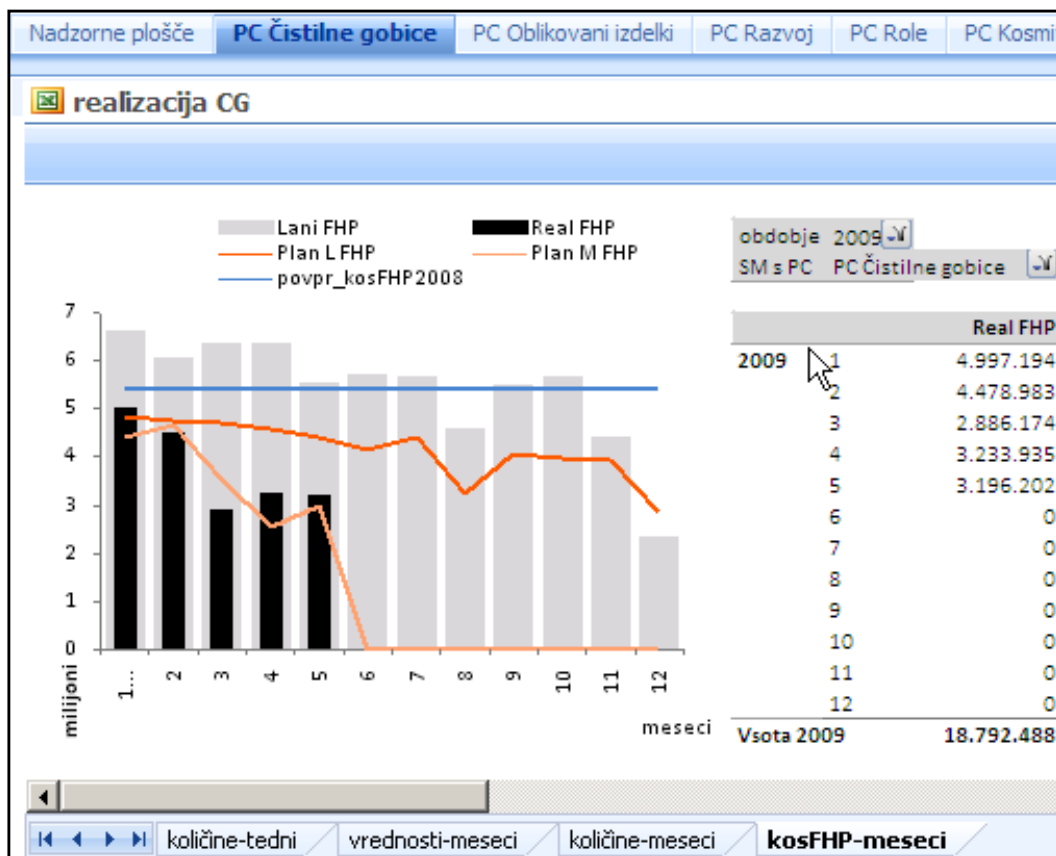
Slika 5.27: Izračunano polje na OLAP kocki

### 5.5.4 Vizualna predstavitev sumarnih podatkov o realizaciji

Najpogosteje uporabljen graf, ki se pojavlja pri vseh pregledih, ki se nanašajo na realizacijo in doseganje zastavljenih ciljev, vidimo na sliki 5.28. kjer gre za pregled količin na nivoju podjetja po mesecih in na sliki 5.29, kjer gre za pregled količin za enega od profitnih centrov in sicer po tednih.



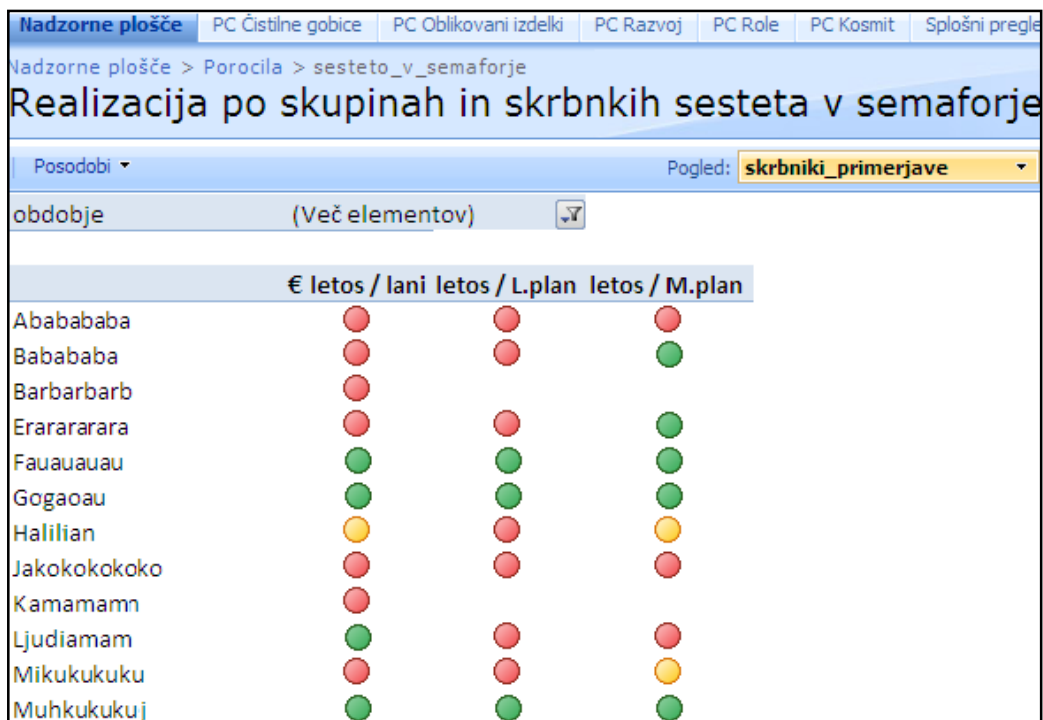
Slika 5.28: Planirane in realizirane količine na nivoju podjetja



Slika 5.29: Doseganje plana v PC Čistilne gobice spremljamo tudi v KOSih

Takšni (in podobni) grafični in tabelarni pogledi se pojavljajo na različnih nivojih (za posamezen PC ali za celotno podjetje) in za različne mere – včasih nas zanimajo vrednosti, včasih količine. V prvi varianti sem pripravila samo kilograme. Naše izdelke pa prodajamo v različnih enotah mere, odvisno od izdelčne skupine. Role prodajamo v tekočih metrih, bloke v kilogramih, gobice in oblikovane izdelke v kosih, itd. Vedno, ko se v sistem vnese količina v enoti mere, se le-ta preračuna tudi v kilograme. Vsi pregledi – narejeno, prodano, na zalogi – se spremljajo v kilogramih. Kar je tudi razumljivo, če se spomnimo, da so naše gobice dimenzije 80x50x30 mm, ko pa prodamo kratke bloke, so ti recimo v dimenzijah 2000x5000x1000 mm. Izkazalo se je, da za enega od profitnih centrov pregled v kg ni dovolj dober. Ko govorimo o gobicah, se vsi v podjetju pogovarjamo o kosih. Koliko milijonov gobic je za naslednji teden/mesec planiranih, koliko milijonov je narejenih. Zato sem prenovila tako tabele v podatkovnem skladišču kot vse preglede in dodala še možnost pregledov v KOS (slika 5.29).

Eden od možnih pogledov na realizacijo v primerjavi s plani in lanskim letom je narejen tudi v obliki semaforjev. Tudi tukaj lahko spreminjamo pogled glede na količine ali vrednosti in kazalce spremljamo bodisi po komercialistih, bodisi po izdelčnih skupinah (sliki 5.30 in 5.31). Gledamo lahko le indikatorje kot na 5.30 ali pa tudi številke kot na 5.31.



Slika 5.30: Doseganje plana po komercialistih



Slika 5.31: Doseganje plana po izdelčnih skupinah

## 5.6 Odprte postavke

### 5.6.1 Načrt

Ena pomembnejših postavk v podjetju so odprte terjatve in odprte obveznosti. Poleg strokovnih služb tudi vsak komercialist in celotno vodstvo, nenehno spremljajo kaj se na tem področju dogaja. S kupci se je treba pogosto pogovarjati o dinamiki njihovega plačevanja in naših dobav; ne smemo dopustiti, da nam dolgujejo več, kot imamo pri zavarovalnici zavarovano; spremljati moramo bonitete novih kupcev in biti pozorni na njihovo redno plačevanje, da ne zaidemo v situacije, ko nam kupci dolgovi ne bi mogli poplačati. Delo z dobavitelji je zahtevno na drugačen način – predvsem veliki proizvajalci naših surovin, ki nimajo prave konkurence, so zelo zahtevni pri svojih plačilnih pogojih. Nabavna služba mora nenehno tehtati med različnimi ponudbami in stroškom zaloge glede na količinske popuste. Podatke v knjigovodstvu imamo, nadzorne plošče nam dajejo priložnost, da jih še grafično lepo prikažemo.

Če bi hotela za odprte postavke pripraviti zares lep graf, z minisluko, bi trajalo predolgo, če bi stanja odprtih postavk po kupcih izračunavala za več posameznih dni v realnem času proizvodnje. Zato bom uporabila tip tabele dejstev, ki jo R. Kimball [17] imenuje tabela posnetkov stanj (in o kateri podrobneje govorim v poglavju 3.3.6 *Primerjava različnih vrst tabel dejstev*). V tej tabeli bo vedno zapisano stanje odprtih postavk za prejšnji dan (zadnji znan datum), stanje za nedeljo se ne bo izračunalo, v bazi pa se bodo hranila stanja za soboto.

### 5.6.2 Pridobivanje in preoblikovanje podatkov

Ko sem se odločala za zrno v tabeli dejstev, sem najprej mislila, da bi v tabeli dejstev v podatkovnem skladišču hranila podatke: datum, ključ kupca, ključ prejemnika, ključ stroškovnega mesta, ključ analitičnega konta, znesek faktur in znesek plačil. (Konte zapisujemo predvsem zato, da lahko ločimo ali gre za prave račune ali za obresti in avanse, kajti te postavke komercialisti največkrat želijo spremljati ločeno.) To bi bilo dovolj drobno zrno, saj imamo analize že izdelane v PIS, na račun natančno. Obstaja možnost, da bi komercialisti kdaj želeli vrtati tudi do računa natančno, če se jim bo način pregledovanja v vrtilnih tabelah tako zelo priljubilo ali če bodo iskali neskladja in vzroke razlik. Ko sem preverila, koliko zapisov bi bilo v tabeli v enem ali drugem primeru (tabela na sliki 5.32) sem ugotovila, da bo število vrstic sicer najmanj za polovico večje, vendar v obeh primerih dovolj majhno, da ne bo moglo povzročati problemov. Zato bom v tabeli dejstev hranila tudi račun, čeprav bom preglede (v tej fazi) pripravila le do kupca natančno. Številka računa bo degenerirana dimenzija [49].

mesec	št. vrstic brez računa	št. vrstic Z računom	%
1	980	1.515	55
2	981	1.484	51
3	1.015	1.523	50
4	1.049	1.657	58

Slika 5.32: Število vrstic, ki se zapišejo v podatkovno skladišče

Kreirala sem torej proceduro na SQL strežniku, ki zajame vse knjižbe iz saldakontov (za nezaključen mesec), jih sešteje po dnevni in kupcu, prejemniku, stroškovnem mestu, analitičnem kontu, skrbniku in računu, vsoto zneskov v breme in v dobro. Vsako izmed knjižb

primerja z vrsticami v podatkovnem skladišču in podatke v tabeli v skladišču popravi ali dopiše.

Znotraj SQL agenta na strežniku sem definirala nalogo (angl. job) »preracun odprtih postavk v DW«, ki to proceduro proži vsak dan ob 10h zvečer.

Za tabelo dejstev v kocki nisem mogla uporabiti direktno te tabele, ker nima dogodkov za vsak dan - čez konec tedna faktur ne izdajamo, prav tako banka ne izvaja plačil. Morda bo bolj razumljivo na primeru, ko v filter damo posameznega kupca: ko smo nekega dne kupcu izdali račun je nastala njegova obveznost do nas, to stanje je trajalo nekaj dni in šele, ko je bil račun plačan, je odprta postavka ugasnila.

Zato sem morala kreirati pogled, ki bo imel na levi strani tabelo datumov in bo z levim zunanjim stikom sočasno prikazoval dogodke oz. stanja na posamezen dan (slika 5.33).

```
SELECT d.id AS id_datuma,
CASE WHEN p.id_kupca IS NULL THEN 0 ELSE p.id_kupca END AS id_kupca,
CASE WHEN p.id_prejemnika IS NULL THEN 0 ELSE p.id_prejemnika END AS id_prejemnika,
CASE WHEN p.id_strm IS NULL THEN 0 ELSE p.id_strm END AS id_strm,
CASE WHEN id_sintetike IS NULL THEN 0 ELSE id_sintetike END AS id_sintetike,
p.racun,
CASE WHEN Faktura IS NULL THEN 0 ELSE Faktura END AS Faktura,
CASE WHEN placilo IS NULL THEN 0 ELSE placilo END AS placilo
FROM dbo.DW_datum AS d
LEFT OUTER JOIN dbo.DW_sk_odprte_postavke AS p ON d.id = p.id_datuma
```

Slika 5.33: Pogled »dbo.vo\_DW\_odprte\_postavke

Ker morajo dimenzije »pokrivati« tudi vrstice (dneve), v katerih ni dogodka (dneve, ko se ni nič zgodilo), moramo to upoštevati tudi pri izdelavi pogleda za dimenzijo (slika 5.34). Poleg pravih id kupca na primer, moramo dodati v dimenzijo tudi kupca s ključem 0, čeprav v relacijski bazi tak id ne obstaja. V nasprotnem primeru OLAP takšne vrstice, na katere dimenzija ne najde povezave, enostavno izpusti.

id_datuma	id_kupca	id_prejemnika	id_strm	id_sintet...	racun	faktura	placilo
11	5600	5600	47	23	081508050014	10191,51	0,00
12	0	0	0	0	NULL	0,00	0,00
13	5600	5600	47	23	081508050021	11277,68	0,00
14	5600	5600	47	23	081508050025	10781,53	0,00
15	0	0	0	0	NULL	0,00	0,00
16	0	0	0	0	NULL	0,00	0,00
17	5600	5600	47	23	081508050030	11457,26	0,00
18	2641	2641	47	23	081508050031	10725,63	0,00
19	2641	2641	47	23	081508050036	10952,30	0,00

Slika 5.34: Rezultat pogleda ima vrstice (dneve) brez dogodkov

Enako kot pri kupcih, moramo tudi za vse ostale dimenzije dodati lažne zapise. Poleg dnevov brez dogodkov lahko izgubimo tudi vrstice, kjer je recimo kateri izmed dokumentov brez stroškovnega mesta. Pri fakturah je to obvezen vnos, ker sta tabeli faktur in stroškovnih mest v razmerju. Na saldakontih pa nimajo (nujno) vsi dokumenti vpisanega stroškovnega mesta. Ker iz saldakontov seštevamo čisto vse zneske (tudi razne prenose, tečajne razlike in podobno), se lahko zgodi, da za določen znesek ne bomo vedeli, na katero stroškovno mesto

spada. Tudi to zadrego rešimo na podoben način: v pogledu z unijo dodamo vrstico, ki v relacijski bazi ne obstaja (slika 5.35).

```
SELECT sm.id, sm.sifra + ' ' + sm.naziv AS stroškovno, sk.naziv AS pc
FROM pur.dbo.pur_strm AS sm LEFT OUTER JOIN
pur.dbo.pur_strm_skupine AS sk ON sm.id_skupine_strm = sk.id
UNION
SELECT 0 AS id, 'Ni stroškovnega mesta' AS stroškovno, 'Ni PC' AS pc
```

Slika 5.35: Dimenzija, kreirana s pogledom na SQLu

Da bom v Visual studiu lahko kreirala kocko, moram pripraviti podatke za njene dimenzije, to pa bodo: časovna dimenzija, poslovni partnerji (kupci in prejemniki blaga), analitični konti in stroškovna mesta oz. profitni center (odvisna od izdelkov, ki so na fakturi).

poslovni proces	tabele dejstev	granularnost	dejstva	dimenzije			
				datum	konto	profitni center	poslovni partner
odprte postavke	fakture in plačila na SK kupcev	1 vrstica za datum, konto, kupca, prejemnika, stroškovno, račun	vsota plačil, vsota faktur	X	X	X	X 2x
	fakture in plačila na SK dobaviteljev	1 vrstica za datum, konto, dobavitelja, stroškovno, račun	vsota plačil, vsota faktur	X	X	X	X
	stanje odprtih postavk SK kupcev	1 vrstica za teden, konto, kupca, prejemnika, stroškovno, račun	stanje odprte postavke	X 2x	X	X	X 2x
	stanje odprtih postavk SK dobaviteljev	1 vrstica za teden, konto, dobavitelja, stroškovno, račun	stanje odprte postavke	X 2x	X	X	X

Slika 5.36: Matrika tabel dejstev in dimenzij za odprte postavke

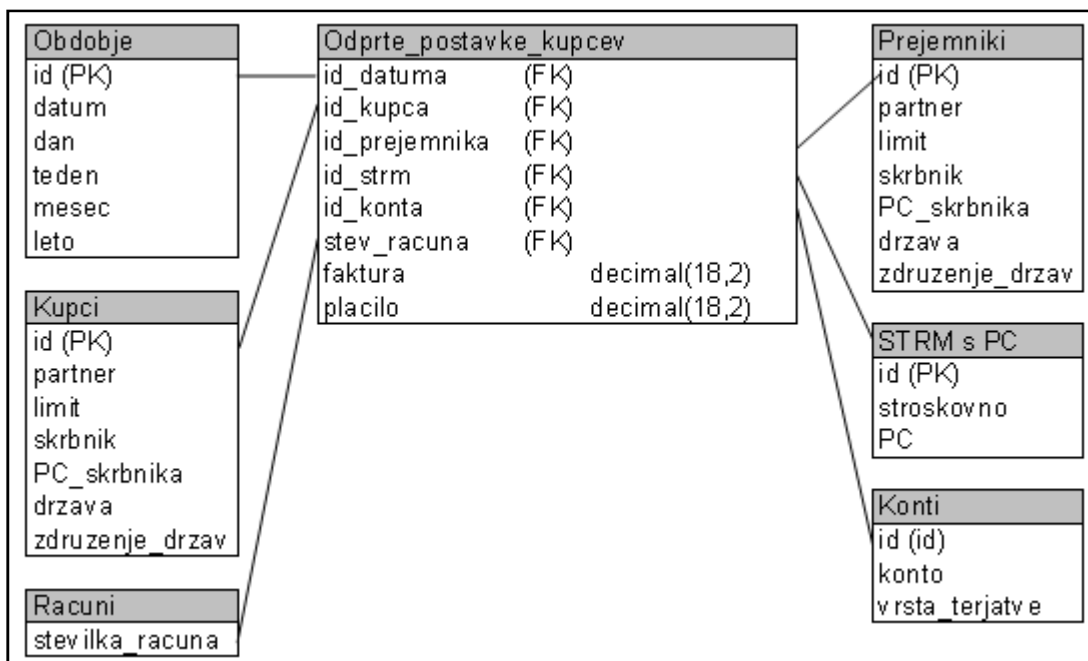
Ko spremljamo odprte postavke, je ena od najpomembnejših informacij podatek, kateri zneski zamujajo s plačilom in za koliko dni zamujajo. Zato sem v pregled vključila datumsko dimenzijo dvakrat. Prvi datum je datum nastanka terjatve, drugi datum pa datum zapadanja terjatve.

Pri odprtih postavkah morajo biti dnevi odprtega in zapadlega uteženi z zneski. Ni vseeno, če imamo 30 dni odprto terjatev 100.000€ ali 50€. V OLAP kocki sem poskušala to realizirati, vendar niti »none« niti »AverageOfChildren« v standardni ediciji nista omogočena. Da ne bi preveč zakomplicirala izvedbe sem se odločila, da bom zamudo kazala le na stanjih pri katerih lahko izračun utežene zamude delam med ETL. Tabele dejstev in tabele potrebnih dimenzij vidimo na sliki 5.36.

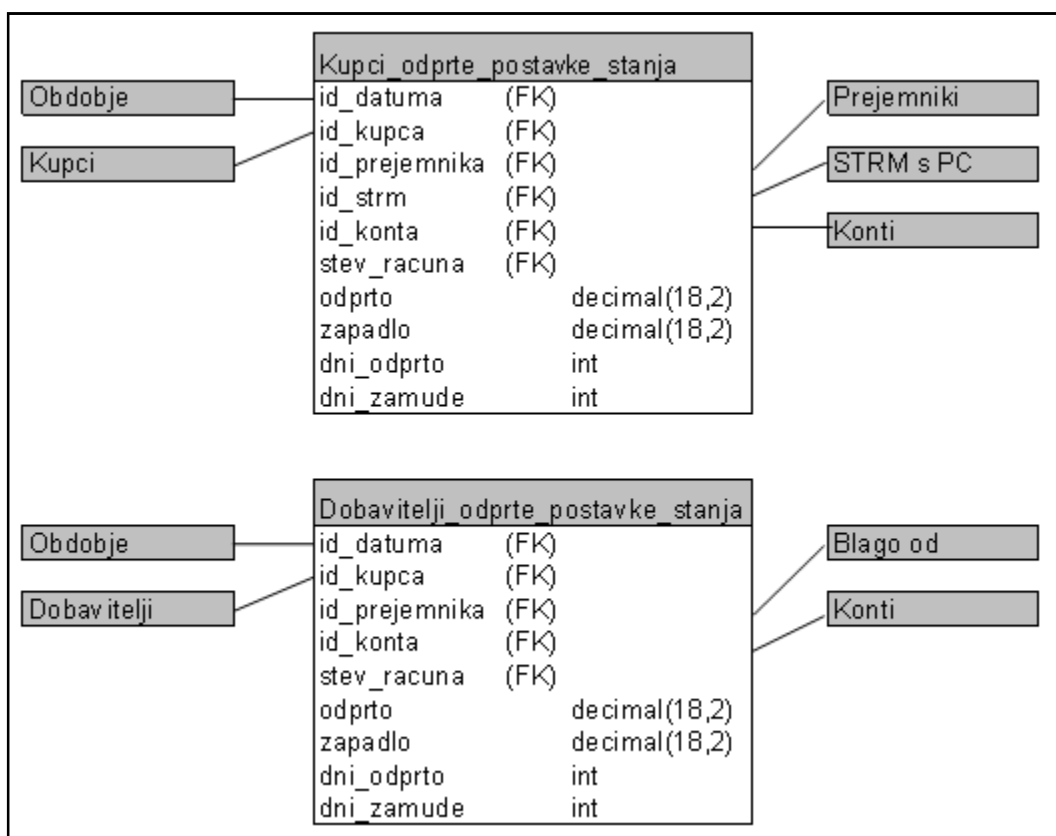
### 5.6.3 Izgradnja OLAP kock

Za odprte postavke sem zgradila tri kocke. Stanja lahko pregledujemo ali za kupce ali za dobavitelje, klasične odprte postavke (zaenkrat) zadoščajo na kupcih. Odprte postavke in stanja odprtih postavk sem pripravila tudi filtrirana po profitnih centrih.

Na sliki 5.37 je zvezdna shema klasičnih odprtih postavk, na sliki 5.38 pa shema stanj odprtih postavk kupcev in odprtih postavk dobaviteljev.



Slika 5.37: Zvezdna shema za odprte postavke



Slika 5.38: Stanja odprtih postavk kupcev in dobaviteljev

## 5.6.4 Vizualna predstavitev sumarnih podatkov o odprtih postavkah

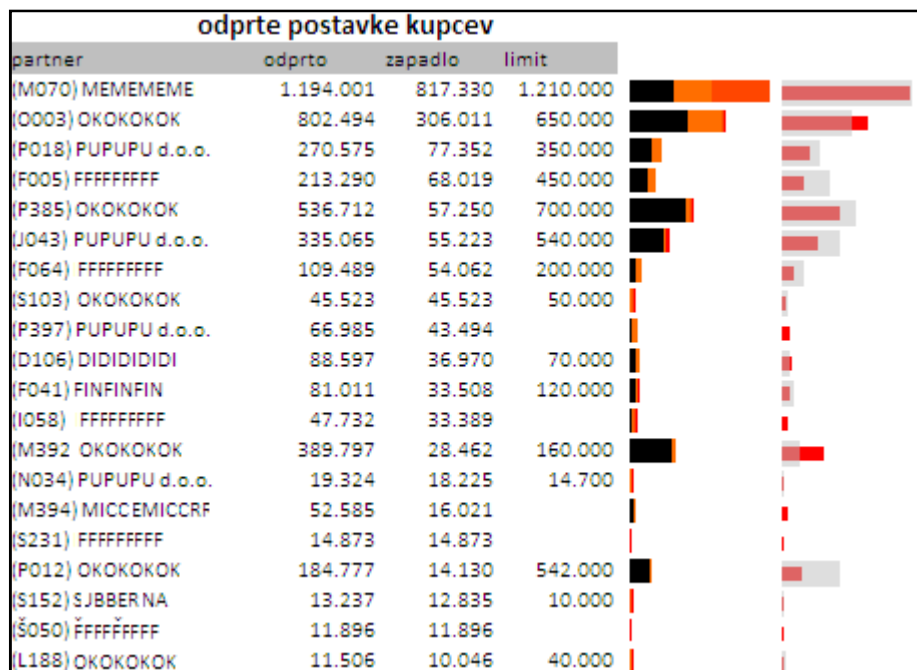
Osnovni pregled odprtih postavk spremljamo po vrednostih in ne v grafični obliki. Komerčalisti pregledujejo odprte postavke po različnih filtrih in na različnih nivojih globine (slika 5.41). Na teh pregledih grafov nisem postavljala, niti na nivoju podjetja niti na nivoju profitnih centrov.

Za glavno nadzorno ploščo pa sem potrebovala pogled, ki bi prikazal 20 kupcev, pri katerih je znesek zapadlih terjatev največji in 20 dobaviteljev, katerim naše podjetje največ dolguje. Poizvedbo za pogled je bilo treba malo zakomplicirati (slika 5.39), da sem lahko »lepo« grafično prikazala največjih 20 upnikov in dolžnikov.

Na sliki 5.40 je graf dolžnikov. Dlje kot traja zamuda, temnejše rdeče barve je polje. Tisti kupci, ki nam dolgujejo več, kot je dogovorjeni limit pri zavarovalnici, imajo rdeč stolpec daljši od odobrenega limita, ki je siv (desni graf na sliki 5.40).

```
SELECT TOP (20) partner, odprto, zapadlo, limit, sk_odprto, sk_zapadlo, na_dan
, nezapadlo, zap0, zap45, zap90
FROM (
  SELECT p.partner, o_1.odprto, o_1.zapadlo, p.limit, sk.sk_odprto, sk.sk_zapadlo
, sk.na_dan, CASE WHEN odprto - zapadlo < 0 THEN 0 ELSE odprto-zapadlo END AS nezapadlo
, zz.zap0, zz.zap45, zz.zap90
FROM dbo.vo_DW_partnerji AS p
INNER JOIN (
  SELECT TOP (25) id_kupca, ROUND(SUM(odprto),0) AS odprto
, ROUND(SUM(zapadlo),0) AS zapadlo
FROM dbo.vo_sk_odprte_postavke_zadnje_stanje AS o
GROUP BY id_kupca ORDER BY zapadlo DESC
) AS o_1 ON p.id = o_1.id_kupca
INNER JOIN (
  SELECT id_kupca, ROUND(SUM(zap0),0) AS zap0, ROUND(SUM(zap45),0) AS zap45
, ROUND(SUM(zap90),0) AS zap90
FROM (
  SELECT id_kupca, CASE WHEN (dni_zamude <= 45) THEN zapadlo ELSE 0 END AS zap0
, CASE WHEN (dni_zamude > 45) AND (dni_zamude <= 90) THEN zapadlo ELSE 0 END AS zap45
, CASE WHEN dni_zamude > 90 THEN zapadlo ELSE 0 END AS zap90
FROM dbo.vo_sk_odprte_postavke_zadnje_stanje AS o
WHERE (dni_zamude <> 0)
) AS s_1
GROUP BY id_kupca
) AS zz ON p.id = zz.id_kupca
INNER JOIN (
  SELECT ROUND(SUM(s.odprto), 0) AS sk_odprto, ROUND(SUM(s.zapadlo), 0) AS sk_zapadlo
, MAX(d.datum) AS na_dan
FROM dbo.vo_sk_odprte_postavke_zadnje_stanje AS s
INNER JOIN dbo.DW_datum AS d ON s.id_datuma = d.id
) AS sk ON 1 = 1
) AS ss
ORDER BY zapadlo DESC, odprto DESC
```

Slika 5.39: Pogled pripravljen za 20 največjih dolžnikov



Slika 5.40: Grafični prikaz odprtih postavk kupcev

Na takšen način so torej grafično prikazane odprte postavke na taktični nadzorni plošči, tako na nivoju podjetja kot na nivoju vsakega PC.

Za vsak PC in na nivoju podjetja pa so kreirani tudi pregledi, ki dopuščajo preiskovanje odprtih postavk preko vrtilnih tabel (slika 5.41).

PC Skrbnika		Vrednosti		Vrednosti	
Skrbnik		Odprto	Zapadlo	Odprto	Zapadlo
PC Role	RRRRR ZZZZZ	8.888.888	777.184	EU	1.602.602 1.602.602
	AAAA JJJJJJ	7.777.284	77.605	SLO SLOVENIJA	4.611.611 1.481.944
	FFFFFF OOO	777.166	7.728	I ITALIJA	611.611 611.611
	BBBBB UUUUJ	77.823		D NEMČIJA	611.611 611.611
<b>Vsota PC Role</b>		<b>9.969.899</b>	<b>999.996</b>	ROM ROMUNIJA	611.611
PC OI	EEEEEEE MMM	3.333.753	4.444.603	CZ ČEŠKA	611.611 611.611
	SSSSS BBBB	333.906	444.905	ES ŠPANIJA	11.611
	HHHHHH SSSS	33.852	44.821	GB VELIKA BRITANIJA	11.611 11.611
	LLLLL RRRRR	3.807	44.108	BG BOLGARIJA	11.611
<b>Vsota PC OI</b>		<b>9.999.999</b>	<b>9.131.999</b>	SK SLOVAŠKA	11.611
PC R&PB	BBBB ŠŠŠŠ	1.333.333	333.333	A AVSTRIJA	11.611 11.611
<b>Vsota PC R&amp;PB</b>		<b>9.908.999</b>	<b>998.899</b>	ni v združenju	599.399 99.399
PC ČG	MMMM NNNN	333.333	333.333	HR HRVAŠKA	611.611 12.131
<b>Vsota PC ČG</b>		<b>999.999</b>	<b>999.999</b>	AU AUSTRALIJA	611.611
AS	GGG SSSSS	33.333		BIH BOSNA IN HERCEGOVINA	611.611 12.131
	JJJJJJ VVVV	33.333	3.333	USA ZDRUŽENE DRŽAVE AMERIKE	611.611
	MMMM AAAA	3.333	333	SRB SRBIJA	611.611 12.131
	GGGG MMMMM	3.333	333	IR IRAN	611.611
<b>Vsota AS</b>		<b>999.999</b>	<b>999.999</b>	<b>Skupna vsota</b>	<b>6.999.699 1.993.993</b>
TS	PPPPP MMMMMM	333.333	3.333		
<b>Vsota TS</b>		<b>999.060</b>	<b>999.074</b>		
<b>Skupna vsota</b>		<b>6.993.993</b>	<b>6.993.993</b>		

Slika 5.41: Odprte postavke po skrbnikih ali po državah

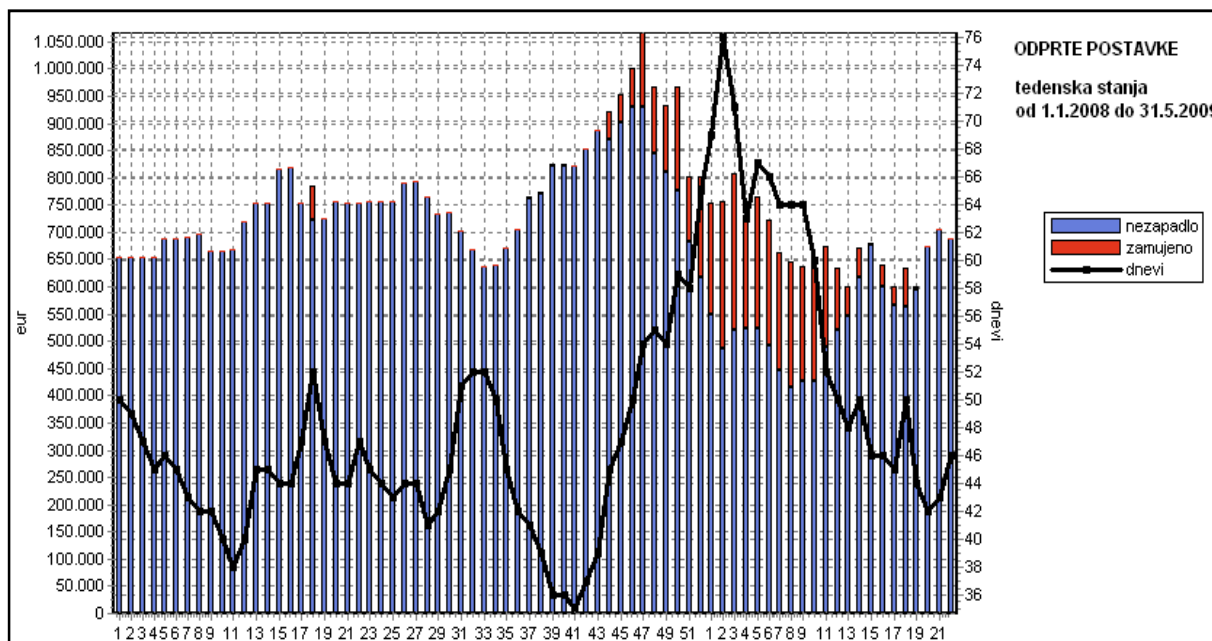
Tudi prekoračitev limitov lahko spremljamo na posebnem pregledu. Tu so po vrsti naštet kupci, ki so limit prekoračili za največji znesek (slika 5.42).

V času pregledovanja lahko vsakdo spremeni način, po katerem so podatki razvrščeni in jih razvrsti recimo z indeksom prekoračenega limita.

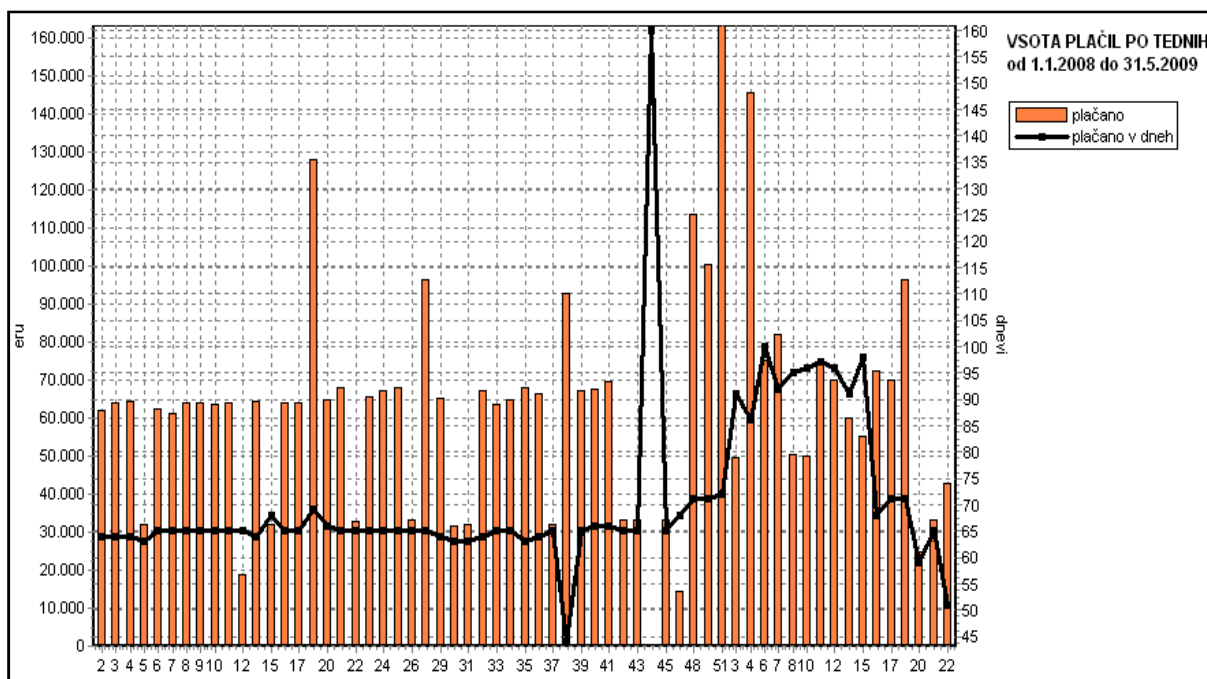
PREKORAČENI LIMITI							
skrbnika	skrbnik	partner	limit	odprto	zapadlo	prekoraceno	indeks
Role	Novak Janez	amamamm	160.000	389.468	4.272	229.468	2,434
Role	Novak Janez	oooooooooooo	650.000	799.913	329.386	149.913	1,231
R&PB	Novak Marija	pppppppp	25.000	165.646	0	140.646	6,626
Role	Novak Janez	rrrrrrrrrr	65.000	83.199	0	18.199	1,28
R&PB	Novak Marija	tttttttttt	15.000	31.967	6.322	16.967	2,131
OI	Erič Mile	ddddddddddddd	70.000	82.329	39.950	12.329	1,176
OI	Stolović Bane	tttttttttt	10.000	16.640	3.498	6.640	1,664
OI	Stolović Bane	nnnnnnnnnnnn	14.700	19.324	17.269	4.624	1,315
OI	Stolović Bane	eeeeeeeeeeeeee	30.000	34.384	0	4.384	1,146
OI	Stolović Bane	mmmmmmmmmm	10.000	14.163	6.059	4.163	1,416
ČG	Mikolič Noris	fffffffffffff	30.000	34.135	30.512	4.135	1,138
OI	Stolović Bane	ssssssssss	10.000	13.237	12.835	3.237	1,324
OI	Stolović Bane	cccccccccc	4.000	6.982	4.149	2.982	1,746
OI	Stolović Bane	nnnnwww	10.000	12.907	7.937	2.907	1,291
OI	Erič Mile	pppppppppp	10.000	10.779	6.633	779	1,078
Role	Novak Janez	vvvvvvvvvvv	20.000	20.108	0	108	1,005

Slika 5.42: Pregled prekoračenih limitov

Eden od pregledov, ki smo jih pripravili za komercialiste, je tudi »slika kupcev«. Ena od pomembnih stvari, ki jih mora komercialist za vsakega kupca spremljati, je gibanje odprtih in zapadlih terjatev. Na sliki 5.43 lahko vidimo, kako se za izbranega kupca izriše graf s tedenskimi stanji odprtih postavk. Na sliki imamo tedenska stanja odprtih postavk našega velikega kupca, ki je tudi dober plačnik. Na grafu so tedenska stanja od 1.1.2008 naprej. Zapadlih terjatev ni plačeval od tedna 43 naprej, pa še prve mesece letošnjega leta. Očitno je od novembra 2008 do marca 2009 kupec imel likvidnostne težave. Če na sliki 5.44 pogledamo, kako je plačeval, vidimo da je konec prejšnjega leta plačeval zelo slabo, da je v začetku letošnjega leta poplačal dolgove, ki jih je imel do nas tudi več kot 100 dni. V drugem četrtletju letošnjega leta je poplačal vse stare dolgove.



Slika 5.43: Stanja odprtih postavk



Slika 5.44: Tedenska vsota plačil za enega kupca

## 5.7 Plačilni promet

### 5.7.1 Načrt

Podatki iz plačilnega prometa so zanimivi z več vidikov.

Iz pregleda prometa najprej vidimo, kateri kupci so nam poravnali terjatve, glede na stanje na transakcijskem računu se lahko odločimo, katere obveznosti bomo poravnali in s kakšno dinamiko itd.

Druga, še pomembnejša informacija pa je predvidevanje likvidnostnega stanja v prihajajočih tednih in denarni tok, ki ga pričakujemo.

### 5.7.2 Pridobivanje in preoblikovanje podatkov ter OLAP kocka in grafični prikaz stanja na transakcijskem računu

Odločila sem se, da bom podatke o transakcijskem računu v podatkovnem skladišču zapisovala v dve ločeni tabeli (slika 5.45). Tabela stanj bo osnova za OLAP kocko, ki bo poleg dimenzije datumov vsebovala še navedbo banke in valute. Tabela, v kateri je zapisanih največjih pet transakcij v breme in pet transakcij v dobro, pa je organizirana kar s teksti, saj gre le za hiter pogled. »Prava« plačila bomo spremljali na podatkih iz knjigovodstva saldakontov.

plpr_TR_najv			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
?	id	int	No
	id_datuma	int	No
	stran	int	No
	zap	tinyint	No
	znesek	decimal(18, 0)	No
	ime	varchar(50)	Yes
	namen	varchar(50)	Yes

plpr_stanje_TR			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
?	id	int	No
	id_datuma	int	No
	id_banke	int	No
	id_valute	int	No
	saldo	float	No

Slika 5.45: Tabeli v podatkovnem skladišču s podatki iz plačilnega prometa

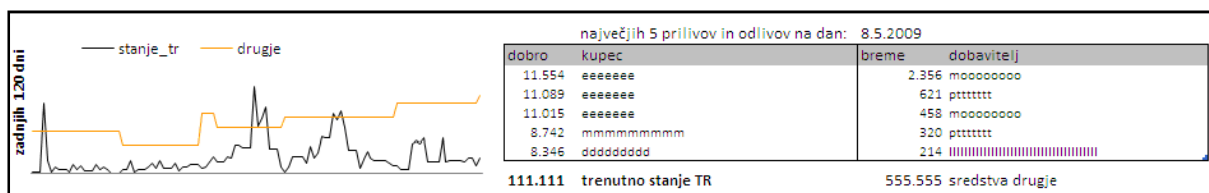
Podatke izločimo iz transakcijske baze z uporabo dveh shranjenih procedur na SQL-u. Na sliki 5.46 vidimo, kako sem podatke organizirala v OLAP kocko.

poslovni proces	tabele dejstev	granulamost	dejstva	dimenzije					
				datum	konto	skrbnik	poslovni partner	banka	valuta
plačilni promet	stanje na transakcijskih računih	1 vrstica za datum, banko, valuto	stanje na TR	X				X	X
	pricakovana likvidnost	1 vrstica za datum, partnerja	v sota pričakovanih prilivov in odlivov, vsota dejanskih prilivov in odlivov	X	X	X	X	X	X

Slika 5.46: Podatki o stanju na transakcijskem računu

Podatki za sistem poročanja se osvežujejo preko noči. Med 21. in 22. uro se prožijo opravila, ki prenašajo podatke iz transakcijskih baz v podatkovno skladišče. Med 22. in 23. uro se prožijo opravila, ki procesirajo OLAP kocke.

V finančni službi vsako jutro iz banke dobijo izpiske za prejšnji dan (v elektronski obliki). Podatki, ki so se zvečer pretočili v podatkovno skladišče, so naslednji dan skorajda že zastareli. Zato sem prenos izpiskov iz banke popravila tako, da se po prenosu v poslovni informacijski sistem prožijo še procedure, ki podatke prenesejo v podatkovno skladišče in procedure, ki sprocesirajo ustrezne OLAP kocke. Na sliki 5.47 vidimo, kakšen bo grafični izgled tega segmenta nadzorne plošče.



Slika 5.47: Grafični prikaz podatkov o stanju sredstev na transakcijskih računih

### 5.7.3 Kako do podatkov o denarnem toku

Osnovna ideja, do katere je prišel pomočnik direktorja, ko smo mu prvič prikazali kakšne možnosti se odpirajo z uvedbo podatkovnega skladišča in nadzornih plošč je bila, da bi računalnik na podlagi preteklega obnašanja kupcev preračunal, kaj se bo dogajalo v prihodnosti. Če konkreten kupec v prejšnjem obdobju zamuja s plačilom 20 dni, tudi za njegove trenutne odprte obveznosti predpostavimo, da bodo poravnane z 20 dnevno zamudo. Za drugega kupca, ki plačuje na rok, predpostavimo, da bo tudi tokrat plačal na rok. Na tak

način preoblikujemo odprte terjatve. Za odprte obveznosti predpostavimo, da jih bomo poravnali na rok. V pomožni tabeli imamo vpisane dodatne stroške (slika 5.48), za katere vemo, da se jim v prihodnjih mesecih ne bomo izognili (plače, stroški kreditov, pogodbe, DDV, ipd.). Ko vse to seštejemo, lahko prikažemo domnevno dogajanje po mesecih v prihodnosti. V prilogi D je natančen opis, kakšna so pravila, ki jih upoštevamo pri napovedovanju denarnega toka v naslednjih nekaj mesecih.

leto	mesec	kaj	PC	znesek	datum
2009	5	ddv		130.000	29.5.2009
2009	5	ddv		130.000	30.6.2009
2009	5	ddv		130.000	31.7.2009
2009	5	ddv		130.000	31.8.2009
2009	5	ddv		130.000	30.9.2009

Slika 5.48: Za znane stroške izven saldakontov je treba poskrbeti ročno

V podatkovnem skladišču pripravim kar nekaj pomožnih tabel. Vsak večer preračunam, kaj ta mesec pričakujem, kakšni bodo prilivi in odlivi po dnevih, na kateri dan lahko pričakujemo posamezen dodaten strošek in na kateri dan lahko pričakujemo plačilo tistih računov, ki niti še niso v saldakontih, pač pa so zanje le vnesene naročilnice (slika 5.49). Vsi ti podatki se »zlijejo« v tabelo PodatkovnoSkladisce.dbo.Pricakovana\_likvidnost (slika 5.50) in iz te tabele je narejena kocka »Likvidnost«. Kocka ima le tri dimenzije: časovno, poslovne partnerje in stroškovna mesta. Na podlagi tako dobljenih podatkov pa lahko prikazujemo podatke na grafu (slika 5.51), v tabeli (slika 5.52) ali pa podatke raziskujemo v podrobnosti, ko raziskujemo nejasnosti ali sumljive številke (slika 5.53).

sk_pricakovani_prilivi		
id	PK	int
leto		int
mesec		int
id_DW_kupca	FK	int
id_STRM	FK	int
obresti		int
racun		v archar(30)
znesek		decimal(18,2)
placa		int
dur		datetime
neto_dni		int
pricakovana_zamuda		int
id_dneva_pricakovanega_placila	FK	int
obdelan		int

skd_pricakovani_odlivi		
id	PK	int
leto		int
mesec		int
id_DW_kupca	FK	int
obresti		int
racun		v archar(30)
znesek		decimal(18,2)
dur		datetime
neto_dni		int
id_dneva_pricakovanega_placila	FK	int
obdelan		int

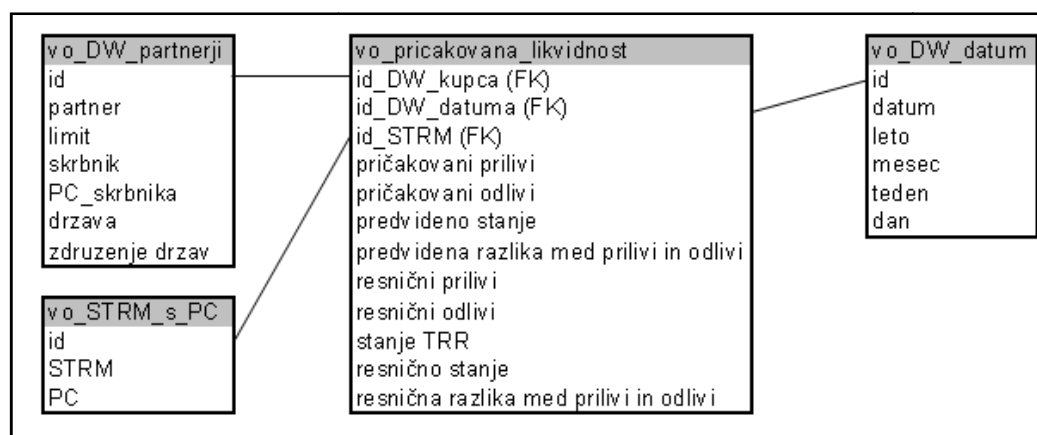
  

skd_pricakovani_stroski		
id	PK	int
simbol		int
id_STRM	FK	int
leto		int
mesec		int
za_dan	FK	int
znesek		decimal(18,2)

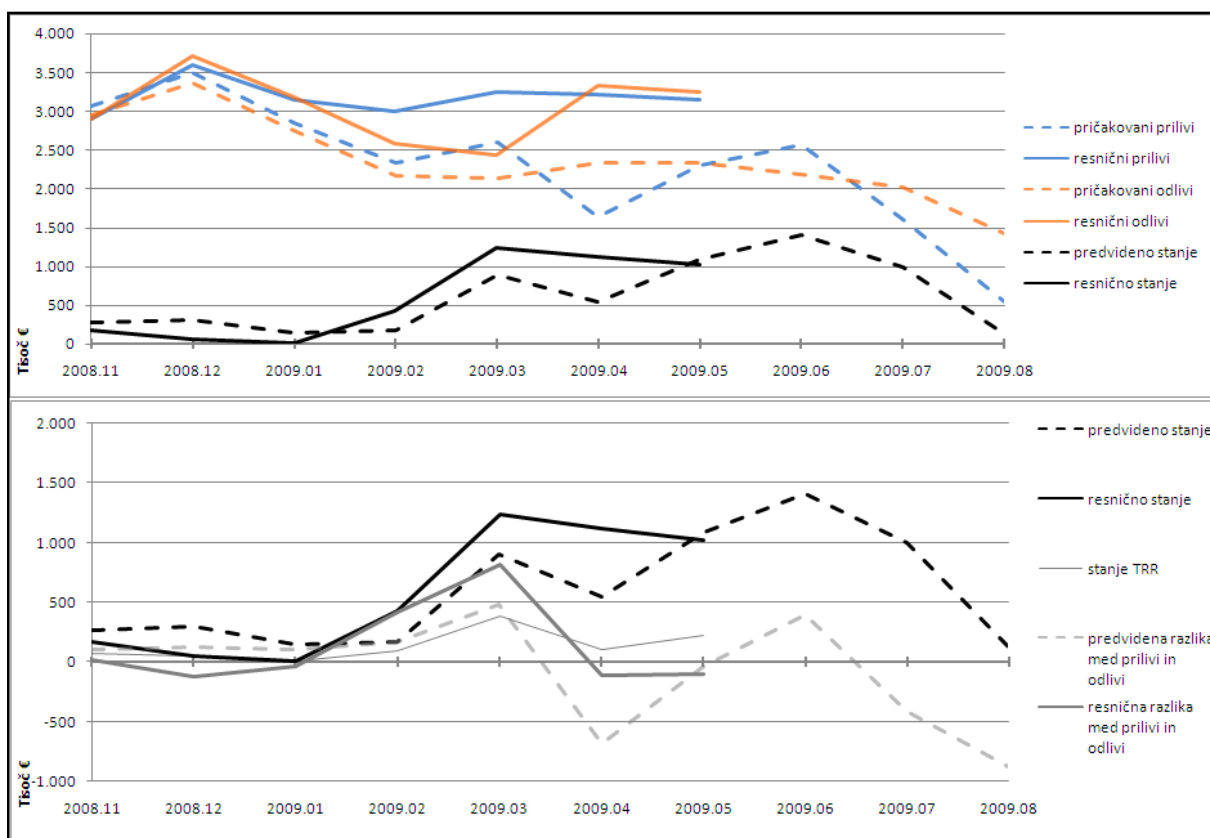
  

vo_nabava_odlivi_razlika_do_SKD		
id_dw_partnerja	FK	int
id_DW_odliva	FK	int
stevilka		v archar(10)
datum_narocilnice		datetime
id_STRM	FK	int
razlika_DO		decimal(18,2)

Slika 5.49: Pomožne tabele v podatkovnem skladišču



Slika 5.50: Na tabeli »pricakovana\_likvidnost« je zgrajena OLAP kocka



Slika 5.51: Grafični prikaz pričakovanega denarnega toka

Podatki so s posebno proceduro obdelani tako, da jih lahko prikažemo v tabelarni obliki, kakršne so uporabniki navajeni.

NAPOVED LIKVIDNOSTI NA PODLAGI MAJSKE NAPOVEDI ZA JUNIJ, JUNIJSKE						
	VNAPREJ		Podgrad, 1.6.2009 19:35			
tisoč €	31.5.2009	junij	julij	avgust	september	pozneje
TRR	111					
sredstva drugje	2.222					
<b>terjatve</b>		<b>3.333</b>	<b>2.222</b>	<b>1.111</b>	<b>555</b>	<b>444</b>
obveznosti		-1.522	-892	54	-420	-551
bančne obresti		-17	-17	-17	-17	-17
dđv		-130	-130	-130	-130	-130
dividende, 13.plača				-222		
JN, odpr.,sejn.,pl.NS		-3	-3	-3	-3	-3
naročilnice		-7	-666	-333	-111	
neknjiženo,avansi,ostalo		-210	-210	-210	-210	-210
plače		-333	-300	-250	-220	-200
pogodbe			-4			
regres						
<b>obveznosti</b>		<b>-2.222</b>	<b>-2.222</b>	<b>-1.111</b>	<b>-1.111</b>	<b>-1.111</b>
razlika		1.111	-410	-875	-559	-673
<b>novo stanje</b>		<b>3.444</b>	<b>3.444</b>	<b>3.444</b>	<b>2.888</b>	<b>2.221</b>

Slika 5.52: Pričakovan denarni tok prikazujem tudi s številkami

Po podatkih lahko vrtamo in jih pregledujemo za različna obdobja in na različnih sumarnih nivojih (slika 5.53).

NAPOVEDANI IN DEJANSKI PRILIVI IN ODLIVI											
Leto	Mesec	Partner	Vrednosti	Pričakovan Priliv	Pričakovan Odliv	pričakovana razlika	Resničen Priliv	Resničen Odliv	resnična razlika	razlika prilivov	razlika odlivov
2009	4	neznan partner	0	0	787.000	-787.000	533.592	1.349.618	-816.026	533.592	562.618
		(F005) FHP AUGSBURG KG	168.438	0	48.301	120.137	334.752	168.422	166.330	166.314	120.121
		(P032) PREVENT LAMITEX	55.023	0	0	55.023	197.573	0	197.573	142.550	0
		(P385) PREVENT PUR d.o.o.	48.311	0	0	48.311	181.814	0	181.814	133.503	0
		(E041) EYBL AUSTRIA	11.196	0	0	11.196	127.473	0	127.473	116.277	0
		(J043) JOHNSON CONTROLS	0	0	0	0	106.216	0	106.216	106.216	0
		(L118) LUPO ENTERPRISE	12.687	0	0	12.687	85.009	0	85.009	72.322	0
		(O003) OKROGLICA	210.828	0	0	210.828	264.617	0	264.617	53.789	0
		(C013) CERSAL S.R.L.	65.299	0	0	65.299	118.842	0	118.842	53.543	0
		(V031) VOWALON	0	0	0	0	46.184	0	46.184	46.184	0
		(F018) PUR-PLA-TEX d.o.o.	51.778	0	0	51.778	85.495	0	85.495	33.717	0
		(M392) MICHEL THIERRY ROMAI	0	0	0	0	25.832	0	25.832	25.832	0
		(F090) FREUDENBERG MARIBOR	16.762	0	0	16.762	36.776	0	36.776	20.014	0
		(E151) EYBL TRIER	0	0	0	0	18.799	0	18.799	18.799	0
		(D106) DI KLANA	12.667	0	0	12.667	30.971	0	30.971	18.304	0
		(F041) FINVEST	17.429	0	0	17.429	35.599	0	35.599	18.170	0
		(P261) PLAMA-PUR BH D.O.O. K	42.484	0	0	42.484	56.726	0	56.726	14.242	0
		(F064) FEZKO THIERRY	38.339	0	0	38.339	51.825	0	51.825	13.486	0
		(F045) FHP EXPORT GMBH	92.102	0	0	92.102	100.820	0	100.820	8.718	0
		(L197) LPT D.O.O.	259	0	0	259	8.955	0	8.955	8.696	0
		(L169) EXPAN TRADING SRL	0	0	0	0	8.167	0	8.167	8.167	0
		(T002) TERMOPLASTI-PLAMA d.	1.929	20.267	0	-18.338	8.478	20.379	-11.901	6.549	112
		(E107) EUROSPUZVA	37.865	0	0	37.865	43.850	0	43.850	5.985	0
		(S103) STUDIO P d.o.o.	9.176	0	0	9.176	15.000	0	15.000	5.824	0
		(M175) MIZARSTVO ZAKELJ	3.685	0	0	3.685	9.501	0	9.501	5.816	0
		(M410) MAPO	0	0	0	0	5.730	0	5.730	5.730	0
		(F060) FK P ZAGREB	10.412	0	0	10.412	15.519	0	15.519	5.107	0
		(A381) AER STAFFORD	0	0	0	0	4.830	0	4.830	4.830	0
		(B971) BPOVIM4 z r.l.	0	0	0	0	4.692	0	4.692	4.692	0

Slika 5.53: Razlike med pričakovanimi in dejanskimi dogodki na saldakontih

Največja prednost takega pregleda je, da se kreira samodejno. Naše računovodstvo vsak mesec pripravi pregled pričakovane likvidnosti. Za to porabijo par dni in podatkov, ki jih navajajo, ni možno preverjati, ker gre za njihove ocene in pričakovanja. Na nadzorni plošči prikazan način obdelave podatkov je avtomatski in narejen izključno na podlagi dejanskih podatkov. Vse številke temeljijo na knjigovodskih dejstvih, razen pričakovanih dodatnih stroškov, ki so resda stvar ocene, vendar jih je možno preveriti in jih tudi ni veliko.

Pregled pričakovane likvidnosti je tisti, ki je med mojimi sodelavci naletel na najbolj mešane odzive.

Je prvi pregled, ki se ne ukvarja s preteklostjo, ampak skuša napovedovati prihodnost. Računovodstvo je doslej interno pripravljen pregled obravnavalo kot čisto svoj, privaten vrtiček. Nihče v podjetju, razen glavnega direktorja, ni tega pregleda nikoli videl. Ko so ti podatki prišli na nadzorno ploščo, je to pomenilo drastično demokratizacijo dostopa do podatkov, čeprav smo (vsaj v prvi fazi) zelo strogo omejili pravice vpogleda na direktorja + dva pomočnika direktorja + računovodstvo + informatika. Računovodstvo seveda noče pomagati in preverjati podatkov in vztraja, da je njihov pregled edini pravi. Tako nam preostane le to, da podatke dovolj dolgo spremljamo, da vidimo, kako se napoved uresničuje in da jih vsakdo lahko pregleda in razišče.

Če pogledamo obdobje od januarja do maja vidimo, da je metoda do neke mere konservativna (slika 5.51): napovedani prilivi in odlivi so vedno manjši, kot so kasneje dejansko realizirani. Zelo zgovorna je primerjava napovedi in dejanske realizacije za april 2009. Vsi komercialisti so imeli »akcijo« izterjave in kljub temu, da smo pričakovali le za 1.600.000 EUR prilivov, so se na račun pritekli skoraj 3 milijoni EUR.

## 5.8 Evidenca delovnega časa

### 5.8.1 Načrt

V letošnjem letu smo se tudi v našem podjetju spopadli z zmanjšanjem naročil. Zato smo že začetek leta dobili navodilo, da mora vsak zaposleni porabiti del letnega dopusta. Ideja vodstva, ki se skriva za navodilom: zaposleni bomo dopust porabili v mesecih, ko ni veliko dela. Ko (če) se bodo naročila tekom leta povečala, jih bomo zlahka realizirali, saj ne bomo več toliko odstotni zaradi dopustov. Zato je vsakega vodjo začelo zelo zanimati, koliko in kako se upoštevajo navodila. Zato smo izdelali ustrezne kocke in pregledne postavili na nadzorne plošče.

### 5.8.2 Pridobivanje in preoblikovanje podatkov

V okviru poslovnega informacijskega sistema imamo aplikacijo za evidenco delovnega časa, iz katere se podatki prenašajo na obračun plač. Za različne dogodke uporabljamo različne »simbole«. Na sliki 5.54 vidimo simbole, kakršni so v PIS.

simboli za delo				
na seznamu so simboli, ki ustrezajo pogojem, med katerimi je ALI				Pokaži seznam
kam štejemo ure				št. vrstic: 57
<input checked="" type="checkbox"/> bolniška	<input checked="" type="checkbox"/> spremljamo prisotnost (ali_prisotnost=1)			
<input checked="" type="checkbox"/> redno delo	sortirano po			
<input checked="" type="checkbox"/> dopolnilno delo	<input checked="" type="radio"/> simbolu	<input type="radio"/> D/W skupini		
	<input type="radio"/> grupi	<input type="radio"/> skupini	popravljajš	
prisotnost	grupa	D/W skupina	skupina	simbol
▶ prisoten	redno delo	redno delo	proizvodno delo	001 Normirano delo WF
prisoten	redno delo	redno delo	proizvodno delo	002 Normirano delo REFA
prisoten	redno delo	redno delo	režijsko delo	003 Službena odsotnost (seminarji, potova
prisoten	redno delo	redno delo	proizvodno delo	004 Nenormirano delo
prisoten	redno delo	redno delo	režijsko delo	005 Režijsko delo
odsoten	ostalo	ostalo	druga odsotnost	006 Državni prazniki
prisoten	redno delo	redno delo	režijsko delo	007 Delo v svetu delavcev
odsoten	ostalo	dopust	dopust	008 Letni dopust korišč. po dnevih
odsoten	ostalo	dopust	dopust	009 LD iz preteklega leta korišč. po urah
odsoten	ostalo	dopust	dopust	010 Izredni dopust
odsoten	ostalo	dopust	dopust	011 Študijski dopust
odsoten	ostalo	ostalo	druga odsotnost	012 Vojaške vaje, sodišče
odsoten	ostalo	ostalo	druga odsotnost	013 Čakanje na razporeditev
odsoten	ostalo	ostalo	druga odsotnost	014 Čakanje na delo
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	015 Bolniška do 30 dni
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	016 Bolniška nad 30 dni
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	nesreče pri delu	017 Nesreče pri delu do 30 dni
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	nesreče pri delu	018 Nesreče pri delu nad 30 dni
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	019 Poklicne bolezni do 30 dni
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	nega in spremstvo	020 Nega druž. čl.
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	nega in spremstvo	021 Spremtvo
odsoten	ostalo	ostalo	druga odsotnost	022 Neplačani opravičeni izost.
odsoten	ostalo	ostalo	druga odsotnost	023 Neplačani neopprav. izost.
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	poškodbe izven de	024 Poškodbe izven dela-do 30 dni
odsoten	bolniška odsotnost	bolniška odsotnost	poškodbe izven de	025 Poškodbe izven dela-nad 30 dni

Slika 5.54: Simboli za evidentiranje delovnega časa in obračun plač

Najprej sem morala v obstoječo aplikacijo dodati takšno grupiranje simbolov, kakršno sem načrtovala v podatkovnem skladišču, ko prikazujem podatke o delu. Potrebovala sem skupine (redno delo, dopolnilno delo, ostalo, dopust, bolniška odsotnost in koriščenje), pa tudi čisto grobo grupirane simbole v zgolj tri skupine (redno delo, bolniška odsotnost, ostalo).

Poleg podatkov o delu, so zelo zanimivi tudi podatki o odsotnosti. Zato sem tudi simbole, ki se nanašajo na odsotnost delavcev grupirala nekoliko drugače, kot so v informacijskem sistemu (slika 5.55).

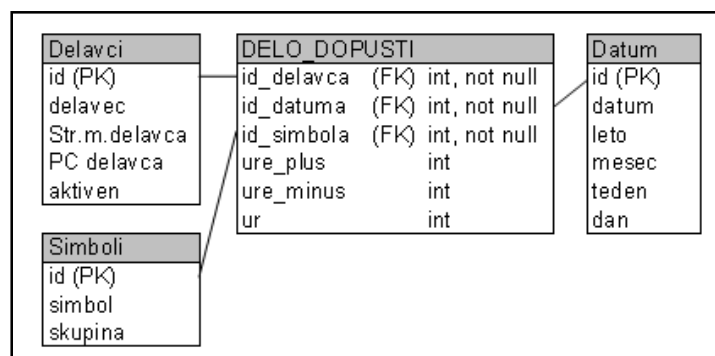
simboli za dopust		
na seznamu so simboli, ki so knjiženi na dopuste na place 2009		
<input checked="" type="checkbox"/> stran dopusta = 1		<input type="button" value="Pokaži seznam"/>
sortirano po <input checked="" type="radio"/> simbolu <input type="radio"/> D/W skupini <input type="radio"/> skupini		
<input checked="" type="button" value="popravljaj"/>		
D/W_skupina_dopustov	skupina	simbol
dopust	dopust	D08 LETNI DOPUST PO DNEVIH
dopust lani	dopust	D09 LETNI DOPUST IZ PRETEKLEGA LETA PO URAH
dopust	dopust	D10 ODOBREN IZREDNI DOPUST
dopust	dopust	D11 ODOBREN ŠTUDIJSKI DOPUST
koriščenje	drsní čas	D36 URE ZA IZRAVNAVO (N05 razknjižuje)
dopust	dopust	D37 LETNI DOPUST PO URAH
dopust lani	dopust	D38 LETNI DOPUST IZ PRETEKLEGA LETA PO DNEVIH
koriščenje	dopolnilno delo	D39 DOPOLNILNO DELO (D35 razknjižuje)
koriščenje	prerazporeditve	D40 URE IZ PRERAZPOREDITVE (N40 razknjižuje)
koriščenje	dopolnilno delo	D41 NADURE (N41 razknjižuje)
koriščenje	intervencije	D50 INTERVENCIJE ZA KORIŠČENJE
koriščenje	intervencije	D51 INTERVENCIJE ZA IZPLAČILO (D51 razknjižuje)
koriščenje	prerazporeditve	D60 URE IZ PRERAZPOREDITVE 1.5.-31.12.09 (N60 razknj.)
ostalo	prerazporeditve	N28 Neopravljena delovna obveznost

Slika 5.55: Dodatne skupine po katerih bomo agregirali podatke

Razen tega, da bomo podatke seštevili na drugačne načine, kot v PIS, dodatno preoblikovanje ni bilo potrebno. Za OLAP kocko sem zato uporabila kar pripravljen pogled na bazi SQL.

### 5.8.3 Izgradnja OLAP kock in vizualna predstavitev podatkov

Najprej sem pripravila kocko, na kateri lahko spremljamo odsotnost delavcev (koliko ur posamezna skupina ni delala zaradi dopusta, bolniške ali česa drugega). Na sliki 5.56 vidimo strukturo kocke »delo\_dopusti«.



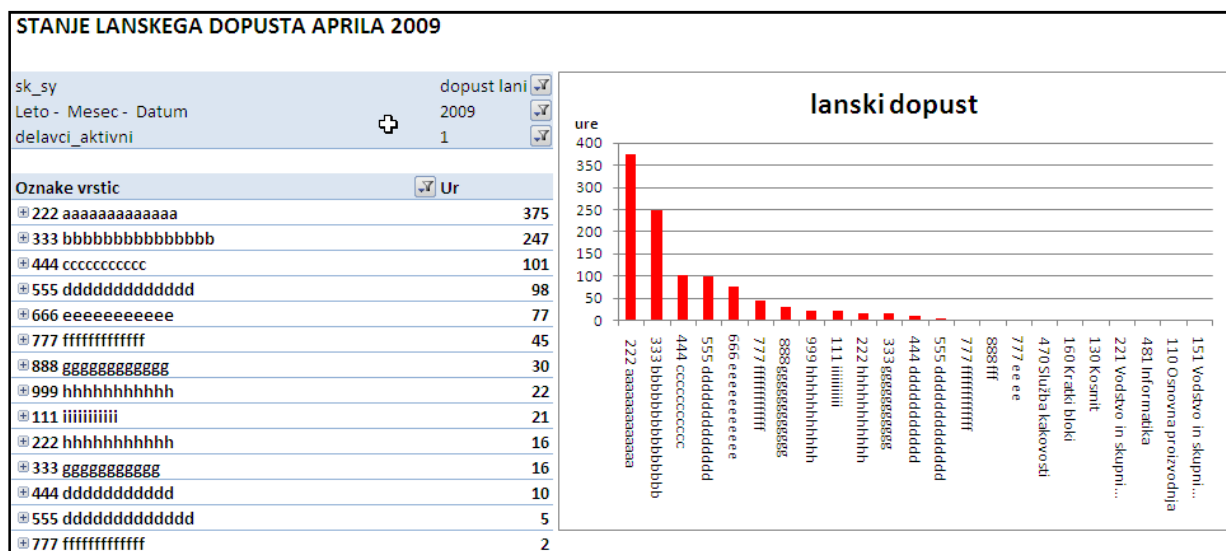
Slika 5.56: Načrt kocke v kateri spremljamo odsotnost z dela

Iz te kocke sem lahko pripravila kar nekaj različnih pregledov. Na sliki 5.57 vidimo seznam, na katerem so z rdečo izpisani tisti delavci, ki v posameznem mesecu niso porabili 16 ur dopusta, kakor je nalagalo navodilo vodstva. Na sliki 5.58 so izpisani tisti delavci, ki še niso porabili niti lanskega dopusta. Seveda za to lahko obstajajo tudi povsem objektivni razlogi: nekdo je na bolovanju že več mesecev, v skupini gasilcev imajo premalo zaposlenih in ker morajo delati v štirih izmenah dopusta sploh ne morejo koristiti, nekdo se bo julija upokojil in se je dogovoril, da bo ves dopust porabil junija in se potem kar upokojil, ... Težko je kar na splošno sklepati in vedno je treba upoštevati tudi konkretne razloge. Zato smo na tem konkretnem pregledu kadrovske službi dovolili, da dopisuje komentarje. To smo lahko naredili zato, ker se ti pregledi ne osvežujejo vsak večer. Le enkrat mesečno, ko poenterke prenesejo podatke na obračun plač, se prepisejo tudi v podatkovno skladišče. Od takrat naprej se tudi v PIS ne spreminjajo.

Ure Minus	Oznake				Skupna vsota
Oznake vrstic	1	2	3	4	
Delavec 1	2	4	0	10	16
Delavec 2	0	12	8	10	30
Delavec 3	0	30	2	10	42
Delavec 4	8	16	16	10	50
Delavec 5	0	0	0	10	10
Delavec 6	17	6	8	10	41
Delavec 7	18	0	34	10	62
Delavec 8	4	28	25	10	67

Slika 5.57: Premalo porabljen dopust

Do konca aprila nismo porabili niti lanskega dopusta:



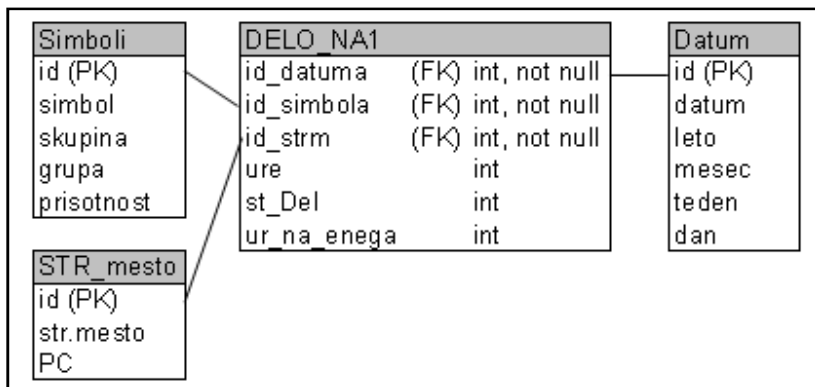
Slika 5.58: Stanje lanskega dopusta

Izkazalo se je, da se je takoj, ko smo morali »prisilno« koristiti letni dopust, število ur bolniške odsotnosti zelo povečalo. Zato sem v zvezi z odsotnostjo pripravila še cel nabor pregledov.

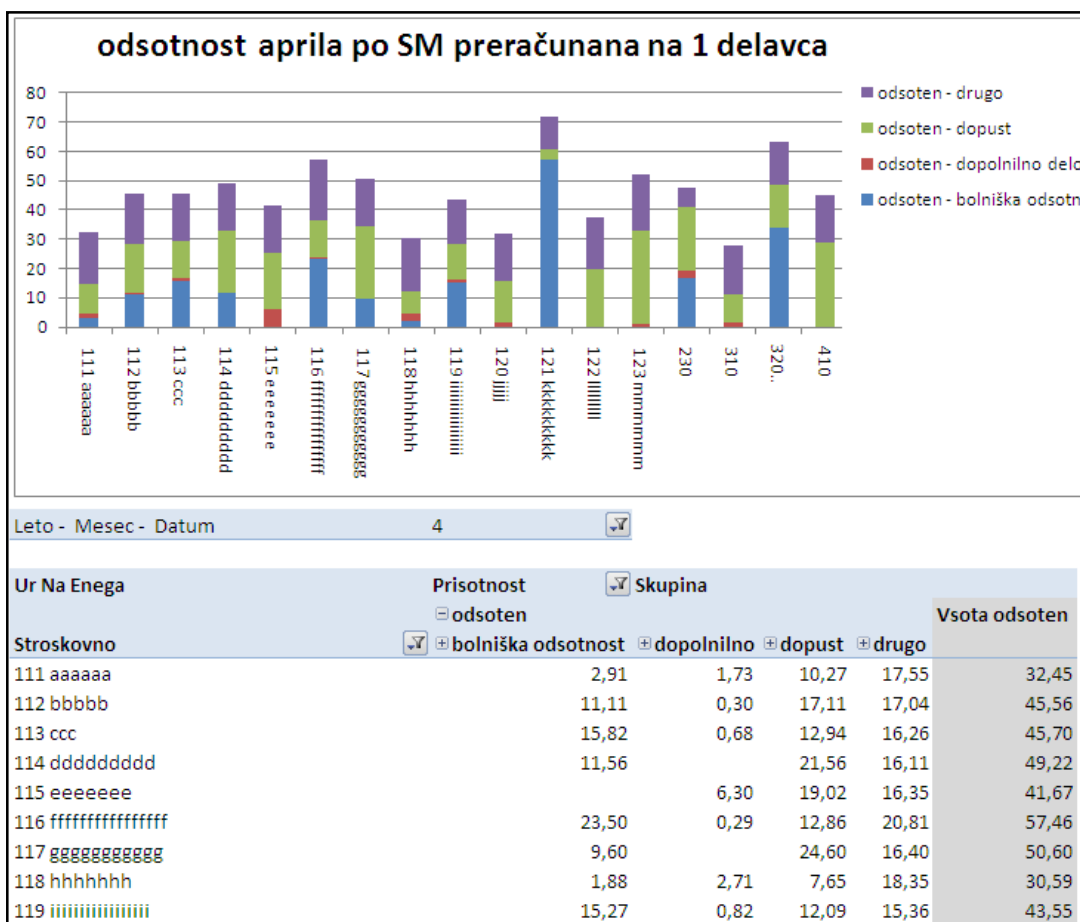
Tudi drugi problem, ki se je pokazal, je povezan z zmanjševanjem naročil. Ker ni dovolj dela smo sklenili, da tistim delavcem, ki delajo po pogodbi za določen čas, pogodb ne bomo podaljševali. Zato se vsak mesec število delavcev v podjetju drastično zmanjšuje. 40 delavcev je delalo po pogodbi za določen čas, pet delavcev se je v zadnjih petih mesecih upokojilo in trije so odšli. Na novo nismo zaposlili nikogar.

Zaradi tega je postalo spremljanje spremembe iz meseca v mesec nemogoče. Podatke sem glede na vkalkulirane ure preračunala na enega delavca. (Potrebno je recimo upoštevati, da nekateri delajo samo po štiri ure, ipd. Zato ne moremo kar vseh ur enostavno deliti z osem.)

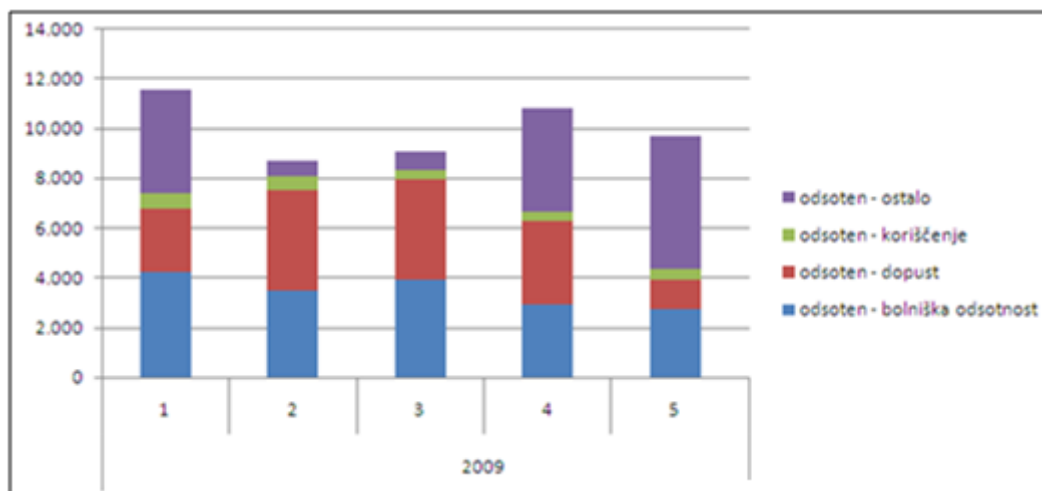
Nova kocka (slika 5.59) je taka, da kaže podatke preračunane na enega delavca in omogoča preglede, kot jih vidimo na sliki 5.60 ali 5.61.



Slika 5.59: Kocka s podatki preračunanimi na enega delavca



Slika 5.60: Odsotnost za en mesec po stroškovnih mestih



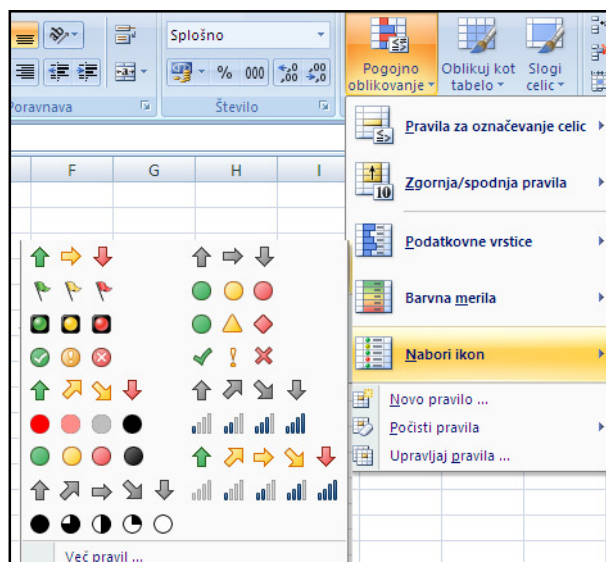
Slika 5.61: Gibanje odsotnosti iz meseca v mesec za posamezno stroškovno mesto

Iz vseh teh pregledov se najpomembnejše slike prenašajo na osrednjo, taktično nadzorno ploščo, do katere ima dostop le vodstvo (slika 6.10 na strani 88).

## 6 Realizacija nadzornih plošč

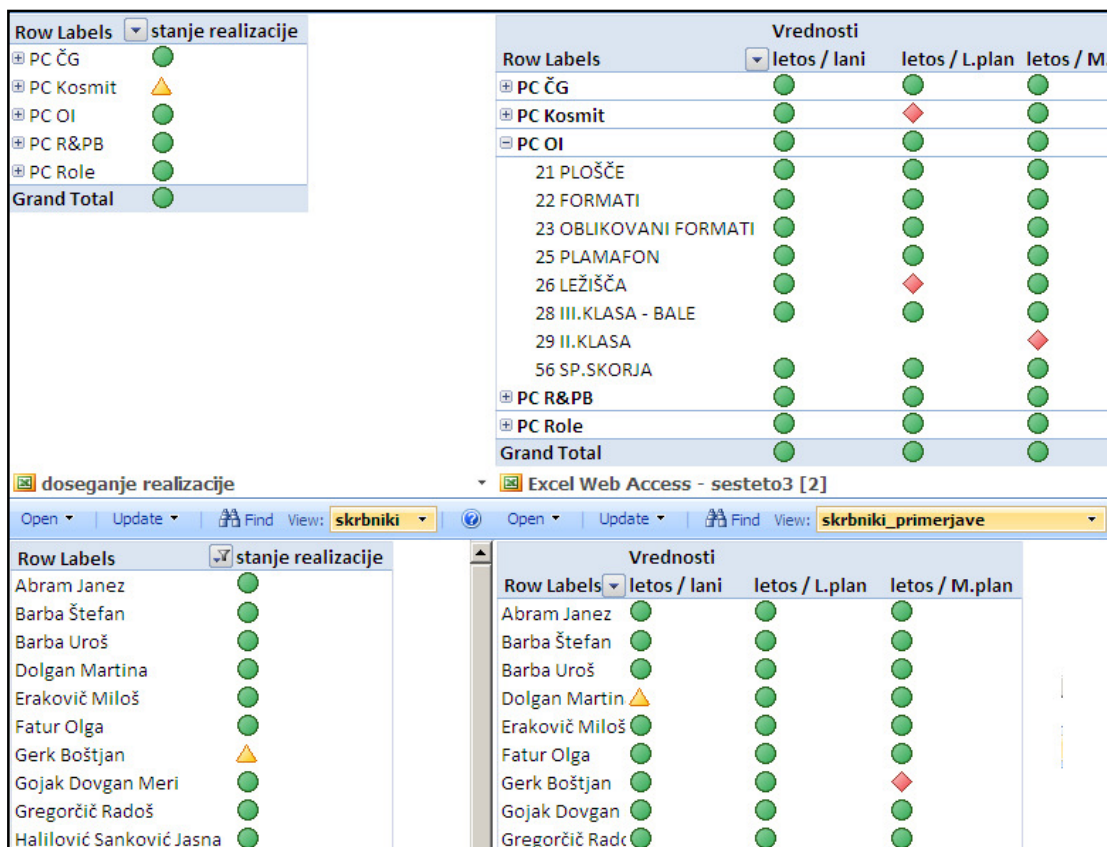
### 6.1 Načrtovana realizacija nadzorne plošče

Ko sem pred meseci prvič načrtovala nadzorno ploščo za svoje podjetje, sem si kot vodilo zastavila koncept: vsi podatki in indeksi, ki so zadovoljivi ali dobri, so obarvani zeleno; na mestih, kjer se pojavijo težave, se ikona najprej pobarva rumeno in v primerih najhujših težav rdeče. Zato sem uporabila možnosti, ki so vgrajene v Microsoft Office Excel 2007 (slika 6.1). Pripravila sem pregled, ki je primerjal letošnjo realizacijo z lansko, z letnim planom in z mesečnimi plani (slika 6.2).



Slika 6.1: Možnosti pogojnega oblikovanja v Excel-u 2007

Na podlagi podatkov iz vrtilnih tabel in glede na interno dogovorjena pravila, sem pripravila pregled s kazalniki (slika 6.2). Kako smo postavili pravila sem podrobno razložila v prilogi A.



Slika 6.2: KPI, ki kažejo na doseganje realizacije

Ker sem nadzorne plošče zgradila na SharePoint portalu, sem po medmrežju iskala tudi različne primere take izvedbo. V vseh primerih, ki sem jih našla, so bile nadzorne plošče realizirane na SharePointu, na videz podobno pisanih barv ali pa je šlo za par indikatorjev ali sličic in povezav.














### 6.1.1 Priporočen grafični izgled

Ko je moj mentor videl prvi osnutek moje nadzorne plošče, me je opozoril na Stephena Fewa in njegova priporočila glede grafičnega oblikovanja. Ko sem malo brskala po medmrežju, sem ugotovila, da gre za globalni trend in da (v glavnem) vsi spoštujejo principe, ki jih je uveljavil Few. Gre za tri osnovna pravila:

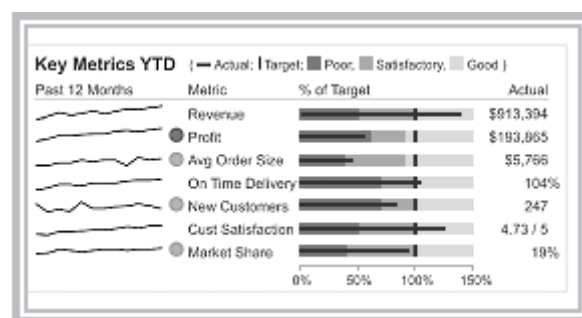
1. Odloči se, katero relacijo želiš prikazati.

Relacija	Primer
primerjava vrednosti	prodaja po različnih regijah
rangiranje	izdelki, ki se najbolj prodajajo
časovne serije	prodaja zadnjih 12 mesecev
primerjava dela s celoto	prodajni deleži
odstopanje	prihodki glede na plan v zadnjih 12 mesecih
porazdelitev	odzivni časi podpore
korelacije	povezava med višino zaposlenih v cm in njihovo plačo

2. Odloči se, ali želiš poudariti posamezne vrednosti ali splošen vzorec.
3. Določi tip grafa.

Relacija	Encoding Method - metoda kodiranja		
primerjava vrednosti	stolpiči oz. vrstice		
rangiranje	stolpiči oz. vrstice		
časovne serije	črte, da poudarimo splošni trend ali vzorec		
	točke, ki jih povezuje črta, da rahlo poudarimo tudi posamezne vrednosti		
primerjava dela celoto	stolpiči oz. vrstice		
	odstopanje	črte, da poudarimo splošni trend ali vzorec	
porazdelitev	točke, ki jih povezuje črta, da rahlo poudarimo tudi posamezne vrednosti		
	stolpiči oz. vrstice, da poudarijo posamezne vrednosti		
korelacija	črte, da poudarimo splošni trend ali vzorec		
	točke in trendna črta		

Izkazalo se je, da so priporočila glede barvne lestvice iz članka »Dashboard Design: Beyond Meters, Gauges, and Traffic Lights« [6]. Če povzamem, se avtor članka zavzema za to, da kolikor se da uporabljamo eno samo barvo, v različnih niansah. Le če želimo kakšno odstopanje še posebej poudariti, lahko dodamo drugo barvo. Zavzema se tudi za uporabo mikro grafov, tj. grafov, ki jih uporabimo znotraj tabele in ki kljub minimalnem prostoru dajejo veliko informacij. Gre za minislike (angl. spark lines) in kombinacijo točkovnega in vrstičnega oz. paličnega grafikona (angl. bullet graph), za katere navaja tudi primer (slika 6.3). Ob tem se sklicuje na avtorja Edwarda R. Tufte in njegovo knjigo »Beautiful Evidence«, Cheshire, CT: Graphics Press, 2005.



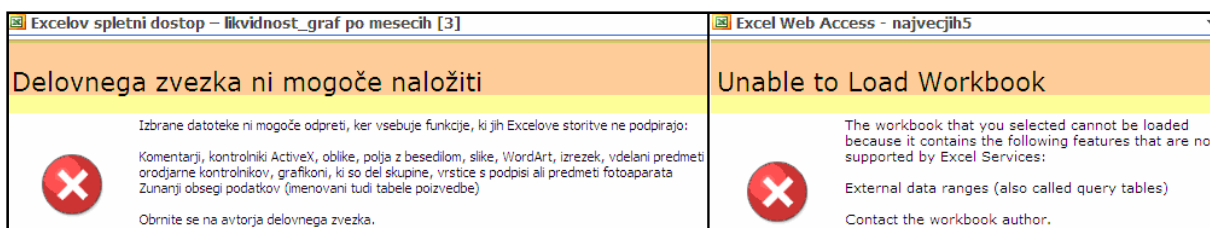
Slika 6.3: Primer dobro izkoriščenega prostora za prikaz več informacij

O tem, kako močan je vpliv Few-ovih priporočil se lahko prepričamo, če pogledamo rezultate tekmovanja za najboljše nadzorne plošče narejene z Excelom (2008 Excel Dashboard Competition). Rezultate so objavili 19. avgusta 2008 in so dostopni na <http://www.bonavistasystems.com/NewsMicroChartsCompetition.html>. V čisto vseh primerih so upoštevana Few-ova priporočila.

## 6.1.2 Zakaj Excel

Ko sem se odločila za prevladujoč grafičen izgled, sem se osredotočila na Excel kot orodje, v katerem bom svoje nadzorne plošče realizirala, tudi zaradi omejitev na SharePointu.

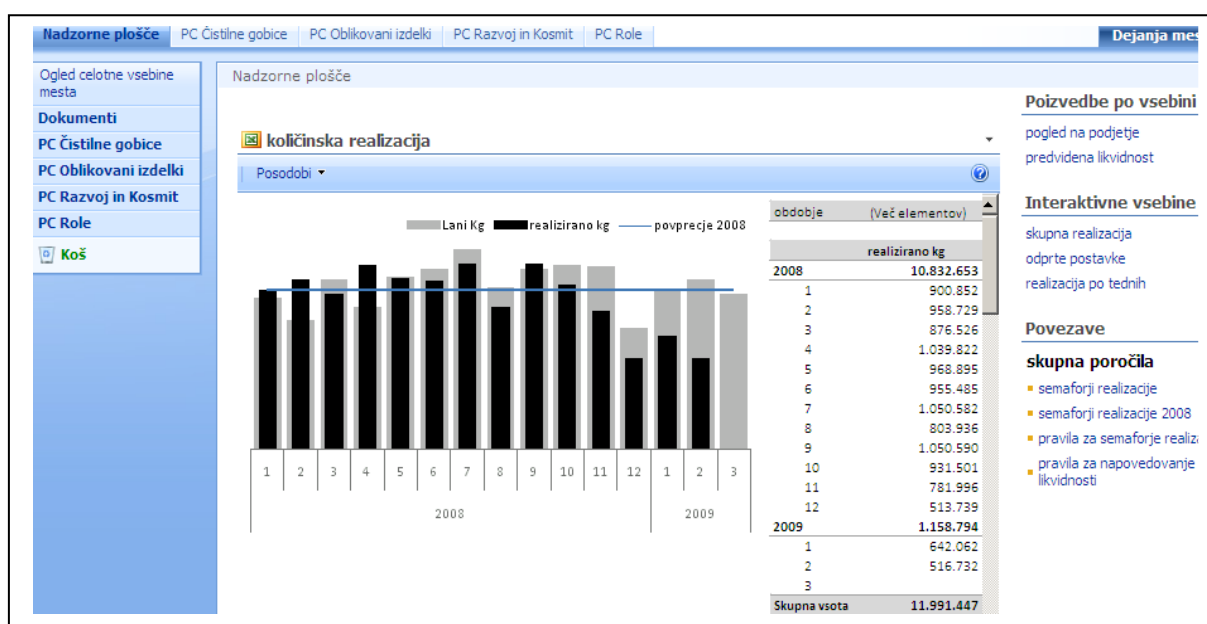
Na SharePointu lahko nadzorno ploščo realiziramo tako, da uporabimo na spletnih gradnikih Excel Web Access. Na začetku sem verjela, da bom tako realizirala vse plošče. Na žalost se je izkazalo, da preko Web Accessa lahko dostopamo le do najbolj čistih in enostavnih Excel-ovih dokumentov. Podobno sporočilo, kot ga prikazuje slika 6.4, se pojavi v primerih, ko dokument vsebuje sliko, ki povzema tabelo nastalo na osnovi pogleda na SQL bazi ali podobno. Tako stroge omejitve postanejo nesprijemljive v vseh primerih, ko pri realizaciji plošče želimo uporabiti malo več oblikovanja.



Slika 6.4: Excel Web Access ne podpira povezovanja na SQL, ne prikazuje slik in še česa

## 6.1.3 Načrtovan izgled

Odločila sem se torej, da se bosta na vhodni točki portala pojavila graf in tabela s podatki o količinski realizaciji (slika 6.5). To je podatek, ki je za vsakega zaposlenega in za vse vodstvo prvi indikator o uspešnosti poslovanja. Vsi vemo, kakšna je lanska povprečna realizacija. Vsi takoj vidimo, če jo v tekočem mesecu dosegamo ali presehamo. Ta tabela (in posledično graf, ki je nanjo vezan) ima nekaj osnovnih filtrov, vendar privzeto prikažem podatke za celo podjetje. Če preko filtra izberemo en profitni center ali eno izdelčno skupino, vidimo podatke pač prilagojene glede na filter.



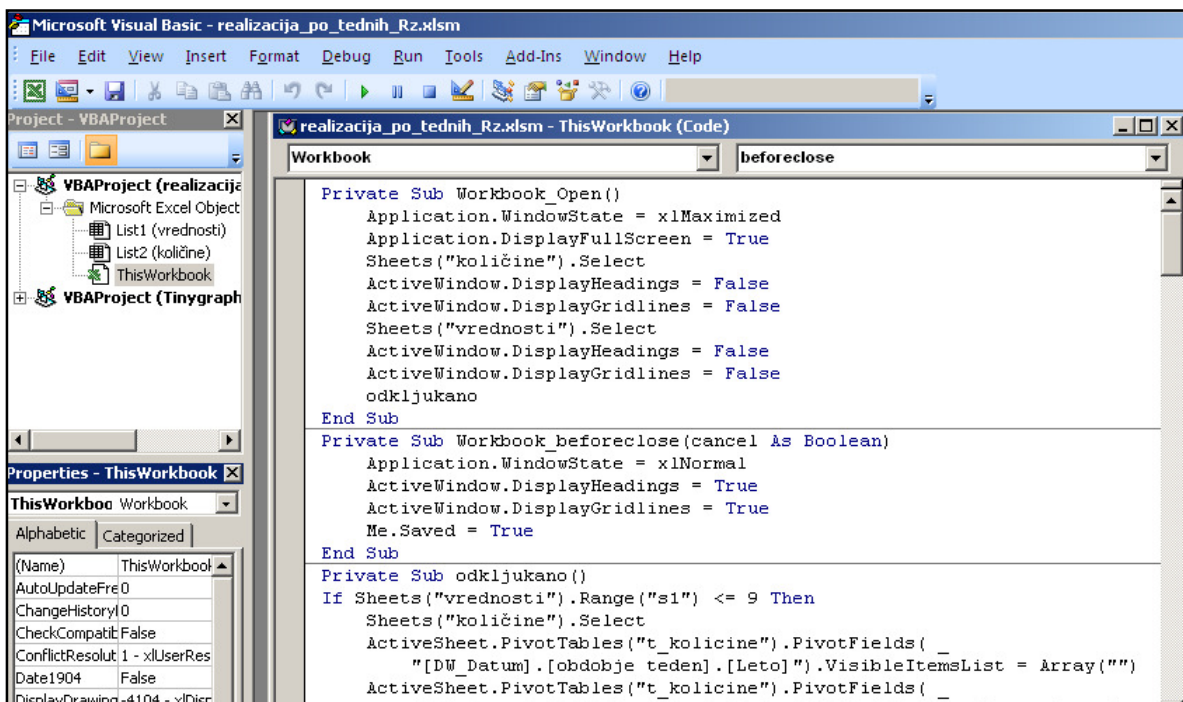
Slika 6.5: Načrt vhodne točke je enostaven

Ta ekran je izveden z Excel Web Accessom, ker je dovolj enostaven. Pomembno je, da sem uporabila web stran, da sem lahko uporabila tudi druge gradnike, ki jih nudi SharePoint.

Pod to sliko je namreč seznam povezav, ki so za posameznega uporabnika aktualne. Glede na nivo pravic so vidne različne povezave. Vsaka od teh povezav kaže na ustrezno nadzorno ploščo. Te plošče pa so (v večini primerov) realizirane v Excelu.

Ker sem se odločila nadzorne plošče realizirati z Excelom, sem se morala najprej marsičesa naučiti, saj sem Excel doslej uporabljala le poredko in le za lastne potrebe. Najprej sem se naučila pisati makroje, s pomočjo katerih lahko nadzorujem odpiranje dokumentov ne glede na to, kakšne nastavitve ima posamezen uporabnik v programu (npr.: Excel-ov dokument naj se odpre čez celo stran, tako da bodo uporabniki videli večjo delovno površino; Excel naj ne kaže glav stolpcev in vrstic, ipd.).

Prvi odgovor sem našla na strani <http://www.mrexcel.com/archive/VBA/2575.html>, kjer sem se najprej naučila, kako z Alt F11 odprem Visual Basic in kako kreiram makroje (slika 6.6).



Slika 6.6: Makro v Excelu

Najkoristnejši nasvet je programsko navodilo: začneš snemanje makroja, narediš, kar si se namenil, nato pa snemanje ustaviš. Ko nastali makro odpreš za urejanje, si lahko ogledaš ukaze in se zlahka odločiš glede morebitnih popravkov, dodatkov ipd. Kreirala sem npr. makro, ki se proži ob odpiranju delovnega zvezka, kjer sem nastavila takšen videz, kakršnega sem želela in drugi makro, ki se sproži, preden uporabnik zvezek zapre in ki prekliče vse moje nastavitve, tako da uporabnik kasneje tekom dneva, ko bo v Excelu odpiral svoje dokumente, ne bo imel privzetih nastavitvev iz SharePointa. V veliko pregledih sem uporabila tudi proceduro, ki glede na trenutni datum »odkljuka« ustrezne mesece ali tedne v filtru.

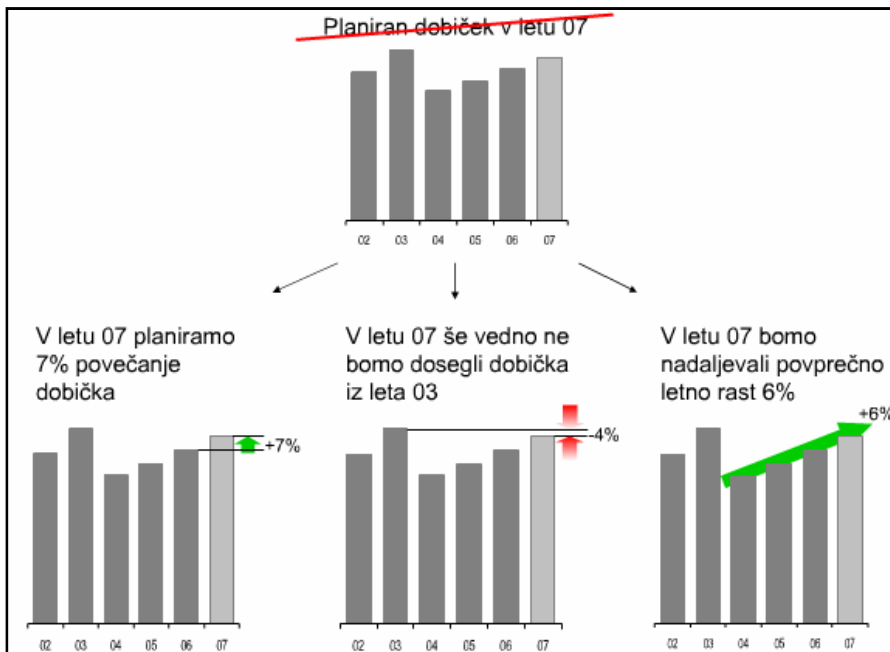
Če želim uporabljati makro-je, moram to v Excel-u eksplicitno omogočiti. Svoje spletno mesto moram dodati med zaupanja vredna mesta. Da ne bi zaupanja vrednih mest dodajali ločeno na vsakem računalniku, je sodelavec na Microsoftovih straneh za pomoč in podporo <http://support.microsoft.com/kb/816662> našel »Group Policy Administrative Template« za Office in implementirali smo ga na Domain Controllerju. Skupinsko politiko smo skonfigurirali za različne skupine uporabnikov tako, da vsi uporabniki dostopajo do



6.8. Skoraj nemogoče pa je v dovolj veliki meri poudariti, kako pomembna je tudi sama vsebina teksta, s katerim sliko pospremo (slika 6.9).

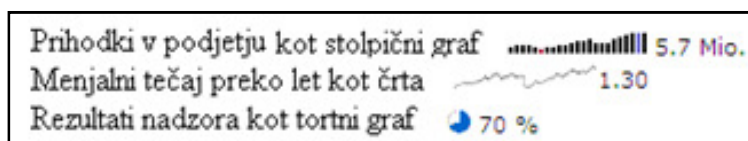
$\text{Delež podatkovnega črnila} = \frac{\text{podatkovno črnilo}}{\text{celotno črnilo na grafu}}$	$\text{Delež podatkovnega črnila} = 1 - \text{delež grafa, ki ga lahko izberemo brez izgube informacije}$
--	---

Slika 6.8: Podatkovno črnilo



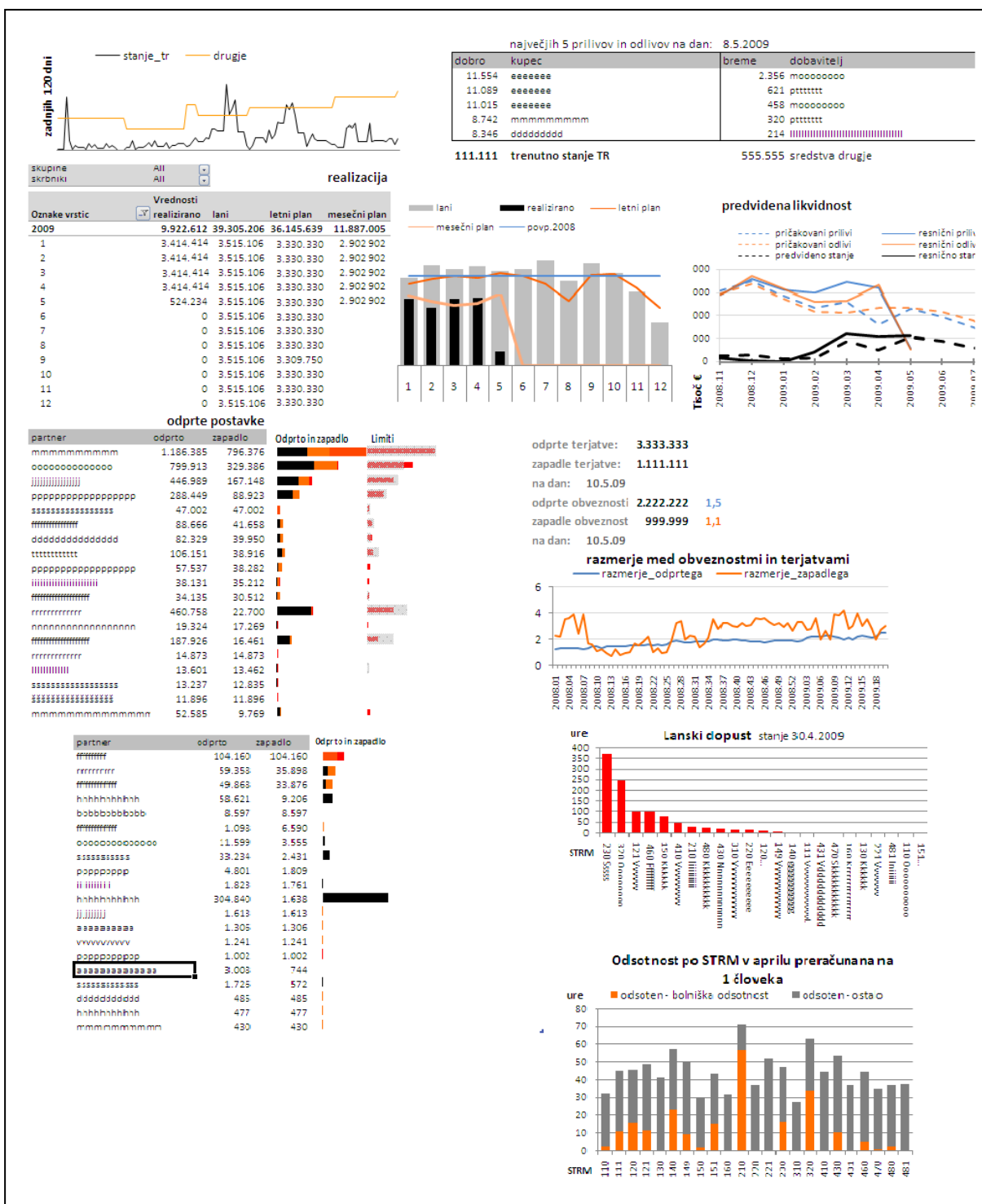
Slika 6.9: Sporočilo podatkov se lahko spreminja

Na straneh Istudia sem se tudi prvič srečala z minisliko (angl. sparkline), ki jo tako propagira Few in ki jo je izumil Edward Tufte [39, 53]. Minislike zgoščijo veliko količino podatkov v grafiko, ki ni nič večja od teksta, kot na primer:



Minislika oz. trendna črta v tabeli je izredno učinkovita, saj uporabnik poleg doseženih vrednosti primerja tudi trende. Sam koncept minislik me je zelo navdušil in bolj podrobno sem jih razložila v prilogi B.

Na podlagi vsega naučenega sem se odločila, kakšen naj bo končni izgled najpomembnejše nadzorne plošče (slika 6.10).



Slika 6.10: Načrtovani videz najpomembnejše nadzorne plošče

## 6.2 Realizacija na SharePoint portalu

### 6.2.1 Povezava SharePoint-a in Analysis Services

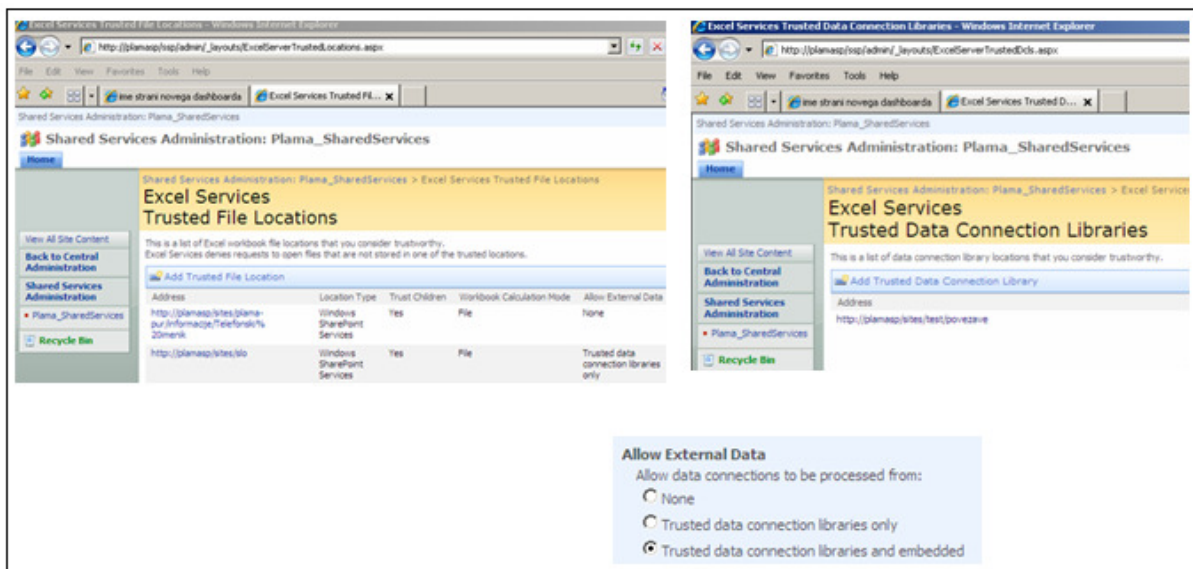
Že čisto na začetku projekta sem se odločila, da bom na vhodni točki sistema nadzornih plošč prikazovala količinsko realizacijo, ki je nek enostaven, vendar zelo realen pokazatelj tekočega poslovanja. Iz tega ekrana bi bile glede na pravice posameznika dostopne povezave na vse druge nadzorne plošče. Naloga se ni zdelo komplicirana.

Ena od prvih stvari, ki sem se jih morala naučiti, je bila, kako povezati SharePoint (SP) in Analysis Services. Glede na navodila stvar ne bi smela biti prezahtevna: na SharePoint naložimo dokument v dokumentno knjižnico, ki mora imeti omogočene »Excel Services«. Ta dokument uporabimo kot osnovo za spletni gradnik na posameznem poročilu. V Excelu kreiramo datoteko za povezovanje in jo shranimo v Sharepointovo knjižnico povezav. Excelov dokument v SP knjižnici popravimo tako, da bo za povezovanje uporabljal ODC datoteko iz SP knjižnice povezav. Zveni enostavno, vendar je težava v tem, da se na ekranu dokument sicer pokaže, ob poskusu interakcije z vrtilno tabelo pa SP javlja, da vir podatkov ni dostopen.

Najprej sem seveda prebrala priročnik [23, 46] in iskala po Microsoftovi pomoči in tehnični podpori. Res sem (med drugim) znotraj »Microsoft Office Online«, med »SharePoint Server Demos«, našla filmček iz katerega sem se naučila veliko koristnega [48].

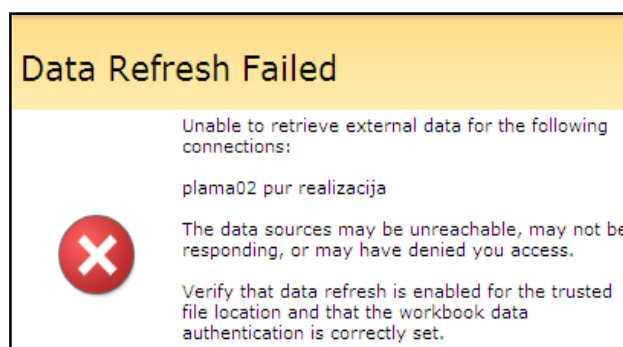
Nekaj novih spoznanj (slika 6.11):

- Dokumentna knjižnica mora biti dodana v seznam »Trusted File Locations«.
- Posebej moramo opredeliti, da dokumenti v dokumentni knjižnici dostopajo do zunanjih podatkov izključno preko povezav v SP knjižnici povezav.
- Knjižnico povezav (angl. Data Connection Library) moram dodati v seznam Excel Servisov »Trusted Data Connection Libraries«.



Slika 6.11: Ključne nastavitve za povezavo SP in AS

Dejstvo pa je, da SharePoint vedno znova javlja napako pri povezovanju (slika 6.12), tudi če se striktni držimo navodil:



Slika 6.12: SP se ne zmore povezati z AS

Da ta težava ni nič nenavadnega, pove tole dejstvo: če v googlov iskalnik vnesemo celotno frazo »unable to retrieve external data for the following connections«, dobimo kar 206.000 zadetkov. Kar nekaj dni sem prebirala razne blogge in forume, Microsoftove white liste in tutoriale.

Drugi ali tretji dan sem že skoraj obupala in začela razmišljati, kaj bi lahko uporabila za svoje nadzorne plošče namesto SharePoint-a. Glede na prebrano se je zdelo, da povezava SP na OLAP ni možna, če je izbrana Windows Authentication. Vsi so zatrjevali, da je najenostavneje uporabiti SSO oz. da se SP prav povezuje tudi v primeru, če uporabljamo Kerberos. Za Windows avtentikacijo pa so vsi zatrjevali, da v primeru povezovanja SP in Analysis Serverja ne deluje.

Ko smo v začetku leta 2008 postavljali SP, smo se med možnostmi »single sign-on«, »Kerberos« in »windows authentication« odločili za zadnjo možnost. Naši uporabniki so v domeni in grupirani v varnostne skupine. Če SP uporablja ta način preverjanja uporabnikov, so pravice dostopa do posameznih vsebin na SP definirane že na ISA strežniku in veljajo za poslovni informacijski sistem, za dostopanje do interneta in tudi za SP. Vse, kar je doslej že naloženo na SP, je zgrajeno na predpostavki windows avtentikacije in če bi hoteli spremeniti to predpostavko, bi morali SP graditi znova, od osnove dalje. Seveda to ne pride v poštev, saj ni nobene garancije, da bo povezava med SP in Analysis Services potem v resnici tudi delovala. Posebej upravičeno človeka lahko zaskrbi, če bere take in podobne objave, kot naprimer [33]: *»I finally gave up on SSO and reverted back to hardcoded connection string with SQL authentication. I know my solution is not the best one, but it works.«*

Še z zadnjo iskro upanja, da je vendarle kdo napisal tudi kaj drugega, sem še dan ali dva prebirala vsebine na spletu, ki so povezane s to temo. Naletela sem na različne namige in nasvete. Večina je posegala tako globoko v systemske nastavitve, da si jih nisem upala sama izvesti, pač pa sem k sodelovanju pritegnila še svoje sodelavce.

Prvi predlog, ki smo ga upoštevali, sem našla na blogu [34] in je prikazan na sliki 6.13. Na SQL bazi smo sicer že prej odprli novega uporabnika z imenom »spOlap« s pravicami na Analysis Serverju in ga določili za »unattended service account«, vendar pa IIS reseta nismo izvršili.

**Solution: Configure the Unattended Service Account**

Go to SharePoint Central Administration and go to your Shared Service Provider. In the section Excel Services Settings, choose Edit Excel Services Settings. In the External Data section configure the Unattended Service Account: it should be an account with administrator rights. Execute an iisreset. Your problem should be fixed.

*Slika 6.13: Izvedli naj bi iisreset*

Skladno s predlogom, je sodelavec torej izvedel IIS reset. Na žalost se obnašanje vrtilnih tabel na SP ni zaradi tega prav nič spremenilo.

Druga stvar, ki se je nisem znala lotiti sama, je bil nasvet z URL [35] na sliki 6.14.

- Even though you may not have anonymous access enabled on your "Office Web Server Services" web site in IIS you still need to make sure that the account you would use is not a network service account, but rather a domain account - i know, it makes no sense! (well to me anyways).
  - So, go to IIS (on all servers running excel services) and enable IIS anonymous access.
    - Set the anonymous access account to use a domain account.
    - Save and close.
  - Check your workbook again, it should be working now, if it is UNCHECK the IIS anonymous access for the "Office Web Server Services".
- All should be happy once again in the land of MOSS.

*Slika 6.14: Dovoliti moramo »anonymous access«*

Še naprej sem iskala in našla konkretno navodilo na Microsoftovih straneh za pomoč in podporo [45] na sliki 6.15:

**CAUSE**

This issue occurs if the account that is used for anonymous access in Microsoft Internet Information Services (IIS) is not a valid domain account.

**RESOLUTION**

To resolve this issue, follow these steps:

1. Click **Start**, click **Run**, type **inetmgr**, and then click **OK**.
2. Expand the computer that you want, expand **Web Sites**, and then expand **Office Server Web Services**.
3. Right-click the application pool that you want, and then click **Properties**.
4. On the **Directory Security** tab, click **Edit** in the **Authentication and access control** area.
5. Click to select the **Enable anonymous access** check box.
6. In the **User name** box, type a valid domain account.
7. In the **Password** box, type the password for the account that you entered in step 6.
8. Click **OK** two times.

*Slika 6.15: Boljše navodilo*

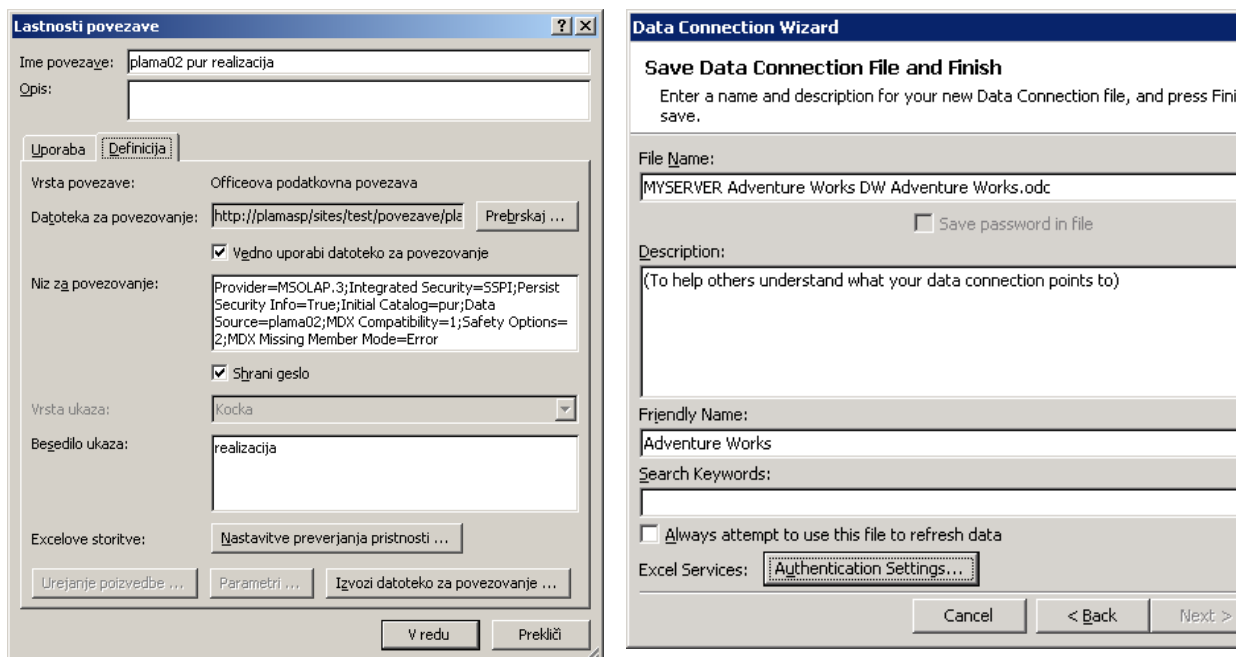
Razumela sem, kako uporabiti rešitev, vendar si tako temeljnih nastavitvev na strežniku nisem upala samostojno spreminjati. Postopek je zato izvedel sodelavec, ki je sistemski administrator. Popravila sva Excelov delovni zvezek v skladu s priporočilom, vendar je SP še vedno javljal »Data Refresh Failed«.

Prvi namig za tretji nasvet je prišel z bloga [36] in sicer se je nanašal na izbiro tipa avtentikacije na ODC povezavi (slika 6.16).

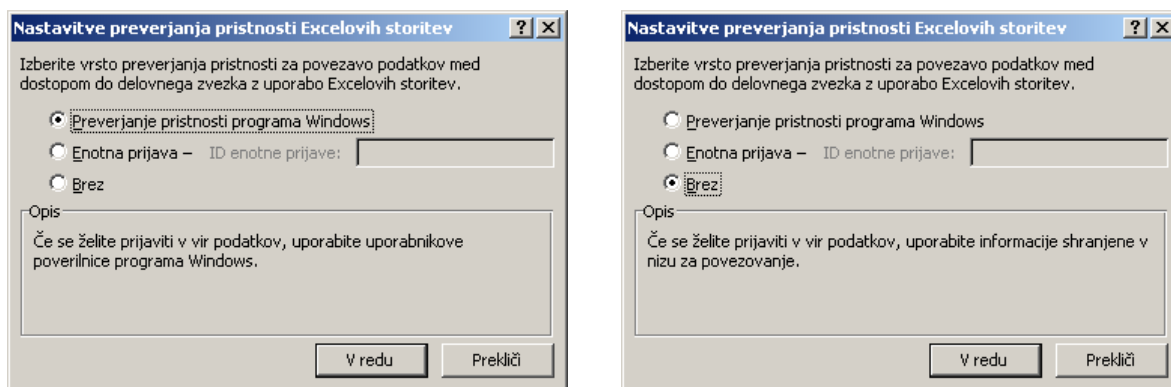
Well, I did. Upon searching for a solution, I came upon several configuration options, like permissions in IIS, sharepoint config options, etc...eventually, by simply selecting the authentication type as None in ODC connection and to provide the credentials in Excel Services under shared services settings in Sharepoint, did the trick.

*Slika 6.16: Avtentikacija na Excel-u*

Navodila nisem čisto takoj zares razumela; morda tudi zato, ker imam na svojem računalniku slovenski office ☺, nisem vedela kje in kaj naj bi popravila. Na tretjem tutorialu s strani [58] sem videla, da »preverjanje pristnosti« pomeni »authentication« (slika 6.17) in takrat sem doumela, da privzeta izbira windows authentication, ki se sicer zdi logična, ni prava; pravi odgovor je »brez« (slika 6.18).



Slika 6.17: Angleško ali Slovensko – katero razumemo bolje?

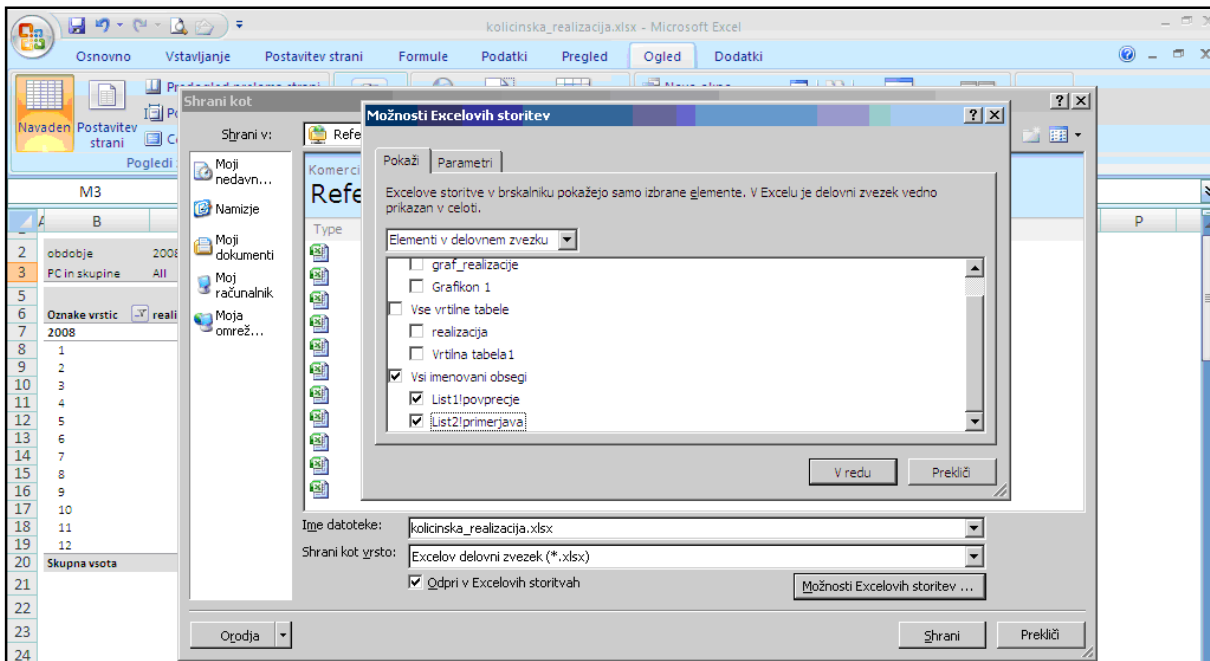


Slika 6.18: Preverjanje pristnosti Excelovih storitev

Če sem iz Excela izvozila in v SP knjižnico povezav uvozila na tak način kreirano ODC datoteko, se je SP kar naenkrat znal povezati z Analysis Services strežnikom. In zdaj vse skupaj deluje brez težav!

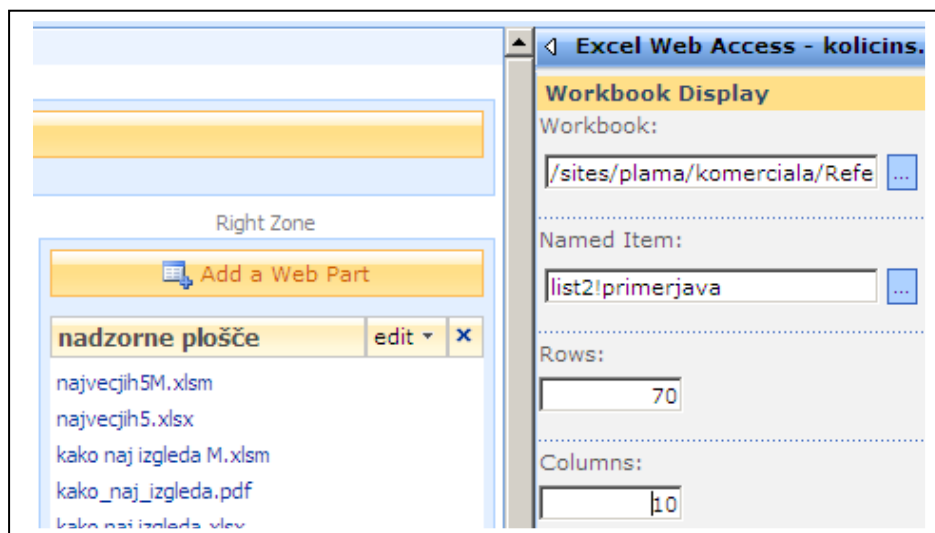
SharePoint je dokaj nov produkt in veliko hroščkov bo v naslednjih verzijah odstranjenih. Žalostno se mi zdi, da ne poznam načina, kako bi na sprejemljiv način preverila, ali je bilo res potrebno upoštevati vse tri nasvete (anonymus user, IIS reset in none pri preverjanju pristnosti), oz. ugotoviti, katera kombinacija teh treh akcij je bila zadosten pogoj za pravilno delovanje SP. To bi lahko preverili le, če bi SP čisto na novo postavili na nekem drugem računalniku in še potem bi morali imeti srečno roko, da bi se odločili za »pravi« vrstni red preverjanja. Vsekakor pa povezava zdaj deluje, zato gremo dalje!

Vrnimo se k nalogi, ki sem si jo zastavila na začetku poglavja: tabela in graf na prvem ekranu bosta vstopna točka. Ko sem na SharePointu objavila dokument *kolicinska\_realizacija*, sem objavila poimenovana področja (slika 6.19).



Slika 6.19: Objava poimenovanih področij

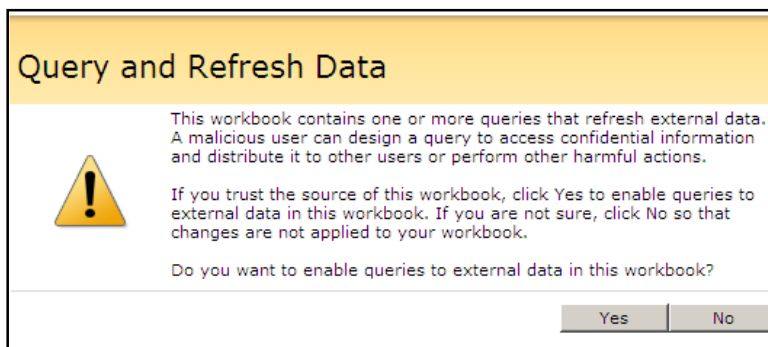
In ko sem na web partu na SP definirala, kaj naj web access kaže, sem se sklicevala na to poimenovano področje (slika 6.20).



Slika 6.20: Web Access se sklicuje na poimenovano področje

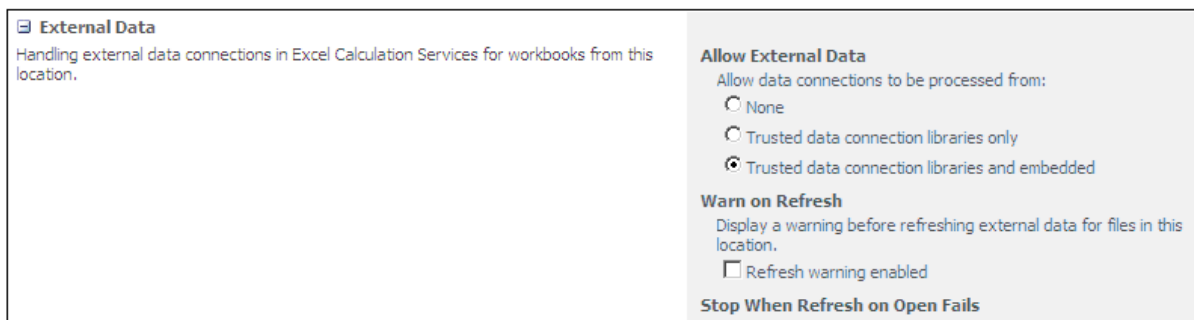
## 6.2.2 Drobne težave

V postopku se pojavlja ogromno drobnih težav, ki jih lahko rešimo, če smo le dovolj vztrajni pri iskanju rešitve. Moteče je na primer, da SharePoint vedno, ko gremo na pregled, vpraša, ali zaupamo viru (slika 6.21).



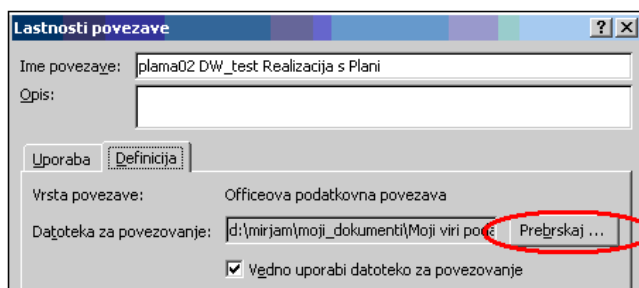
Slika 6.21: Ali zaupamo viru?

Kako to motnjo odpravimo: na »Central Administration«, »Application Management«, »Create or configure this farm's shared services«, »Trusted file locations«, »Excel Services Trusted File Locations« samo umaknemo kljukico z »Refresh warning enabled« (slika 6.22).



Slika 6.22: Ena sama kljukica

Take in podobne težave najhitreje in z najmanj truda rešiš, če odgovor najdeš na medmrežju – vsa vprašanja so nekoč že bila zastavljena. Tega sem npr. našla na Microsoftovi skupini [58]. Ko so vse nastavitve pravilno postavljene, je edino, kar si moramo zapomniti, da je treba vedno, ko imamo na SP naložen Excel-ov dokument, izbrati opcijo, da datoteko za povezavo jemlje iz SP in ne iz lokalnega vira (slika 6.23).

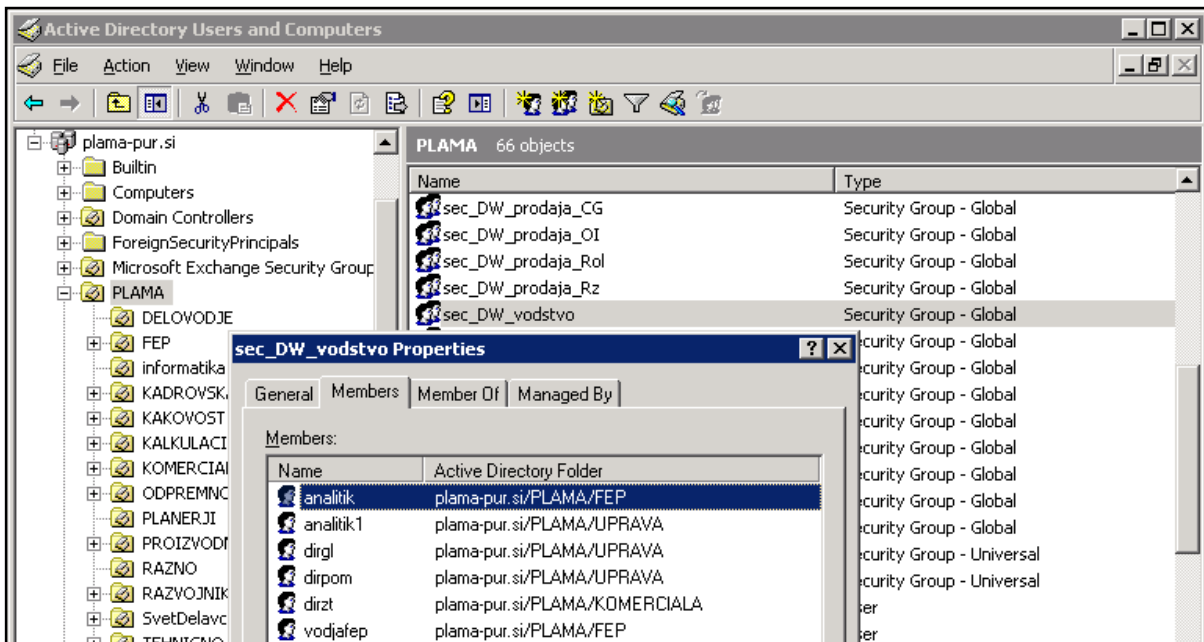


Slika 6.23: Datoteka za povezovanje

## 6.3 Organizacija spletnega mesta

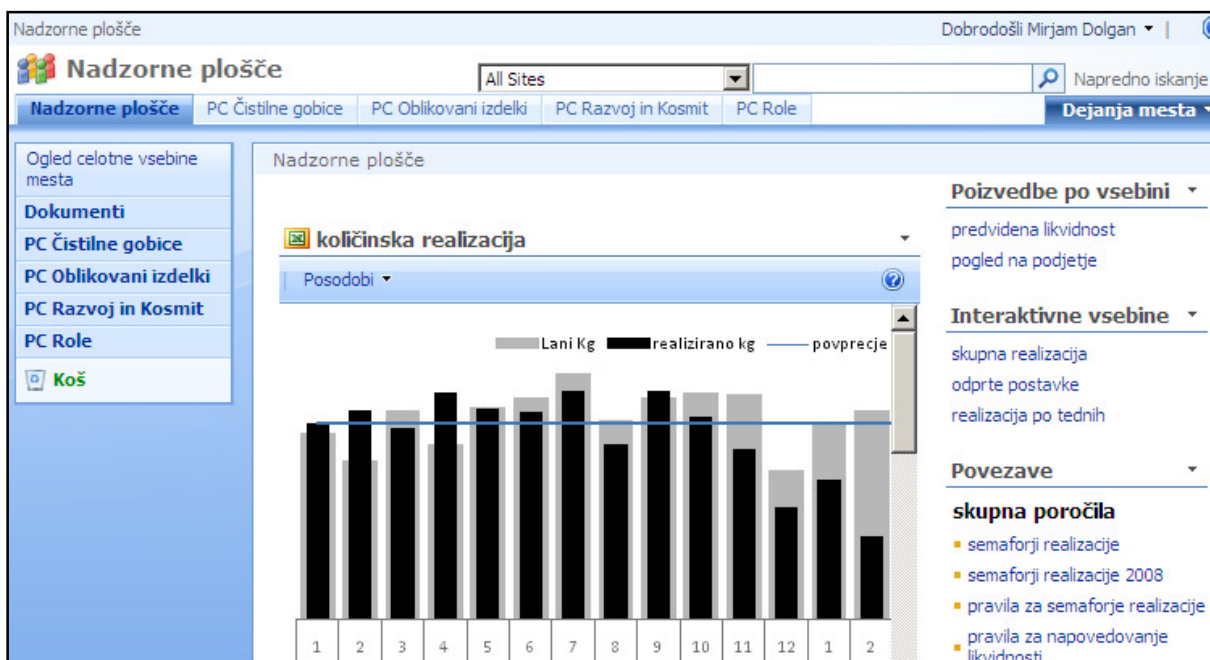
Za realizacijo sistema nadzornih plošč smo ustvarili novo spletno mesto (angl. Site). Na pozdravni strani je slika količinske realizacije in povezave do različnih nadzornih plošč (slike 6.5, 6.25, 6.26).

SharePoint uporablja za preverjanje pristnosti ISA strežnik. Že doslej smo za SharePoint imeli zgenerirane skupine uporabnikov. Za nadzorne plošče sem na domenskem kontrolerju generirala nove varnostne skupine, kot jih prikazujem na sliki 6.24, ter vanje razporedila ustrezne uporabnike. Profitni centri imajo v skupini poleg komercialistov še direktorje, v skupini »vodstvo« pa sta poleg glavnega direktorja in obeh pomočnikov direktorja še oba analitika in vodja finančno ekonomskega področja.

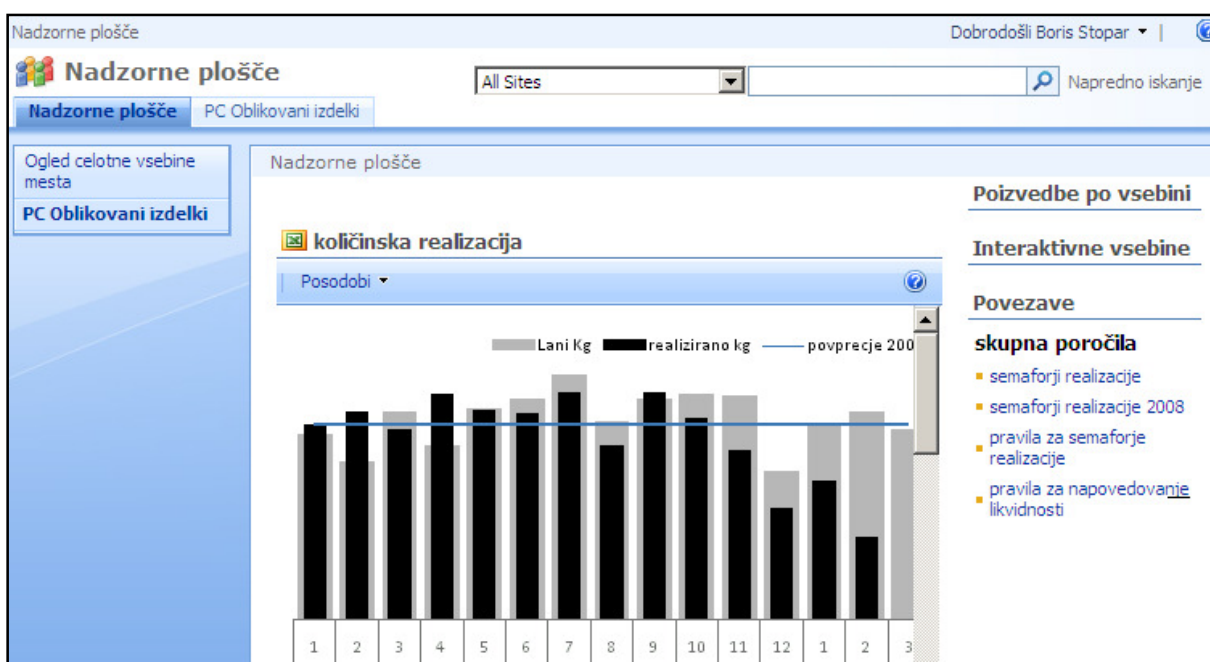


Slika 6.24: Varnostne skupine

Na pozdravni strani vsi vidijo povezave do tistih pregledov, ki so »skupni«. Vodstvo vidi tudi povezave do pregledov, do katerih imajo pravico samo skupina vodstvo. Skupina sec\_DW\_vodstvo vidi tudi strani vseh profitnih centrov. Člani skupin posameznih profitnih centrov vidijo samo svojo stran in vhodno točko. Na sliki 6.25 vidimo, kako vstopa član skupine z maksimalnimi pravicami, na sliki 6.26 pa, kako vstopajo tisti, ki imajo samo osnovne pravice.



Slika 6.25: Vstop za uporabnika z vsemi pravicami



Slika 6.26: Vstop za uporabnika iz skupine »sec\_DW\_prodaja\_OI«

Spletno mesto sem organizirala tako, da vsi vstopamo na strani »nadzorne\_plošče«, vsak profitni center ima svoj zavihek, en zavihek pa je namenjen skupnim pregledom. Ta mesta so dostopna preko vizualne navigacije. Poleg tega sem naredila še nekaj strani, do katerih dostopamo le tako, da njihov polni naziv direktno vpišemo. To so mesta, na katerih se hranijo povezave, ki jih SharePoint uporablja za povezovanje na bazo SQL, mesta na katerih so shranjeni Excelovi dokumenti, iz katerih kličem določene spletne gradnike, itn. Vsaka izmed osnovnih strani (nadzorne plošče, PC OI, PC Rol, PC Razvoj, PC Kosmit, PC Čistilne gobice)

vsebuje dokumentno knjižnico. Ta se navzdol deli v knjižnice z ustreznimi imeni: Taktična, Operativna in Operativna\_EDC, ki se na nanaša na preglede evidenc delovnega časa.

Na tabeli 6.27 vidimo, katere skupine uporabnikov imajo pravice na posameznih spletnih mestih. Najbrž ni treba posebej poudarjati, da ima skupina informatika polne pravice povsod.

	mesto vidno v navigaciji	mape v Dokumenti	dovoljenja imajo	vrsta pravice
Nadzorne plošče	da		sec_DW_prodaja_CG	branje
			sec_DW_prodaja_OI	branje
			sec_DW_prodaja_Rol	branje
			sec_DW_prodaja_Rz	branje
			sec_DW_splosno	branje
		sec_DW_vodstvo	branje	
		operativna	sec_DW_vodstvo	branje
		taktična	sec_DW_vodstvo	branje
			sec_DW_finance	branje
		taktična\finance	sec_DW_finance	branje
PC Čistilne gobice	da	operativna, taktična	sec_DW_prodaja_CG	branje
			sec_DW_vodstvo	branje
		operativna_EDC	sec_direktorji	branje
			sec_vodstvo	branje
PC Oblikovani izdelki	da	operativna, taktična	sec_DW_prodaja_OI	branje
			sec_DW_vodstvo	branje
		operativna_EDC	sec_direktorji	branje
			sec_vodstvo	branje
PC Razvoj in Kosmit	da	operativna, taktična	sec_DW_prodaja_Rz	branje
			sec_DW_vodstvo	branje
		operativna_EDC	sec_direktorji	branje
			sec_vodstvo	branje
PC Role	da	operativna, taktična	sec_DW_prodaja_Rol	branje
			sec_DW_vodstvo	branje
		operativna_EDC	sec_direktorji	branje
			sec_vodstvo	branje
Splošni pregledi	da		sec_DW_prodaja_CG	branje
			sec_DW_prodaja_OI	branje
			sec_DW_prodaja_Rol	branje
			sec_DW_prodaja_Rz	branje
			sec_DW_splosno	branje
			sec_DW_vodstvo	branje
		Nabava	Andrej Muha	branje
			Meri Gojak	branje
	sec_DW_vodstvo	branje		
Delovni čas			Erika Logar	branje
			Viviana kavčič	branje
			sec_DW_vodstvo	branje

	mesto vidno v navigaciji	mape v Dokumenti	dovoljenja imajo	vrsta pravice
Zaupna	ne		sec_DW_prodaja_CG	branje
			sec_DW_prodaja_OI	branje
			sec_DW_prodaja_Rol	branje
			sec_DW_prodaja_Rz	branje
			sec_DW_splosno	branje
			sec_DW_vodstvo	branje
		Dokumenti	sec_DW_prodaja_CG	branje
			sec_DW_prodaja_OI	branje
			sec_DW_prodaja_Rol	branje
			sec_DW_prodaja_Rz	branje
			sec_DW_splosno	branje
			sec_DW_vodstvo	branje
		Povezave	sec_DW_prodaja_CG	odobri, branje
			sec_DW_prodaja_OI	odobri, branje
			sec_DW_prodaja_Rol	odobri, branje
			sec_DW_prodaja_Rz	odobri, branje
			sec_DW_splosno	odobri, branje
			sec_DW_vodstvo	odobri, branje

*Slika 6.27: Seznam skupin s pravicami na spletnih mestih*

Na sliki 6.28 pa vidimo, kako so po spletnih mestih razporejeni pregledi. Kombinacija pravic na spletna mesta in posamezne knjižnice določa, kateri uporabniki vidijo katere podatke. S tem sem se izognila morebitnim zapletom pri prihodnjem vzdrževanju spletnega mesta. Dokumente shranimo v prave knjižnice in lahko jih odpirajo le tisti, ki imajo pravico na knjižnici. Če bi bilo treba pravice vedno znova za vsak dokument definirati, bi zlahka prišlo do neljubih zapletov. Varovanje podatkov mora biti tako brezhibno, da uporabniki nikoli ne podvomijo, da »njihove« informacije lahko prebere kdorkoli nepooblaščen.

mesto	mapa	nadzorna plošča
Nadzorne plošče	operativna	odprte postavke kupcev realizacija po tednih skupna realizacija
	taktična	pogled na podjetje
	taktična\finance	predvidena likvidnost
	povezave	<i>povezava na mesto "zaupna"</i>
PC Čistilne gobice	taktična	pogled na PC ČG
	operativna	odprte postavke ČG realizacija ČG realizacija po tednih ČG
	operativna_EDC	ure delavcev ČG dopusti delavcev ČG
PC Oblikovani izdelki	taktična	pogled na PC OI
	operativna	odprte postavke OI realizacija OI
		realizacija po tednih OI
	operativna_EDC	ure delavcev OI dopusti delavcev OI
PC Razvoj in Kosmit	taktična	pogled na PC Rz
	operativna	odprte postavke Rz realizacija Rz realizacija po tednih Rz
	operativna_EDC	ure delavcev Rz dopusti delavcev Rz
PC Role	taktična	pogled na PC Rol
	operativna	odprte postavke Rol realizacija Rol realizacija po tednih Rol
	operativna_EDC	ure delavcev Rol dopusti delavcev Rol
Splošni pregledi	Nabava	odprte postavke dobaviteljev
	Delovni čas	ure delavcev dopusti delavcev
Zaupna	Dokumenti	semaforji realizacije semaforji realizacije 2008 pravila za semaforje realizacije pravila za napovedovanje likvidnosti

*Slika 6.28: Seznam pregledov na posameznih spletnih mestih*

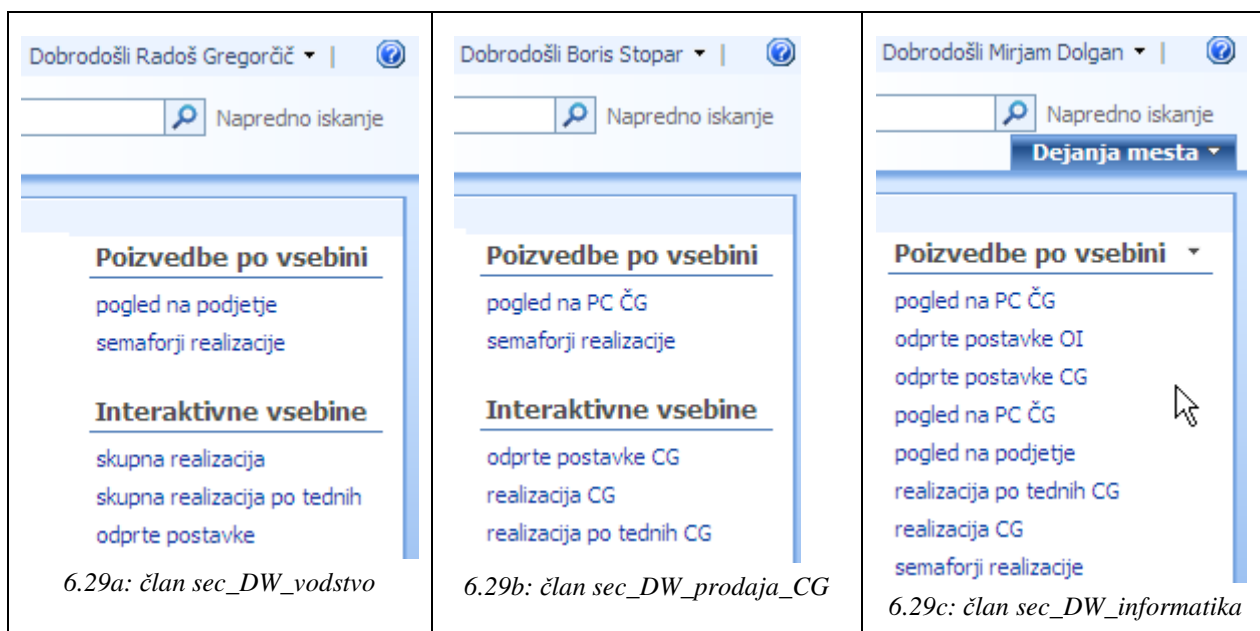
Kot primer lahko preverimo zaposlene v PC oblikovani izdelki:

Člani skupine `sec_DW_prodaja_OI` so direktor profitnega centra in trije komercialisti. Direktor OI je tudi član `sec_DW_direktorji`. Vsi štirje iz skupine `prodaja_OI` lahko berejo podatke na mestu `nadzorne_plošče` in na mestih `nadzorne_plosce/pc_OI/takticna` in

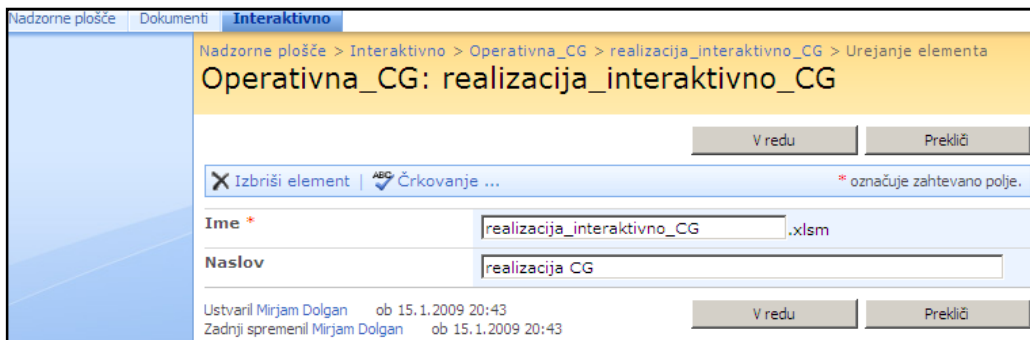
nadzorne\_plosce/pc\_OI/operativna. Direktor PC OI lahko bere tudi preglede z mesta nadzorne\_plosce/pc\_OI/operativna\_EDC. Poleg komercialistov in direktorja iz oblikovanih izdelkov, lahko vse njihove preglede berejo tudi člani skupine sec\_DW\_vodstvo. To pa so glavni direktor in oba pomočnika, oba analitika in vodja računovodstva.

Na vhodni točki in na vsaki od strani, ki so namenjene profitnim centrom, sem dvakrat uporabila spletni gradnik »poizvedba po vsebini« in ga definirala tako, da kaže povezave na mesta in podmesta izbranega direktorija; seveda tista, do katerih ima konkreten uporabnik pravico. Na prvem seznamu bodo nadzorne plošče, ki bodo omogočale hiter pogled »čez vse«, na drugem seznamu pa bodo tiste nadzorne plošče, na katerih bodo uporabniki imeli podatke v klasični vrtilni tabeli, kar pomeni, da bodo sami lahko izbirali, katera polja bodo v stolpcih in vrsticah, podatke bodo lahko filtrirali in vrtali po njih.

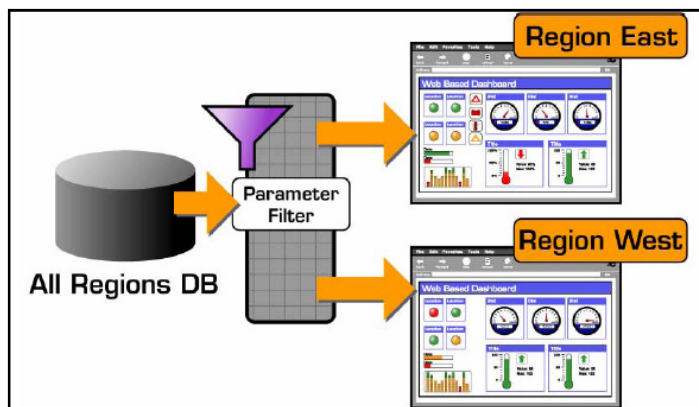
Kombinacija različnih pravic in različnih mest, kjer so dokumenti hranjeni se izraža kot različno število povezav, ki jih vidijo različni uporabniki (sliki 6.29a, 6.29b in 6.29c), pa tudi tiste povezave, ki se na videz enako imenujejo, kažejo na različne dokumente. Za vsak dokument lahko namreč poleg njegovega resničnega imena lahko poljubno določimo tudi njegov »naslov«. Na povezavi se bo prikazoval njegov naslov, ne pa ime dokumenta (slika 6.30).



Slika 6.29: Od pravic je odvisno, kaj vidimo



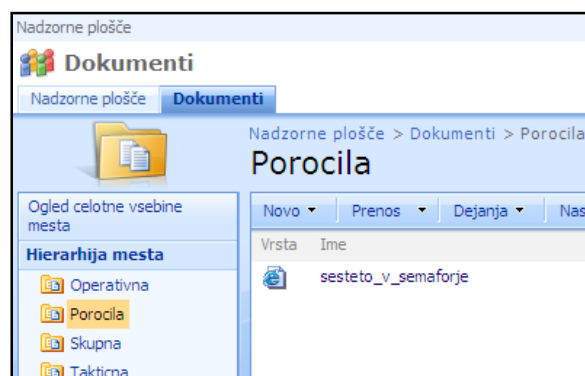
Slika 6.30: Dokument je uporabnikom viden pod naslovom in ne imenom



Slika 6.31: Z uporabo filtrov na podatkih poenostavimo načrtovanje nadzornih plošč

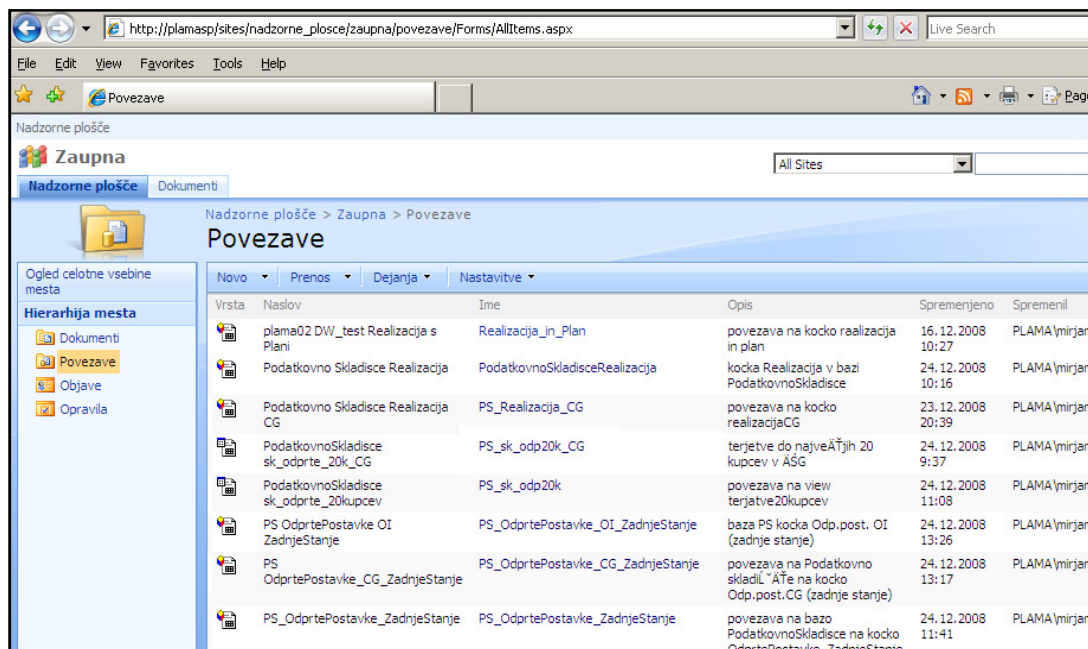
Upoštevala sem priporočilo iz literature [51] in kreirala več poročil, ki na navidezno izgledajo natanko enaka, kažejo pa filtrirane podatke. Komercialisti iz profitnega centra PC ČG vidijo podatke o svojih odprtih postavkah, komercialisti iz PC Role podatke o svojih, vodstvo pa podatke o vseh odprtih postavkah. Na sliki 6.31 vidimo, kako se na grafično enakih nadzornih ploščah prikazujejo različni podatki.

Kreirala sem tudi knjižnico »poročila«. Tudi tukaj imajo pravico branja vsi iz prodaje in njihovi nadrejeni. To ni knjižnica dokumentov, kot so ostale (v katerih so v Excelu narejena takšna in drugačna poročila), pač pa so v njej tiste nadzorne plošče, ki so realizirane direktno na SharePointu (slika 6.32). V tej knjižnici so nadzorne plošče, ki spadajo pod »skupne«.



Slika 6.32: Uporabniki dostopajo do več vsebinsko različnih knjižnic

Poleg spletnih mest, ki jih vidijo uporabniki, sem kreirala še spletno mesto poimenovano »zaupna«. Na tem mestu bodo hranjeni dokumenti v knjižnici »Dokumenti«, ki je SharePointovo »mesto zaupnih dokumentov« (angl. Trusted Files Location) in povezave v knjižnici »Povezave« (slika 6.33), ki se bodo uporabljale za povezovanje Excelovih dokumentov na SharePointu z analitičnim strežnikom (angl. Data Analysis Service) in njegovimi OLAP kockami, ter na SQL strežnik, kamor bomo dostopali do vnaprej pripravljenih pogledov.

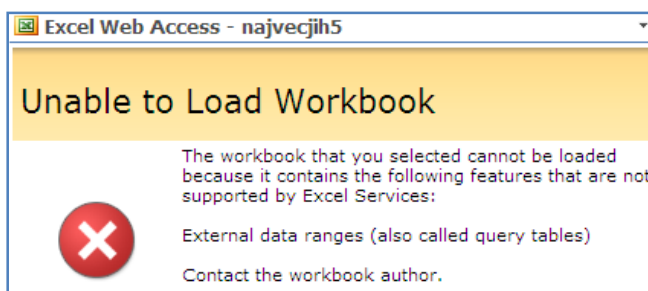


Slika 6.33: Knjižnica povezav »Trusted File Connection Library«

Ta dokumentni center ni viden preko običajne navigacije, pot do njega lahko vpišemo le direktno, v vsakem primeru pa ima pravice na njem le skupina sec\_informatika. Dokumenti za vse asp-je, tudi tiste po PC, so lahko hranjeni v »zaupna/dokumenti«, ki je trusted file location.

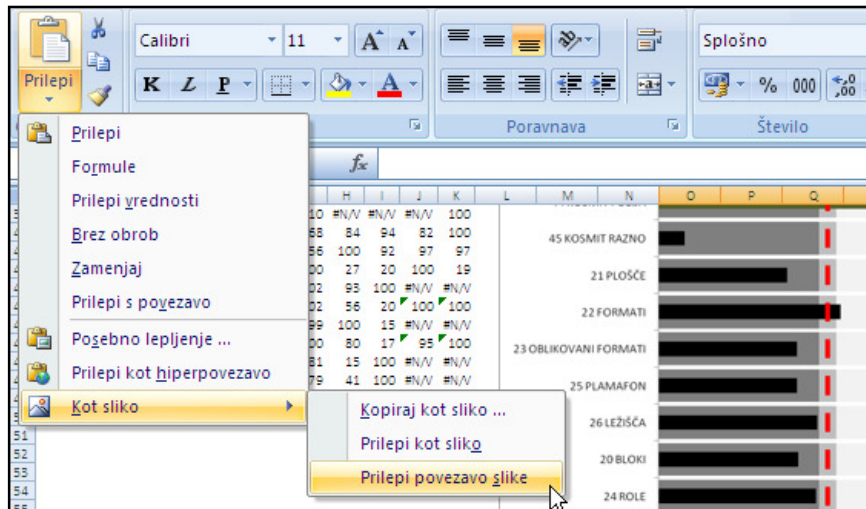
## 6.4 Realizacija nadzorne plošče s kazalci

Najprej sem želela vse nadzorne plošče realizirati direktno na SP. Na moje razočaranje Excel Web Access na SharePointu ne omogoča povezovanja direktno na SQL bazo (slika 6.34). Sprijaznila sem se s tem, da bom kreirala kocko - v resnici je »ne potrebujem«, vendar se bo nanjo povezoval SP. Potem, ko sem se na zares dobrem tutorialu [1] naučila v Excelu narisati vrstični graf (angl. Bullet Chart), sem doživela še drugo razočaranje.



Slika 6.34: Excel Web Access ne podpira povezovanja na SQL

V Excelu je dovolj enostavno narisati graf s pokončnimi stolpci. Če ga hočemo vključiti v pregled kot del vrstice, ga moramo obrniti za 90°. To lahko naredimo tako, da ga »prilepimo kot sliko« in sliko lahko rotiramo. Lepiti moramo povezavo na sliko (slika 6.35) in v takem primeru se slika grafa odziva na filtriranje oz. na vsako spreminjanje tabele iz katere je bil graf narejen.



Slika 6.35: Posebno lepljenje

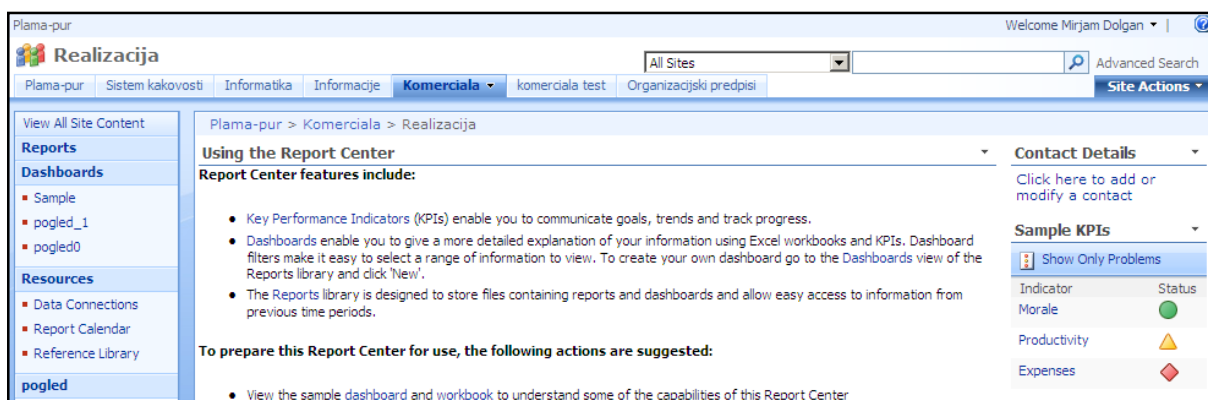
In razočaranje? Ko želim na SharePointu objaviti tabelo s takšnim grafom, mi seveda javi napako (slika 6.36).



Slika 6.36: Excel Web Access ne dovoli slik

Na podlagi teh spoznanj sem se odločila, da bom direktno na SharePointu realizirala samo (grafično) najenostavnejše nadzorne plošče.

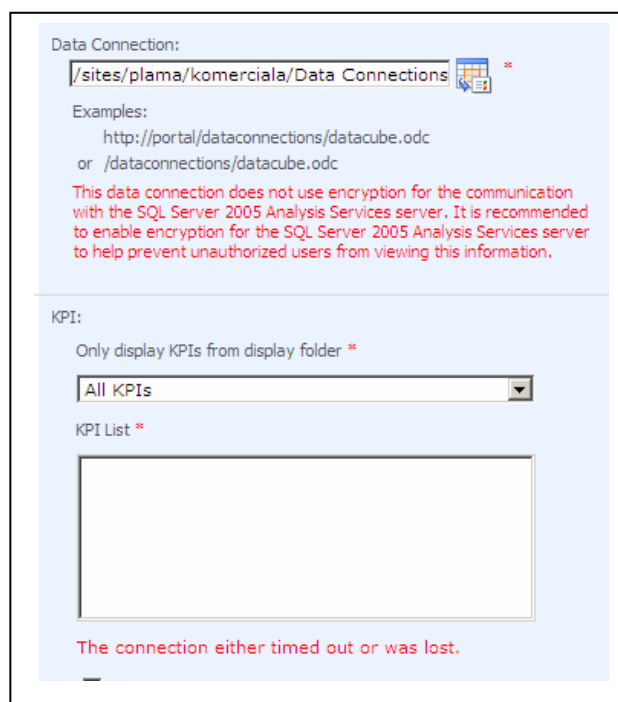
SharePoint nudi tudi možnost, da prav kreiramo njegove lastne nadzorne plošče. Predvideno je že, da nanje vstavljamo KPIje in poročila (slika 6.37).



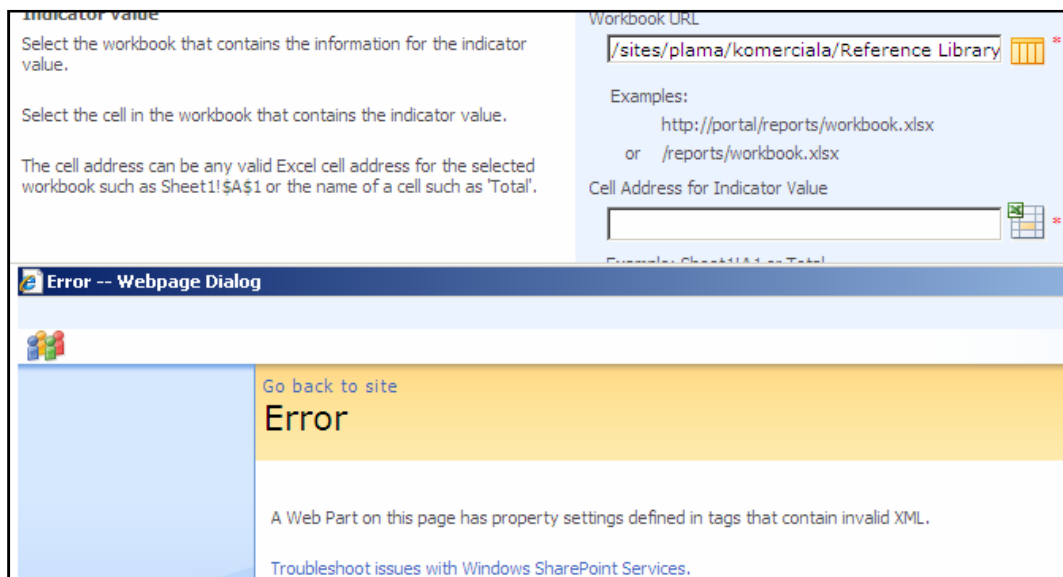
Slika 6.37: SharPointova nadzorna plošča

Naj sem se še tako trudila, naj sem na katerikoli način skušala KPI povezati na vir podatkov, SP mi je vedno znova javljal napake. Če sem želela KPI povezati z OLAP kocko, sem vedno dobila napako »connection timeout« (slika 6.38), če sem hotela KPI vezati na Excelov dokument, pa napako »invalid XML« (slika 6.39). Tudi za ta problem se je izkazalo, da je na medmrežju omenjen več-tisočkrat, vendar tokrat nisem vztrajala prav dolgo. Odločila sem se, da bom tudi kazalnike prikazovala na Excelovem dokumentu, ne pa kot poseben element SharePointa.

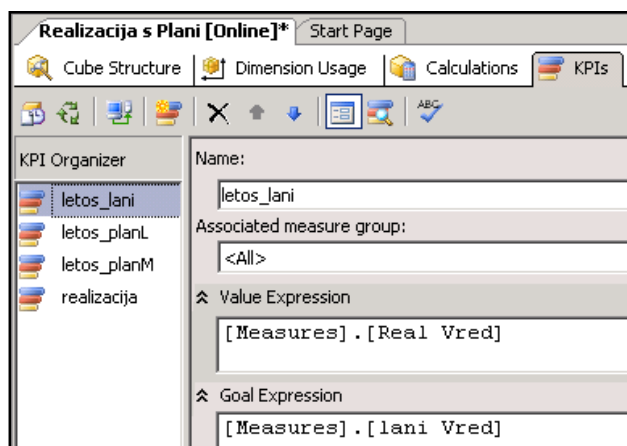
Če naj dovolim interaktivnost oz. vrtnanje po kazalcih, moram KPI nujno realizirati že na OLAP kocki. Te KPI-je potem v Excelu lahko normalno izberem kot dejstva vrtilne tabele. Če tak dokument objavim na SP, lahko njegove dele kažem preko Excel Web Accessa. Na sliki 6.40 prikazujem KPI na OLAP kocki, na sliki 6.41 KPI na Excelovem dokumentu, na sliki 6.42 lahko vidimo, kje je Excelov dokument shranjen, na sliki 6.33 (str. 103) pa je prva na seznamu povezav tista, ki jo uporabljata dokumenta sesteto\_v\_semaforje\_skrbniki in sesteto\_v\_semaforje\_skupine.



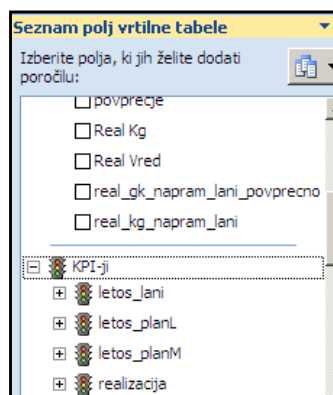
Slika 6.38: Napaka pri povezavi KPI na OLAP



Slika 6.39: Napaka pri povezavi KPI na Excel

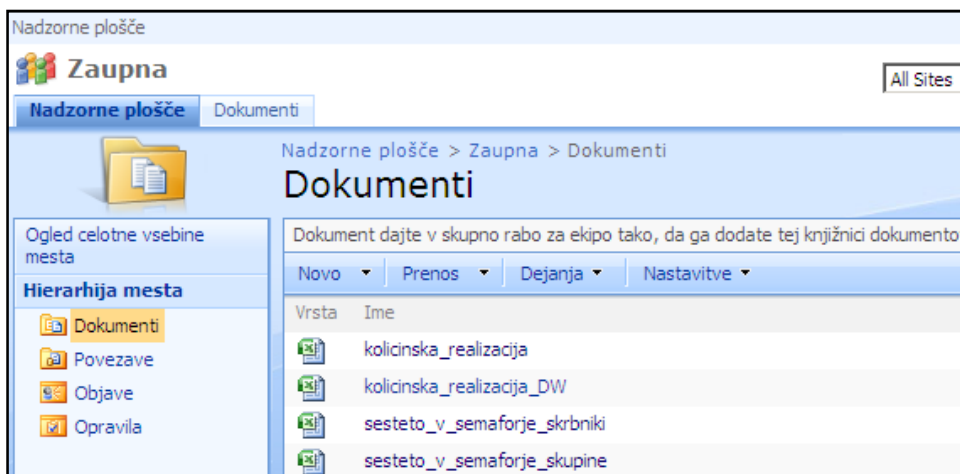


Slika 6.40: KPI v Analysis Services Database



Slika 6.41: V Excelu lahko med dejstvi izberemo tudi KPIje

Na sliki 6.42 vidimo, kje je shranjena SharePointova stran, ki ima web parte narejene iz teh dveh dokumentov. Kreirala sem dva dokumenta, enega za skrbnike in drugega za skupine, kjer sem na desni strani omogočila izbiro bolj ali manj natančnega pregleda kazalnikov, kot je razvidno tudi na sliki 6.43. Če bi bila vsa področja iz istega dokumenta, bi na obeh seznamih, pri skupinah in pri skrbnikih, ekran ponudil vseh 6 prikazov.



Slika 6.42: Dokumenti v knjižnici »zaupno«



Slika 6.43: Uporabnik izbira, kako podrobno bo preveril semaforje

## 6.5 Realizacija nadzornih plošč z Excelom

Vse nadzorne plošče, ki sem jih naredila, sem realizirala najprej v Excelu. Nekatere Excelove dokumente sem uporabila kot osnovo za spletne gradnike, druge pa prikazujem v celoti, kot sliko stanja. Razlika med dokumenti je tudi v tem, da nekateri pripravljene pregledi omogočajo večjo interaktivnost, drugi pa so bolj fiksirani oz. dokončno pripravljene. Uporabniki se po lastnih željah in zmožnostih odločajo za ene ali druge.

### Klasične taktične nadzorne plošče

Na nadzornih ploščah so prikazane informacije, ki na najbolj splošnem nivoju zanimajo vse vpletene v proces. Za glavnega direktorja dodatno prikazujem še stanje denarnih sredstev na transakcijskih računih, za ostale pa poleg podatkov, ki se nanašajo direktno na proces prodaje in izterjave, le še ure, ki jih zaposleni realizirajo in ure odsotnosti zaposlenih.

### Interaktivne nadzorne plošče

Vsaka od tem, ki je vidna na taktični nadzorni plošči, je na voljo tudi v ločenem dokumentu, kjer je prikazana kot klasična vrtilna tabela. Uporabniki tako lahko po potrebi preiskujejo podatke in iščejo odgovore na vprašanja, ki se jim porajajo.

## 7 Sklepne ugotovitve

V poslovnem svetu je vedno, posebno pa v sedanjih okoliščinah, ko se okolje nenehno in zares hitro spreminja, izredno pomembno, da se vodilni delavci odločajo vse boljše in hitreje. Odločanje je vsekakor boljše in lažje, če temelji na kvalitetnih informacijah in ni odvisno zgolj od izkušenj in intuicije posameznika.

Informacijski sistemi, ki so razviti v praktično vsakem podjetju, hranijo ogromno količino podatkov in omogočajo preglede in poglede vseh vrst. Za vodilne delavce je problematično, da težko pridejo do podatkov, da je pot in čas od njihove ideje o tem kaj bi potrebovali, do tega, da jim analitiki ali informatiki konkretno poročilo izdelajo, dolga in naporna. Osnovna ideja, ki ji sledimo pri izgradnji nadzornih plošč je, da pripravimo pregled na enem ekranu, kjer so sumarno prikazani ključni podatki, z jasnimi grafičnimi simboli, ki jih preberemo v hipu, pozornost pa osredotočimo na postavke, ki izstopajo.

Ko oblikujemo nadzorno ploščo, prevedemo strategijo organizacije v cilje, merila, iniciative in naloge, prilagojene vsaki skupini in vsakemu posamezniku v organizaciji. Nadzorne plošče so v resnici sistem upravljanja učinkovitosti poslovnih procesov. Z njihovo pomočjo skomuniciramo strateške cilje, poslovnežem pa omogočajo merjenje, spremljanje in upravljanje ključnih aktivnosti in procesov, ki so potrebni za doseg zastavljenih ciljev [30].

Če želimo zgraditi sistem nadzornih plošč, moramo najprej postaviti temelje, to pa je sistem poslovnega obveščanja.

V procesu izgradnje naše nadzorne plošče sem najprej zgradila podatkovno skladišče za področje prodaje. Transakcijske baze so optimizirane za obdelavo transakcij; zanje je najvažnejše, da imajo čim krajši odzivni čas in da zagotavljajo nemoteno 24-urno delovanje. Nasprotno so podatkovna skladišča optimizirana za poizvedovanja in analize. V njih so lahko shranjene zelo velike količine podatkov, ki so pogosto denormalizirani in agregirani. Podatkovno skladišče sem realizirala kot MS SQL bazo, vendar sem uporabila zvezdno shemo in delno denormalizirane podatke.

V podjetju Plama-pur, kjer sem zaposlena, imamo informacijski sistem zgrajen (skoraj v celoti) z Microsoftovimi produkti, zato sem tudi nadzorne plošče realizirala na MS SharePoint portalu.

Na podatkovnem skladišču sem uporabila programsko analitično orodje OLAP, ter kreirala različne kocke, od katerih vsaka pokriva specifično področje, ki nas zanima. Pri izgradnji sem se držala koncepta arhitekture vodila [17]. Dimenzije so usklajene in vsaka je uporabljena v več različnih kockah. Včasih ista tabela iz podatkovnega skladišča nastopa v vlogah več dimenzij (npr. tabela datumov, tabela poslovnih partnerjev), kar lahko realiziramo z uporabo pogledov pripravljenih v bazi SQL. Za določene preglede na nadzornih ploščah pa mi niti ni bilo treba graditi kock, temveč sem na podatkovnem skladišču kar kreirala nov pogled, če je bilo to v določenem primeru bolj smiselno. Excel zna podatke zajemati tako iz storitev analize (Analysis Services) kot iz SQL strežnika in tudi SharePoint se zna povezovati in osveževati podatke na oba načina.

Vse nadzorne plošče sem realizirala z Excelom. Delno so Excelovi dokumenti uporabljeni kot Web Excel deli spletnega mesta, delno pa Excel dokumente odpiramo kot preglede. V Excelu po eni strani ni težko pripraviti dopadljivih grafičnih rešitev, po drugi strani pa je bil zelo primeren zato, ker ga pri svojem delu uporabljajo prav vsi naši uporabniki in jim je kot orodje zelo domač.

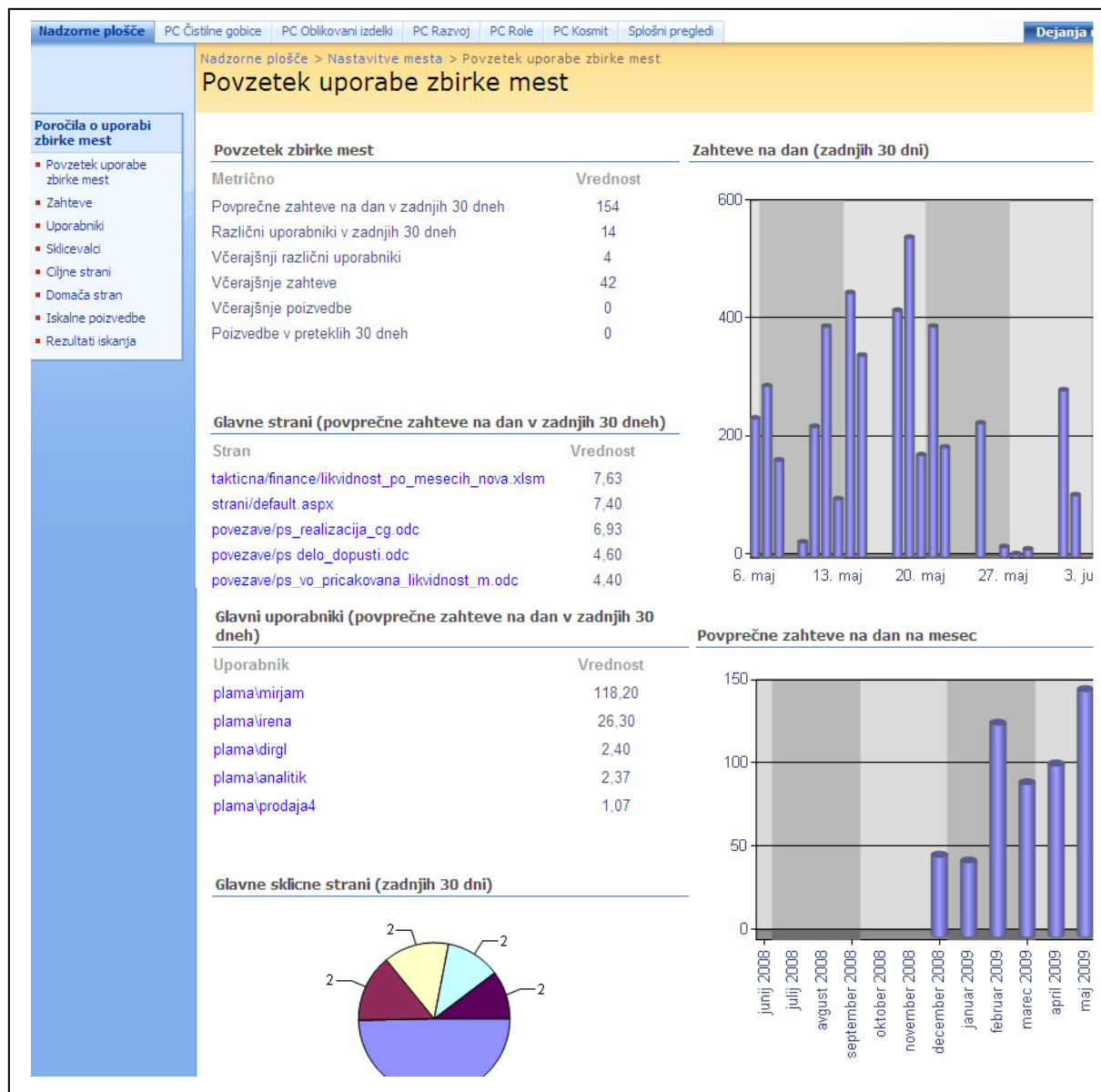
SharePoint uporablja nastavitve iz strežnika ISA in upravlja s pravicami dostopa do posameznih vsebin glede na to, kateri uporabnik je prijavljen (Windows avtentikacija). Za povezovanje z OLAP in bazo SQL SharePoint uporablja datoteke ODC. Povezave, shranjene v teh datotekah, definiramo tako, da se ob odpiranju dokumenta podatki vsakokrat osvežijo.

Ene nadzorne plošče sem realizirala kot nize semaforjev, druge kot hiter pregled čez vse faze posameznega procesa, tretje pa so omejene na posamezno področje in dovolijo analizo podatkov v globino in prilagajanje pogleda na podatke.

Nadzorne plošče sem kreirala za področje realizacije, odprtih postavk kupcev in dobaviteljev, plačilnega prometa in evidenco delovnega časa. Kontrolorji podatkov plačilnega prometa naj bi bile (v večini primerov) delavke v računovodstvu, saj prikazujem odprte terjatve in obveznosti, plačila, plačilno disciplino in podobne analize, ki vse temeljijo na podatkih, ki jih v transakcijski sistem vnašajo zaposlene v računovodstvu. Kar se tiče realizacije, bodo podatke kontrolirali komercialisti sami, za resničnost podatkov o evidenci delovnega časa pa naj bi skrbela referentka v kadrovski službi.

Pripravila sem predstavitev nadzornih plošč, ki sem jih zgradila. Od sodelavcev sem dobila kar nekaj predlogov za izboljšave: naslednja nadzorna plošča, ki jo moram pripraviti se bo nanašala na stroške, porodilo se je tudi veliko idej o dodatnih pregledih tako na področju prodaje, kot na področju delovnega časa. V naslednjih mesecih bom preštudirala PerformancePoint Designer, ki je od marca naprej brezplačno dostopen vsem, ki imamo Enterprise licenco za SharePoint. Verjamem, da mi bo z designerjem veliko lažje pripravljati preglede. V trenutni situaciji si najbolj želim, da bi znala povezovati več spletnih mest preko enega filtra in sicer filtra iz podatkov, ne takšnega, ki bi bil vpisan na SharePointov seznam. Ko bom to znala, bom lahko na SharePoint postavila kar nekaj kvalitetnih pregledov, za katere so mi uporabniki že dali ideje.

Spremljam tudi obiskanost svojih spletnih mest (slika 7.1). SharePoint ima vgrajeno orodje, ki sicer ni zelo natančno, nek splošen pregled pa nam le nudi.



Slika 7.1: Statistika obiska spletnega mesta

S še večjim zanimanjem spremljam, kako se uresničujejo moje napovedi o stanju likvidnosti (slika 5.51 na strani 75). Tudi s tem pregledom sem zadovoljna. Moja napoved pričakovane likvidnosti je malce pesimistična, kar samo po sebi ni problematično, saj vemo, da niti prilivov niti odlivov, ki imajo plačilni rok krajši od 30 dni, v svoj pregled ne zajemam. Objava resničnih številok bi lahko bila sporna, zato v tabeli 7.2 navajam »pokvarjene« podatke. Številke v stolpcih predvidenih in resničnih stanj so izmišljene in ne resnične. Procent natančnosti prilivov in odlivov pa je resničen in se nanaša na naše podjetje. Naj poskusim pojasniti podatke: v rubriki »resnični / stanje« vidimo, da je bilo konec marca stanje banke 1.04 milijona EUR. Pričakovani prilivi v aprilu so bili 2.3 milijone, enaki so bili pričakovani odlivi (rubrika predvideni/priliv, predvideni/odliv). V resnici smo v aprilu imeli za 3.1 milijona prilivov, kar pomeni 35-odstotno odstopanje od pričakovanj (rubrika »natančnost«), odlivov pa je bilo za 2.6 milijona, kar pomeni 13-odstotno odstopanje od pričakovanj. Na koncu aprila smo imeli torej na računu 1.54 milijona EUR, kar pomeni 48-odstotno odstopanje od pričakovanega stanja.

	predvideni			resnični			odstopanje		
	priliv	odliv	stanje	priliv	odliv	stanje	priliva	odliva	stanja
2009.01	2,8	2,7	0,709	3,08	2,943	0,746	110%	109%	105%
2009.02	2,6	2,5	0,846	3,016	3,1	0,662	116%	124%	78%
2009.03	2,4	2,3	0,762	3	2,622	1,04	125%	114%	136%
2009.04	2,3	2,3	1,04	3,1	2,6	1,54	135%	113%	148%
2009.05	2,6	2,5	1,64	3,562	2,825	2,277	137%	113%	139%

Slika 7.2 Natančnost napovedi stanja denarnih sredstev zadnjih nekaj mesecev

Ta pregled mi je v največji ponos, saj je prvi, ki se zazira v prihodnost, hkrati pa moja največja bolečina, saj ga delavke iz računovodstva nočejo upoštevati. Začetek vsakega meseca še vedno pripravljajo lasten pregled. Direktor ima na voljo oba izpisa, ob tem da je na tistega iz računovodstva že od nekdanj »navajen« in mu zaupa. Bomo videli, kako bo v bodoče. Najvažnejše bi bilo, da bi se za preglede – vse, ne le napoved likvidnosti - navdušil glavni direktor. Če bi vsaj občasno preglede spremljal glavni direktor, bi jih spremljali tudi njegovi podrejeni, tako v komerciali kot v računovodstvu, saj nihče ne bi mogel tvegati, da bi ga na kolegiju glavni direktor spraševal o nekem pregledu, ki se tiče njegovega področja, sam pa ga še nikdar ne bi videl.

Poslovno obveščanje čaka svetla prihodnost [30], saj spreminja način, kako so podjetja vodena, kako se sprejemajo odločitve in kako zaposleni opravljajo svoje delo. Največji ponudniki kot so Microsoft, Oracle in SAP, povečujejo svoj vložek v poslovno obveščanje. Na vidiku so nove možnosti: integracija strukturiranih in nestrukturiranih podatkov, vodena analitika, orodja za delo s poslovnimi pravili, izboljšana vizualizacija podatkov. Vse to obeta, da bo poslovno obveščanje še dolgo sveže in vznemirljivo.

Morda je trenuten čas krize in recesije ravno pravi, da (tudi v podjetju kjer sem zaposlena) vodilni začitijo potrebo po novem orodju, ki bi jim lahko pomagalo pri odločanju. Svojim nadzornim ploščam želim dolgo življenje, zdravo rast in razvoj!

## 8 Priloge

### Priloga A: Pravila za spremljanje uspešnosti prodaje

Pri pripravi pregleda uspešnosti prodaje so pravila, kdaj je kaj rdeče in kdaj zeleno, stvar dogovora z uporabniki. Za začetek smo postavili nek testni nabor pravil, da smo si vsi skupaj lahko ustvarili okvirno predstavo. Ta pravila pa so seveda živ organizem, ter predmet razprave predvsem med komercialisti, njihovim direktorjem in glavnim direktorjem.

Na operativnem nivoju, tj. na nivoju posameznega komercialista, primerjamo uspešnost realizacije posamezne izdelčne skupine glede na doseganje letnega in mesečnega plana glede na lansko leto. Definicija je prikazana v tabeli na sliki A.1

doseganje letnega plana	količine	vrednosti	do 90%	90-99 %	nad 100%
doseganje mesečnega plana	količine	vrednosti	do 90%	90-99 %	nad 100%
doseganje lanske realizacije	količine	vrednosti	do 95%	95-105 %	nad 105%

Slika A.1: Pravila primerjanja realizacije

Za vzorec si izmislimo nekaj podatkov, ki jih navajam v tabeli na sliki A.2. Če se ti podatki preračunajo glede na pravila na sliki A.1, je rezultat situacija, kot jo prikazujem v tabeli na sliki A.3.

realizacija od 1.2008 do 9.2998								
	lani	lani	planL	planL	planM	planM	letos	letos
	€	kg	€	kg	€	kg	€	kg
<b>komercialist 1</b>								
20 bloki	868.357	365.627	899.094	341.000	721.357	292.900	<b>3.784.474</b>	<b>350.078</b>
21 plošče	216.870	82.740	201.672	72.000	960	800	<b>530.959</b>	<b>109.630</b>
22 formati	469.440	164.870	489.212	149.700	465.605	143.150	<b>380.113</b>	<b>166.989</b>
26 ležišča	3.416.120	796.472	7.290.241	892.890	3.753.113	832.789	<b>3.568.536</b>	<b>756.319</b>
<b>komercialist 2</b>								
21 plošče	62.355	15.249	30.642	7.900	200.810	69.000	<b>63.567</b>	<b>13.246</b>
22 formati	220.761	57.530	300.297	13.592.088	215.970	58.700	<b>316.748</b>	<b>79.412</b>
<b>komercialist 3</b>								
20 bloki	1.779.689	710.709	3.641.101	1.304.050	1.602.471	1.243.000	<b>1.649.111</b>	<b>633.759</b>

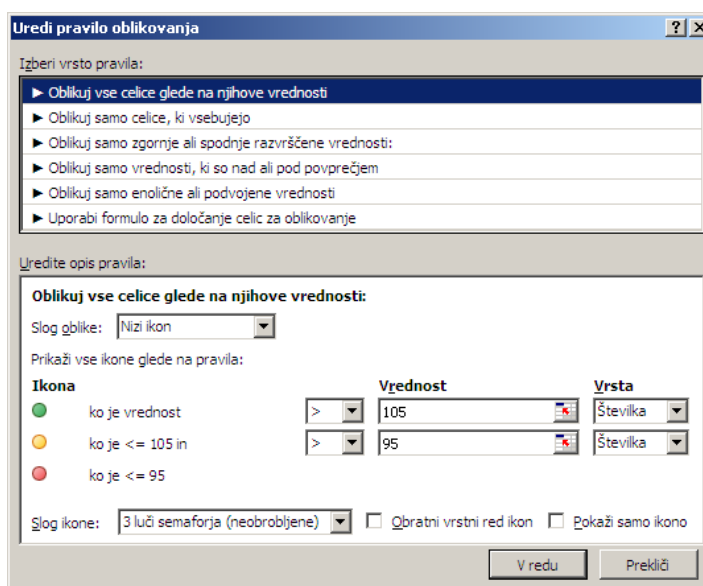
Slika A.2: Podatki o planih in prodaji

Indeks letos/lani za komercialista 1 za bloke dobimo, če 3784474 delimo z 868357 (oba podatka iz tabele na sliki A.2). Če rezultat pomnožimo še s 100, dobimo odstotek (v tabeli na sliki A.3).

letos/lani po skupinah			dejansko/planL po skupinah			dejansko/planM po skupinah		
komercialist 1	20 bloki	435,8	komercialist 1	20	420,92	komercialist 1	20	524,6
	21 plošče	244,8		21	263,3		21	55308,2
	22 formati	81,0		22	77,7		22	81,6
	26 ležišča	104,5		26	48,9		26	95,1
komercialist 2	21 plošče	101,9	komercialist 2	21	174,8	komercialist 2	21	31,7
	22 formati	143,5		22	105,5		22	146,7
komercialist 3	20 bloki	92,7	komercialist 3	20	45,3	komercialist 3	20	102,9

Slika A.3: Izdelčne skupine po komercialistih

V Excelu je pravilo dovolj enostavno nastaviti, kot to lahko vidimo na sliki A.4.



Slika A.4: Pravilo za oblikovanje

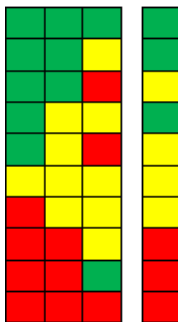
Direktorje PC-jev in glavnega direktorja pa zanimajo rezultati, ki so seštetih bodisi po komercialistih bodisi po skupinah izdelkov, so pa to isti podatki. Ob upoštevanju enakih pravil lahko pripravimo tudi ta dva pogleda (tabela na sliki A.5).

vrednosti od 1. do 9.								
realizacija								
letos/lani			dejansko/planL			dejansko/planM		
komercialist 1	●	166	komercialist 1	●	93	komercialist 1	●	167
komercialist 2	●	134	komercialist 2	●	100	komercialist 2	●	91
komercialist 3	●	93	komercialist 3	●	45	komercialist 3	●	103
letos/lani			dejansko/planL			dejansko/planM		
20 bloki	●	205	20 bloki	●	120	20 bloki	●	234
21 plošče	●	213	21 plošče	●	256	21 plošče	●	295
22 formati	●	101	22 formati	●	88	22 formati	●	102
26 ležišča	●	104	26 ležišča	●	49	26 ležišča	●	95

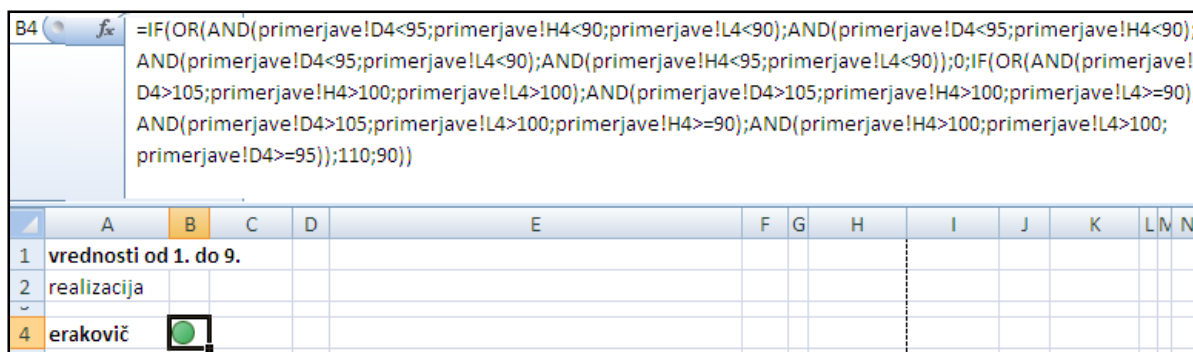
Slika A.5: Seštetih komercialisti, seštete skupine

Če želimo, da bi bil indikator na najvišjem nivoju samo en (sicer en za komercialista in en za skupino izdelkov), se moramo dogovoriti za novo pravilo. Za začetek upoštevajmo kombinacije indikatorjev, kakršni so določeni v tabeli na sliki A.6. Najbolj sporni se zdita kombinaciji »zelena, zelena, rdeča« in »rdeča, rdeča, zelena«, čeprav bi jima morda lahko dodali še katero drugo. No, saj to pravilo lahko še velikokrat spremenimo.

Ker gre za kombinacije in ne za številke, je pogojno oblikovanje celic za odtenek bolj komplicirano. Ker se semafor pokaže kot posledica neke številčne vrednosti, je treba za vsako vrednost napisati IF stavek (primer na sliki A.7). Kot rezultat vsega skupaj pa dobimo zares enostavno in pregledno sliko (A.8).



Slika A.6: Pravilo za oblikovanje




Slika A.7: Pogojni stavek v Excelu

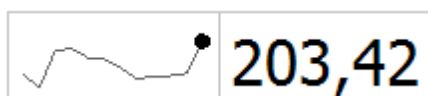


Slika A.8: Vsak komercialist in vsaka skupina ima en sam indikator

## Priloga B: Minislika

S »sparkline« (minislika, tudi iskerna črta ali trendna črta) se prvič srečamo v knjigi *Beautiful Evidence*, avtorja E. Tufte [27]. Edward Tufte, rojen l. 1942, je statistik in profesor na univerzi Yale.

Običajno so grafikoni ločeni od poteka besedila. Minislika pa je minimalistično oblikovan grafikon visoke informacijske gostote, umeščen neposredno v besedilo ali tabelo, natanko tam kjer se pojavi potreba po vizualizaciji oz. kjer so podatki omenjeni [52]. Njena višina je navadno enaka velikosti besedila. Npr. takole: prodaja  392. S takšnim grafikonom lahko brez težav prikažemo 20 ali več številskih vrednosti na enakem prostoru, na kakršnem bi sicer zapisali zgolj eno samo številko:



Z grafičnim prikazom na minimalnem prostoru bralcu olajšamo predstavo, razumevanje, primerjavo in pomnjenje. Ker posamezni številski vrednosti dodamo kontekst (njeno zgodovino), ima bralec bistveno boljšo predstavo o tem, kaj ta informacija dejansko pomeni.

Minislika nima merila, prikazuje zgolj trend gibanja in razlike določene vrednosti v izbranem časovnem obdobju. Ker pa je ravno prikaz časovne vrste ena najpomembnejših vizualizacij, je minislika v praksi izredno uporabna. To še posebno velja za tabele, ki imajo slabost, da težijo k predstavitvi zgolj zadnjih vrednosti. S tabelami je dejansko težko predstaviti gibanje posameznih vrednosti v času in tu nam lahko minislike zelo pomagajo.

Seveda minislika prikaže zgolj gibanje vrednosti, izgubi pa se natančna primerjava številskih vrednosti po posameznih mesecih. Namesto točnih števil pa smo pridobili jasen prikaz gibanj v času, ki jih tudi vizualno lahko enostavno primerjamo med seboj. Predstavili smo izredno pomemben kontekst informacije, s katerim prejemnik bistveno lažje razume trenutno dosežene vrednosti in morda celo oceni njihov razvoj v prihodnosti.

## Priloga C: Preverjanje ciklične redundance

Ko sem se v literaturi (tako pri Kimballu kot pri Inmonu) srečala s težavami pri odkrivanju sprememb na izvornih podatkih, ki prihajajo v podatkovno skladišče, sem se srečala s funkcijo Checksum. Ker je nisem poznala, sem precej raziskovala njeno delovanje in se (med drugim) srečala tudi s pojmom »ciklično redundantno preverjanje«. Mnenja o tej funkciji in metodi so bila tako različna, da sem želela CRC spoznati do obisti in ugotoviti, zakaj pri tako velikanskem številu kombinacij, checksum lahko še vedno izkaže lažno enak rezultat.

Pojasnilo sem našla znotraj gradiva za predmet Komunikacije na FERi v Mariboru [42] in na internetu [37, 38]. Verjamem, da bo še za koga zanimivo, zato ga povzemam v tej prilogi.

### Odkrivanje napak pri prenosu

Najpogostejša tehnika odkrivanja napak pri prenosu je preverjanje ciklične redundance (angl. *Cyclic Redundancy Check, CRC*). Uporablja se v skoraj vseh protokolih podatkovnega povezovanja.

Dva enostavnejša postopka, ki se pogosto uporabljata, sta dvodimenzionalna pariteta (angl. *Dimensional Parity*) in preverjanje vsote (angl. *Checksum*). Prvi se uporablja pri protokolu BISYNC, ko pošilja ASCII znake, drugi pa pri nekaj internet protokolih. Osnovna ideja shem za odkrivanje napak je dodajanje dodatnih, odvečnih (redundantnih) informacij v okvir. V skrajnem primeru si lahko omislimo ponovno pošiljanje kode (*repetition code*) oziroma dveh kompletnih kopij podatkov. Če obe kopiji prispeta do sprejemnika enaki, sta bili verjetno obe pravilno sprejeti. Če prispeta različni, se je napaka pojavila v eni izmed njih, zato ju moramo zavreči. To je precej slaba shema detekcije napak, saj moramo za N-bitno sporočilo poslati N-redundantnih bitov. Poleg tega je mnogo napak neodkritih, če se pojavijo na istem mestu in na enak način v obeh kopijah.

Možno pa je tvoriti boljše sheme detekcije napak, kot je preprosto pošiljanje dveh kopij, ki imajo precejšno sposobnost odkrivanja napak in to je s pošiljanjem le K redundantnih bitov. Pri Ethernetu, kjer okvirji nosijo do 1500 bytov ( $1500 \times 8 = 12000$  bitov), se uporablja 32-bitna CRC koda (označena kot CRC-32). Takšna koda lahko odkrije večino napak.

Dodatni biti so redundantni, ker ne dodajo nove informacije. Pridobijo se iz originalnega sporočila z natančno definiranim algoritmom, ki ga poznata oba, tako oddajnik kot sprejemnik. Ko sprejemnik uporabi ta algoritem, mora dobiti isti rezultat kot oddajnik, če le med prenosom ni prišlo do napak. V tem primeru lahko zaključimo, da ni prišlo do vnesenih napak pri prenosu. V nasprotnem primeru je prišlo do napake v sporočilu ali redundantnih bitih in je potrebno sporočilo zavreči ali ga korigirati.

### Internetni algoritem kontrolne vsote

Internetni algoritem kontrolne vsote (angl. *Checksum*) se ne uporablja v povezovalni plasti OSI-referenčnega modela, vendar nudi podobno zaščito kot paritetni algoritmi in CRC algoritmi. Osnovna ideja Internetnega algoritma preverjanja vsote je enostavno seštevanje vseh poslanih besed (angl. *words*) in pošiljanje rezultata seštevanja oziroma vsote (angl. *checksum*).

Sprejemnik izvaja enako računanje na sprejetih podatkih in primerja rezultat s sprejeto vsoto. Če se poslani podatki poškodujejo, vključno s poslano vsoto, se rezultata seštevanja sprejemnika in oddajnika ne ujemata. Sprejemnik ve, da je prišlo do napake.

Obstaja več različic tega osnovnega principa. Internetni algoritem uporablja seštevanje 16-bitnih števil v aritmetiki eniškega komplementa.

## Cyclic Redundancy Check – CRC

Glavno vodilo pri oblikovanju algoritmov detekcije napak je maksimiranje verjetnosti odkritja napake ob majhnem številu redundantnih bitov. Teoretične osnove algoritmov CRC so v veji matematike, imenovani Končna polja (angl. *Finite Fields*).

Zamislimo si  $N$ -bitno sporočilo, zapisano s polinomom stopnje  $(N-1)$ . Na primer 8-bitno sporočilo 10011010 lahko zapišemo s polinomom:

$$M(x) = 1 * x^7 + 0 * x^6 + 0 * x^5 + 1 * x^4 + 1 * x^3 + 0 * x^2 + 1 * x^1 + 0 * x^0 = x^7 + x^4 + x^3 + x$$

Zamislimo si, da oddajnik in sprejemnik izmenjujeta polinome. Pri računanju CRC morata oddajnik in sprejemnik uporabljati isti delitelj, to je polinom  $C(x)$  stopnje  $K$ . Določanje polinoma  $C(x)$  je del oblikovanja protokola. Izbira ima velik vpliv na to, kakšne vrste napak algoritem zanesljivo odkrije. Internet uporablja kodo CRC-32 oziroma polinom stopnje  $K=32$ .

Osnovni princip je, da oddajnik, ki hoče poslati sporočilo dolga  $N$ -bitov, skupaj z njim pošlje še  $K$  redundantnih bitov. Kompletно poslano sporočilo, vključno z redundantnim, lahko zapišemo s polinomom  $P(x)$  stopnje  $(N+K)$ . Polinom  $P(x)$  tvorimo tako, da je natančno deljiv s polinomom  $C(x)$ .  $C(x)$  imenujemo generator-polinom. Če se polinom  $P(x)$  pri prenosu ne spremeni, bo sprejemnik pri deljenju le tega s polinomom  $C(x)$  dobil ostanek  $R(x) = 0$ .

Za deljenje in tvorjenje polinoma  $P(x)$  uporabljamo vrsto polinomske aritmetike, kjer so koeficienti le 0 ali 1, imenovano *polinomska aritmetika po modulu 2*. Poglejmo si le nekaj pravil te aritmetike:

- vsak polinom  $B(x)$  lahko delimo s polinomom  $C(x)$ , če je prvi višje stopnje kot drugi
- vsak polinom  $B(x)$  lahko delimo enkrat z deliteljem  $C(x)$ , če sta oba enake stopnje
- pri odštevanju  $C(x)$  od  $B(x)$  enostavno izvedemo ekskluzivno-ali (exkluzive-OR) operacijo (XOR)

Ko poznamo osnovna pravila, lahko izvedemo operacijo dolgega deljenja, ki je potrebna pri daljših sporočilih  $M(x)$ .

Polinom  $P(x)$ , ki je natančno deljiv z  $C(x)$  tvorimo po naslednjih korakih:

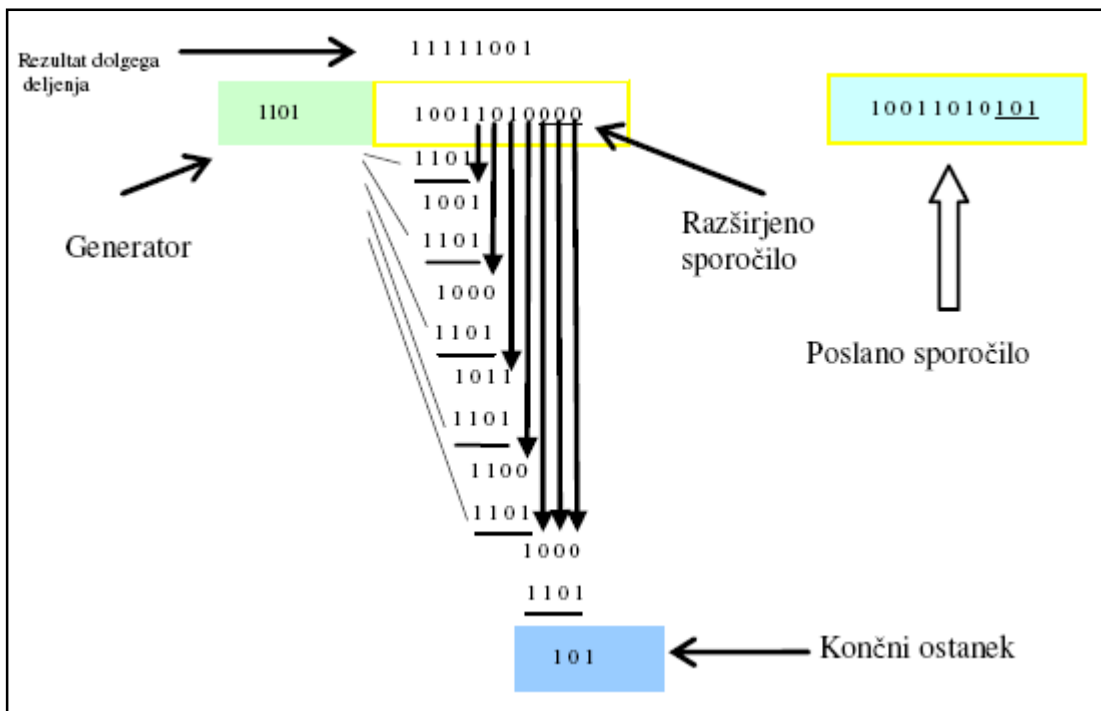
1. pomnožimo  $M(x)$  z  $x^K$ , tj. dodamo  $K$  ničel na konec sporočila in tako dobimo z ničlami razširjeno sporočilo  $T(x)$ ,
2. delimo  $T(x)$  s  $C(x)$  in poiščemo ostanek  $R(x)$ , ki je lahko dolg največ  $K$ -bitov,
3. odštejemo ostanek od  $T(x)$ .

Rezultat po zadnjem koraku je polinom  $P(x)$ . Opazimo lahko, da je rezultirajoče sporočilo sestavljeno iz  $M(x)$ , ki mu sledi ostanek  $R(x)$ , ker kadar odštejemo ostanek, izvedemo le operacijo XOR med njim in  $K$  ničlami, dodanimi v 1. koraku.

Poglejmo si primer.

Imamo sporočilo 10011010, ki ga predstavimo z  $M(x) = x^7 + x^4 + x^3 + x^1$ . Uporabimo na primer delitelj  $C(x) = 1101$ . Ker je polinom 3. reda, je  $K=3$ . Zato najprej pomnožimo  $M(x)$  z  $x^3$  oziroma dodamo 3 ničle in dobimo razširjeno sporočilo 10011010000. Nato opravimo

dolgo deljenje  $T(x)$  z  $C(x)$  po pravilih zgornje polinomske aritmetike, ki poteka, kot bi delili cela števila. Postopek je prikazan na sliki B.1.



Slika B.1: Računanje CRC kode z dolgim deljenjem

Najprej vidimo, da delitelj 1101 deli enkrat prve štiri bite sporočila (1001), ker imata oba enako število bitov (4 bite).

Rezultat tega deljenja je ostanek 100, ker je  $1101 \text{ XOR } 1001 = 100$ .

Naslednji korak je pripis naslednje številke iz (razširjenega) sporočila, dokler ne dobimo polinoma enake dolžine kot  $C(x)$ , to je s 4-biti. V našem primeru pripišemo število 1 in dobimo 1001.

Tega spet delimo s  $C(x)$  in dobimo v našem primeru naslednji ostanek 100.

Postopek nadaljujemo, dokler ne dobimo končni ostanek, to je ostanek dolgega deljenja, v našem primeru 101, ki ga iščemo.

Sam rezultat dolgega deljenja pa nas v tem primeru ne zanima. Če od razširjenega sporočila 10011010000 odštejemo končni ostanek 101, dobimo  $P(x)$ , ki je natančno deljiv s  $C(x)$  in tega oddajnik pošlje sprejemniku. To odštevanje je logična operacija XOR, tako dobimo 10011010101. To pa dobimo, če originalnemu sporočilu dodamo rezultat dolgega deljenja.

Omenimo, da navidezno kompleksni CRC algoritem lahko enostavno hardversko realiziramo s  $K$ -bitnim pomičnim registrom in XOR-vrati.

## Priloga D: Pravila za napovedovanje likvidnosti

Ko smo se s sodelavci pogovarjali o tem, kako bi s pomočjo podatkov, ki so že v informacijskem sistemu in z minimalnimi dodatnimi vnosi lahko napovedali, kaj se bo dogajalo z denarnim tokom v naslednjih nekaj mesecih, smo prišli do naslednjega nabora pravil:

Vsak večer prožimo pretok s pomočjo procedure [p\_sk\_placilna\_disciplina\_start]. Do 10. v mesecu preverjam prejšnji in tekoči mesec. Naprej samo tekoči mesec.

V tabelo [skk\_placilna\_disciplina] za vsakega kupca, ki je v izbranem obdobju izvedel najmanj eno plačilo, zapišemo koliko dni je imel valuto in koliko dni je zamujal (uteženo, glede na zneske in ločeno za obresti in račune).

Izbrano obdobje:     Če računamo za tekoči mesec... za prejšnjih 30 dni  
                          Če (ponovno) računamo za mesece nazaj... za tipično tisti mesec

To naredim v proceduri [p\_sk\_placilna\_disciplina\_izrac].

Izračunam odprte postavke, ločeno za račune in obresti. (procedura: [p\_sk\_placilna\_disciplina\_izrac\_zive]).

Če kupec zadnjih 30 dni (ali prejšnji mesec) ni imel plačil in ne poznamo njegove discipline, preverimo ali to morda ni čisto nov kupec. V tem primeru predpostavimo, da bo plačal na rok. Če kupec ni nov, prepisemo zadnji znan podatek.

Če ima kupec zamude kateregakoli plačila več kot 90 dni, preverimo ali je v zadnjih 90 dneh kaj plačal. Če ni plačal nič, ga označimo za "mrtvega".

Grem čez odprte postavke.

Glede na "dur + neto dni + pričakovana zamuda", v tabelo prilivov zapišem kateri dan pričakujemo plačilo (uporabim tabelo [PodatkovnoSkladisce..sk\_pricakovani\_prilivi]).

Kar bi na tak način izračunano moralo biti plačano v mesecu pred tem, za katerega računamo, smatramo da ne bomo dobili.

V proceduri [p\_sk\_placilna\_disciplina\_izrac\_dob] napolnim tabelo odlivov (uporabim tabelo [PodatkovnoSkladisce..skd\_pricakovani\_odlivi]) glede na odprte postavke na saldakontih dobaviteljev, ob predpostavki, da bomo vse obveznosti plačali na rok. Kar je zapadlo pred mesecem, v katerem sem, zapišem, da bomo plačali prvega v mesecu.

V tabelo [podatkovnoskladisce..skd\_pricakovani\_stroski] ročno knjižimo, kolikor še pričakujemo odlivov: plače, ddv, krediti, pogodbe in ostalo.

V pogledu [vo\_nabava\_odlivi\_razlika\_do\_SKD] seštejemo naročilnice, za katere še niso prišle fakture na saldakonte.

V proceduri [p\_sk\_placilna\_likvidnost] pa podatke iz zgornjih treh tabel in enega pogleda zlijemo v novo tabelo (tabela [PodatkovnoSkladisce..pricakovana\_likvidnost]).

Ob tem spoštujemo pravilo, da za tekoči mesec in mesece nazaj upoštevamo pričakovanja prejšnjega meseca, za vse mesece naprej od tekočega, pa to kar vemo v danem trenutku. Če smo v februarju, torej:

12.2008	1.2009	2.2009	2.009	2.009	
----- ----- ----- ----- -----					
12.2008	1.2009	2.2009	3.2009	4.2009	5.2009

Za tekoči mesec vsak večer preverimo, kaj so knjižili saldakonti kupcev in saldakonti dobaviteljev in zapišemo pod resnične prilive in odlive.

Preverimo vse prilive in odlive na transakcijskem računu. Razliko do saldakontov doknjižimo pod dodaten priliv in odliv.

Glede na "razdrobljenost" pregleda pripravimo pomožno tabelo (dan, teden, mesec) na kateri poleg prilivov in odlivov upoštevamo tudi predhodno stanje.

Čez noč se pripravi pomožna tabela za pregled po mesecih.

## 9 Viri

### Knjige in članki

- [1] Mike Alexander, DataPig Technologies, Build Excel Bullet Graphs for your Dashboard, dostopno na <http://www.enterprise-dashboard.com/2007/08/14/build-excel-bullet-graphs-for-your-dashboard/>
- [2] Barquín Ramón C., Edelstein Herb. Planning and Designing the Data Warehouse. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 1997 Data warehousing institute series.
- [3] James A. O'Brien, George M. Marakas, Management information systems, McGraw-Hill/Irwin, New York, 2006
- [4] David Creelman, Revisiting the Balanced Scorecard, Performance Management, avgust 2004, dostopno na <http://www.managementsite.com/475/Revisiting-the-Balanced-Scorecard.aspx>
- [5] Wayne W. Eckerson, Performance Dashboards: Masuring, Monitoring and Managing Your Bussiness, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Yersey, 2006
- [6] Stephen Few, Dashboard Design: Beyond Meters, Gauges, and Traffic Lights, dostopno na [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa5525/is\\_/ai\\_n21366339](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5525/is_/ai_n21366339)
- [7] Stephen Few, Common Pitfalls in Dashboard Design, Principal, Perceptual Edge, 2006
- [8] Stephen Few, "Dashboard Confusion", Intelligent Enterprise, 20.3.2004, dostopno na URL <http://www.intelligententerprise.com/showArticle.jhtml?articleID=18300136>
- [9] Gerri Furlow, The Case for Building a Data Warehouse, IT Pro, July/August 2001, str. 31-34.
- [10] Izidor Golob, Tatjana Welzer, Arhitekture podatkovnih skladišč, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
- [11] Larry Greenfield, The Data Warehousing Information Center, LGI Systems Incorporated, dostopno na [www.dwinfocenter.org](http://www.dwinfocenter.org)
- [12] Hackney D. Understanding and Implementing Successful Data Marts. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1997.
- [13] Marko Hočevar, Prednosti in omejitve metode BSC, dostopno na [http://www.zls-zveza.si/RL\\_3\\_2003\\_Hocevar.pdf](http://www.zls-zveza.si/RL_3_2003_Hocevar.pdf)
- [14] W. H. Inmon, Building the Data Warehouse, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1996
- [15] Michael Jennings, Fingerprinting Data Warehouse Data, Enterprise Architecture View, DM Review Magazine, January 2003, dostopno na <http://www.dmreview.com/issues/20030101/6191-1.html>

- [16] Ralph Kimball, The Data Warehouse Toolkit: practical techniques for building dimensional data warehouses. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 1996
- [17] Ralph Kimball, Margy Ross, The Data Warehouse Toolkit, Second Edition, The Complete Guide to Dimensional Modeling, Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons, Inc., 2002
- [18] Ralph Kimball, The Microsoft Data Warehouse Toolkit: With SQL Server™ 2005 and the Microsoft® Business Intelligence Toolset, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2006
- [19] Alex Kirtland, "Executive Dashboards", boxesandarrows.com, 24.11.2003, dostopno na URL [http://www.boxesandarrows.com/archives/executive\\_dashboards.php](http://www.boxesandarrows.com/archives/executive_dashboards.php)
- [20] Andrej Lapajne, Oblikovanje informacij, dostopno na <http://www.istudio.si/>
- [21] Viljan Mahnič, Analyzing Educational Process Through a Chain of Data Marts, Informatica, oktober 2003, str. 305-311
- [22] Jasna Marolt Šmid, ABC skladiščenja podatkov in poslovnega obveščanja, Infosrc.si, št. 47, december 2006
- [23] Microsoft Official Course 5061A: Implementing Microsoft Office SharePoint Server 2007, Microsoft Corporation, march 2007
- [24] Moj mikro 10.oktober 2005, Darko Jagarinec, Olap in podatkovna skladišča
- [25] Carl Nolan, Manipulate and Query OLAP Data Using ADOMD and Multidimensional Expressions, Microsoft Systems Journal, avgust 1999, dostopno na <http://www.microsoft.com/msj/0899/mdx/mdx.aspx>
- [26] Marko Šmid, Podatkovno skladišče in e-poslovanje, SRC.SI
- [27] Edward Rolfe Tufte, Beautiful Evidence, Graphics Press, 2007
- [28] Hugh J.Watson: Recent Developments in Data Warehousing, Communications of the Association for Information Systems, letnik 8, 2001, str. 1-25.
- [29] Hugh J.Watson, Dale L. Goodhue, Barbara H. Wixom: The benefits of data warehousing: why some organizations realize exceptional payoffs, Information & Management, letnik 39, številka 6, maj 2002, str. 491-502.
- [30] Hugh J. Watson, B. H. Wixom, The current state of Business Intelligence, Computer, September 2007, str. 96-99.

## Ostala literatura

- [31] AJP Excel Information, Scroller, termometer, conditional line, dostopno na <http://www.andypope.info/charts.htm>
- [32] Marko Bajec, Informacijske tehnologije, gradivo ver.1, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Laboratory of Information System
- [33] blog, dostopen na <http://sharepointsearch.com/cs/blogs/sharepointblogs/archive/tags/excel+services/default.aspx>
- [34] blog, dostopen na <http://patrikluca.blogspot.com/2008/10/data-refresh-failed.html>
- [35] blog, dostopen na <http://suguk.org/blogs/sharepointhack/archive/2007/01/15/1997.aspx>
- [36] blog, dostopen na <http://hmorgenstern.spaces.live.com/blog/cns!28A6BE83102A0EB3!164.entry>
- [37] CheckSum, <http://archives.postgresql.org/pgsql-general/2006-09/msg01263.php>
- [38] CheckSum na blogu, <http://blogs.mssqltips.com/forums/t/221.aspx>
- [39] Create a gauge chart in Excel to show a job's progress, dostopno na [http://articles.techrepublic.com.com/5100-10878\\_11-5814263.html](http://articles.techrepublic.com.com/5100-10878_11-5814263.html)
- [40] Facultad de Ingenieria, Instituto de Computacion, Sistemas de Data Warehousing, Laboratorio de consultas MDX, TUTORIAL: Introduction to Multidimensional Expressions (MDX), dostopno na [http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/csi/esp/Cursos/cursos\\_act/2005/DAP\\_SistDW/Material/2-SDW-Laboratorio1-2005.pdf](http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/csi/esp/Cursos/cursos_act/2005/DAP_SistDW/Material/2-SDW-Laboratorio1-2005.pdf)
- [41] Chris Gemingnani, More on Excel in-cell graphing, avgust 2006, dostopno na <http://www.juiceanalytics.com/writing/more-on-excel-in-cell-graphing/>
- [42] Gradivo pri predmetu Komunikacije na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, na Univerzi v Mariboru, ki so ga objavili v Laboratoriju za obdelavo signalov in daljinska vodenja in je dostopno na <http://www.sparc.uni-mb.si/Komunikacijeva/literatura/Mre%C5%BEE-z%20direktno-povezavo.pdf>.
- [43] Informacije 2, Interno glasilo Plama-pur, Podgrad, januar 2009
- [44] Letno poročilo 2008, Plama-pur, izdano 6. aprila 2009
- [45] Microsoftove strani za pomoč in podporo <http://support.microsoft.com/kb/928744>
- [46] Microsoftov tutorial, dostopen na <http://office.microsoft.com/en-us/help/HA102203821033.aspx>
- [47] Nuncija Andrej, Navodila za uporabo intraneta, Plama-pur, Podgrad, marec 2007
- [48] povezava med SP in AS, dostopno na URL <http://office.microsoft.com/en-us/sharepointserver/HA102078901033.aspx>

- [49] Mahnic Viljan, Razvoj informacijskih sistemov, Univerza v Ljubljani, FRI, gradivo za študijsko leto 2007/2008.
- [50] Poslovno poročanje v SharePointu, Sistem, marec 2009
- [51] PureShare whitepaper, Metrics Dashboard Design, Designing Effective Metrics Management Dashboards, dostopno na [http://www.pureshare.com/resources/resource\\_files/PureShare\\_Dashboard\\_Design.pdf](http://www.pureshare.com/resources/resource_files/PureShare_Dashboard_Design.pdf)
- [52] Sparkline, <http://www.flickr.com/photos/istudio/2256801175/>
- [53] SparkMaker, [http://www.bissantz.com/sparkmaker/index\\_en.asp](http://www.bissantz.com/sparkmaker/index_en.asp)
- [54] vprašanja in odgovori o MDX na <http://www.ssas-info.com/analysis-services-faq/27-mdx/77-how-mdx-calculate-monthly-average-of-one-year-optionally-including-empty-months>
- [55] vprašanja in odgovori o MDX na [http://groups.google.com/group/microsoft.public.sqlserver.olap/browse\\_thread/thread/78b4e9edb4bee94e](http://groups.google.com/group/microsoft.public.sqlserver.olap/browse_thread/thread/78b4e9edb4bee94e)
- [56] vprašanja in odgovori o MDX na <http://thesource.ofallevil.com/communities/newsgroups/list/en-us/default.aspx?dg=microsoft.public.sqlserver.olap&tid=f95e1fa9-1ebc-4f80-9568-a479a5b34d2d&cat=&lang=&cr=&sloc=&p=1>
- [57] vprašanja in odgovori o OLAPu na <http://blog.xlcubed.com/so-whats-an-olap-cube-anyway/>
- [58] vprašanja in odgovori dostopni na [http://groups.google.com/group/microsoft.public.sharepoint.portalserver/browse\\_thread/thread/f0a2de92849ffb17/c52a26836daa0947?pli=1](http://groups.google.com/group/microsoft.public.sharepoint.portalserver/browse_thread/thread/f0a2de92849ffb17/c52a26836daa0947?pli=1)