

Univerzitet u Beogradu

Matematički fakultet

Master rad

Uporedna analiza rešenja za inteligentno poslovanje
kompanija Oracle i SAS

Mentor:

prof. dr Filip Marić

Student:

Zoran Šiljković 1196/2011

Članovi komisije:

prof. dr Nenad Mitić

prof. dr Saša Malkov

Beograd, Jun 2013.

Sadržaj

1	Uvod.....	4
2	Pregled oblasti	6
2.1	Sistemi za planiranje resursa u preduzeću	6
2.1.1	Istorija ERP sistema	6
2.1.2	Karakteristike ERP sistema	7
2.1.3	Arhitektura i tehnologija ERP sistema	10
2.1.4	Prednosti i nedostaci ERP sistema.....	12
2.2	Poslovna inteligencija.....	13
2.2.1	Razvoj poslovnih informacionih sistema.....	15
2.2.2	Prednosti uvođenja poslovne inteligencije.....	17
2.2.3	Tehnike implementacije poslovne inteligencije.....	18
2.2.4	Tipovi aplikacija poslovne inteligencije	21
2.2.5	Istraživanja kompanije Gartner	22
2.3	Skladište podataka	26
2.3.1	Definicija skladišta podataka	26
2.3.2	Uloga skladišta podataka.....	27
2.3.3	ETL procesi.....	28
2.3.4	Arhitektura DW sistema	29
2.3.5	Implementacija DW sistema	31
2.3.6	Višedimenzioni prikaz podataka (OLAP)	32
3	Statistical Analysis System (SAS).....	34
3.1	Osnove	34
3.2	Logička arhitektura SAS sistema	34
3.2.1	SAS Izvori podataka	36
3.2.2	SAS Server	36

3.2.3	Srednji sloj	37
3.2.4	Klijentski sloj	38
3.2.5	Korišćenje SAS alata zavisno od analitičkih veština.....	39
3.3	SAS portala	40
3.3.1	Informacione mape	41
3.3.2	Izveštaji.....	43
3.3.3	Tabla (Dešbord) sa indikatorima (KPI)	46
3.3.4	Uskladišteni procesi.....	48
3.4	Personalizacija SAS portala	49
3.4.1	Dodavanje strane.....	49
3.4.2	Dodavanje obeleživača bukmarka.....	50
3.4.3	Dodavanje portleta.....	50
3.4.4	Kreiranje sopstvenog pogleda na podatke (nove sekcije)	52
3.5	Studija slučaja: praćenje realizacije kredita po regionima i ekspoziturama.....	56
4	Oracle.....	63
4.1.	Osnove	63
4.2.	Logička arhitektura OBIEE sistema.....	63
4.2.1.	Oracle BI Server	65
4.2.2.	Oracle BI Prezentioni server	70
4.2.3.	Oracle BI Publisher server	73
4.2.4.	Oracle BI Delivers server (aplikacija).....	75
4.2.5.	Oracle BI Scheduler server.....	75
4.3.	Oracle BI veb-servisi	76
4.4.	Bezbednost u Oracle BI	78
4.5.	Primeri OBIEE	78
5	Uporedna analiza sistema Oracle i SAS	86

6	Zaključak	90
7	Literatura	91

1 Uvod

„Informacija predstavlja shvaćen, iskorišćen podatak odnosno podatak koji ukida ili smanjuje neodređenost“ - Norbert Winer.

Gledajući iz poslovne perspektive, informacija predstavlja jedan od najznačajnijih resursa u preduzeću. Informacije predstavljaju ključni faktor u donošenju odluka na svim nivoima, počev od operativnog pa sve do strateškog. Sa dinamičnim razvojem *informacionih tehnologija* (u daljem tekstu *IT*) prikupljanje, čuvanje, analiza, obrada i korišćenje informacija, a kao posledica toga i savremeni menadžment i komunikacija sa okruženjem, poprimaju sasvim drugačiji karakter. Osnovna ideja o primeni IT u preduzeću se zasniva na potrebi da se poveća produktivnost, efikasnost i efektivnost u odvijanju poslovnih procesa. Informacione tehnologije čine infrastrukturnu osnovu za odvijanje procesa u poslovnom sistemu.

Prvi korak u ostvarivanju ove potrebe jeste odabir odgovarajućeg informacionog sistema iz kategorije sistema za planiranje resursa u preduzeću (eng. *Enterprise Resource Planning - ERP*). ERP sistemi spadaju u kategoriju operacionih transakcionih sistema, što znači da im je glavna uloga obezbeđivanje informacione podrške u svakodnevnom poslovanju.

Poslovna inteligencija (eng. *Business Intelligence*) je deo informacionog sistema organizacije namenski razvijen da omogući upravljanje performansama organizacije. Poslovna inteligencija je oblast u okviru informacionih tehnologija, čiji je cilj da ukupne informacione potencijale preduzeća stavi u funkciju donošenja najkvalitetnijih odluka, kako bi se ostvarili utvrđeni strateški ciljevi preduzeća.

Skladište podataka (eng. *Data Warehouse - DW*) je posebno projektovano tehnološko okruženje koje omogućava objedinjavanje srodnih podataka u oblik pogodan za analizu. Ovim se olakšava proces donošenja odluka i obezbeđuje se standardizovan, fleksibilan i efikasan način raspolaganja podacima. Nova generacija računarskih sistema sada se sastoji od dva dela: operativnog dela (transakcionog) i skladišta podataka (analitičkog).

Autorova motivacija za ovu temu, proistekla je posle višegodišnjeg razvoja ERP-a u jednoj firmi u Beogradu. Kvalitetan ERP sistem sa dosta podataka u bazi podataka ne znači puno ako se podaci ne mogu pretočiti u informacije. SAS i Oracle su upravo alati koji pomažu da lako može da se dođe do korisne informacije. Ovladavanje procesom pronalaženja korisnog znanja ili informacije, odnosno otkrivanja znanja iz velike količine podataka i procesom predviđanja događaja glavni su motivi za pisanje ove teze. Alati poslovne inteligencije na neki način prevazilaze kognitivne mogućnosti prosečnog čoveka, pa se može reći da na neki način predstavljaju proširenje ili nadogradnju ljudske inteligencije.

Rad je organizovan na sledeći način. U prvoj tački drugog poglavlja opširnije se govori o ERP sistemima. U drugoj tački drugog poglavlja se objašnjava koncept poslovne inteligencije i njen efekat na poslovanje preduzeća. U trećoj tački drugog poglavlja se govori o skladištima podataka i njihovoj prednosti u odnosu na transakcione baze podataka. U trećem i četvrtom poglavlju se objašnjavaju dva najpoznatija alata za analizu podataka: SAS i Oracle, dok se u petom poglavlju vrši njihova uporedna analiza. Poslednje poglavlje je rezervisano za zaključak, u kome se rezimira upotreba poslovne inteligencije i ERP rešenja, njihov uticaj na poslovanje preduzeća, kao i očekivanja od ovih rešenja u narednom periodu.

2 Pregled oblasti

2.1 Sistemi za planiranje resursa u preduzeću

Današnje poslovanje velikih međunarodnih korporacija, pa i malih porodičnih preduzeća, nezamislivo je bez podrške poslovnih informacionih sistema. *Sistemi za planiranje resursa u preduzeću* (kaže se i *sistemi za praćenje poslovanja*) (eng. *Enterprise Resource Planning – ERP*) su softversko rešenje koje objedinjuje sve procese jedne organizacije u jedinstven sistem. Osnovna ideja je da se kroz primenu takvog sistema obezbedi planiranje svih aktivnosti i resursa preduzeća i efikasno funkcionisanje kako pojedinačnih funkcionalnih područja, tako i celine poslovnog sistema. Mišljenje autora je da kompanija koja ima implementiran ERP sistem, pod uslovom da je on dobro implementiran, poseduje konkurentnu prednost koju druge kompanije mogu sustići samo povlačenjem istog poteza – implementacijom ERP sistema.

ERP sistemi su veliki integralni, informacioni sistemi koji služe za podršku poslovanju. ERP je poslovni softver koji je višefunkcionalan po načinu korišćenja, integrisan po prirodi i modularan po strukturi. Sastoji se od modula od kojih svaki ima svoje različite funkcije. Svi moduli koriste zajedničku bazu podataka čime je postignuta integrisanost podataka i poslovanja.

Na svetskom tržištu postoje mnogi ERP sistemi kako otvorenog koda tako i komercijalni, a kao najvažnije izdvajamo sledeće proizvođače:

1. SAP
2. ORACLE
3. PEOPLESOFT
4. BAAN
5. Navision

2.1.1 Istorija ERP sistema

Poreklo ERP sistema potiče od *sistema za planiranje sirovina* (eng. *Material Requirements Planning - MRP*) koji su 1970-ih godina primenjivani u proizvodnji i planiranju proizvodnje, pa je prvobitna svrha ERP sistema bila pružanje informacija potrebnih proizvodnim preduzećima. Razvojem

dodatnih mogućnosti 1980-ih godina, kao druga faza razvoja, nastali su *sistemi za planiranje proizvodnje* (eng. *Manufacturing Resource Planning - MRP II*) koji su omogućavali planiranje svih resursa potrebnih za proizvodnju kako finansijskih i materijalnih tako i ljudskih. Ovi sistemi su podržavali prognozu količina i organizaciju isporuke materijala, podržavali su izradu poslovnih planova, simulaciju mogućih odgovora na pitanje "što ako", te integrisano finansijsko izveštavanje (na primer, o izvršenim narudžbinama, isporukama i trošenju zaliha). Nastavak tog razvoja 1990-ih godina bio je razvoj ERP sistema i njihova primena u industrijskom sektoru, uključujući telekomunikacije, vlade, osiguranja, naftnu industriju, avio-industriju, te sektor potrošnje, a nove mogućnosti odnosile su se na prognoziranje potražnje i konfiguraciju celog sistema u skladu s predviđanjima i integraciji internih poslovnih procesa. Kasnih 1990-ih nastaju ERP II sistemi kao rezultat sve veće orijentacije prema kupcu (eng. *Customer-Centric Integration - CCI*) i proizvodnje prema narudžbi (eng. *Build to Order*), te orijentacije na elektronsko poslovanje (eng. *Extended Resource Planning - XRP*) što je unapredilo integraciju lanca nabavke (eng. *Supply Chain Management - SCM*) i omogućilo planiranje u stvarnom vremenu i planiranje među preduzećima. Razvoj ERP sistema u tehnološkom smislu kretao se od mrežnih računara, klijent/server sistema do sistema vezanih za veb.[2]

Uloga ERP sistema je podrška svakom posebnom organizaciono-poslovnom aspektu kao što su skladištenje, procesuiranje, poboljšanje i distribucija podataka. Osnovni moduli ERP sistema su na primer: „osnovna sredstva“, „finansije“, „logistika“, „upravljanje proizvodnjom“, „ljudski resursi“, „obračun plata“, „kontrola kvaliteta“, „upravljanje projektima“, „upravljanje održavanjem“. Podaci se unose na jednom mestu, a sistem osigurava konzistentnost i transparentnost u celom preduzeću, pa je primarna korist od ERP sistema lakši pristup tačnim podacima i integrisanim informacijama.

2.1.2 Karakteristike ERP sistema

Formalna definicija ERP-a prema profesionalnoj organizaciji APICS (*American Production and Inventory Control Society*) glasi: "Računovodstveno orijentisan informacioni sistem za identifikovanje i planiranje korporacijskih resursa usmerenih na nabavku, proizvodnju i distribuciju kako bi se zadovoljili zahtevi potrošača".[1]

ERP sistemi imaju sledeće karakteristike.

- ERP sistemi su *standardni softverski paketi* namenjeni svim dostupnim tržištima.
- ERP sistemi nude mogućnost *prilagođavanja* specifičnostima konkretnih preduzeća. Ovakva

personalizacija se obično vrši tek nakon njihovog uvođenja u pojedinačno preduzeće.

- ERP sistemi čine *aplikativni softver* sa izraženom upravljačkom funkcionalnošću koji sadrži podršku za sve poslovne funkcije preduzeća.
- ERP sistemi su *modularni*, tj. projektovani za pojedine funkcionalne celine ali tako da se celine međusobno uklapaju i daju podršku celom preduzeću.
- ERP sistemi su *integrisani* i njihovi različiti moduli čine jedinstvenu celinu.
- ERP sistemi su *nezavisni od hardvera*, operativnog sistema i sistema upravljanja bazom podataka, od organizacije poslovnih procesa i izgrađenih organizacionih struktura.
- ERP sistemi su *fleksibilni* i imaju mogućnost davanja odgovora na razne zahteve postavljene u organizaciji.
- ERP sistemi omogućavaju *povezivanje* sa drugim vrstama poslovnih aplikacija i otvoreni su za različite hardverske platforme.
- ERP sistemi su *sveobuhvatni* tj. usmereni na više različitih oblasti u okviru privrednih struktura nezavisno od krupnih razlika u njihovim karakteristikama.

Za razliku od tradicionalnih informacionih sistema koji su orijentisani ka podacima, ERP sistemi su orijentisani ka procesima. Sama tehnologija ne može osigurati prednost preduzeća u odnosu na konkurenciju ako se istovremeno ne poboljšaju i poslovni procesi i ne promeni način na koji su do tada obavljani.

Preduzeća koja uvode ERP sistem moraju proceniti koju će strategiju implementacije primeniti. Dominantna metoda 1990-tih bila je frontalno uvođenje u celoj organizaciji (eng. *Big-Bang*), koje je često završavalo neuspehom. Zbog toga se danas više koristi strategija postupne tj. modularne implementacije. Tada se instaliraju nezavisni ERP podsistemi kao posebne jedinice koje su povezane zajedničkim procesom (npr. knjigovodstvom). Za manja preduzeća koja nisu u mogućnosti da uvedu celovito rešenje pogodna je strategija usmeravanja na nekoliko ključnih procesa (eng. *Slam-dunk*).

Strategija uspešnog uvođenja ERP sistema obuhvata mnogobrojne faktore koji utiču na uspeh projekta implementacije i zasniva se na određenim stavovima[3]:

1. Uspeh implementacije ERP sistema zavisi od pravilno odabrane strategije implementacije.
2. Za implementaciju ERP sistema potrebno je menjati poslovne procese kao i način rada kojim su se do tada obavljali.
3. Povećanjem obima prilagođavanja ERP sistema i menjanjem standardnih rešenja povećavaju

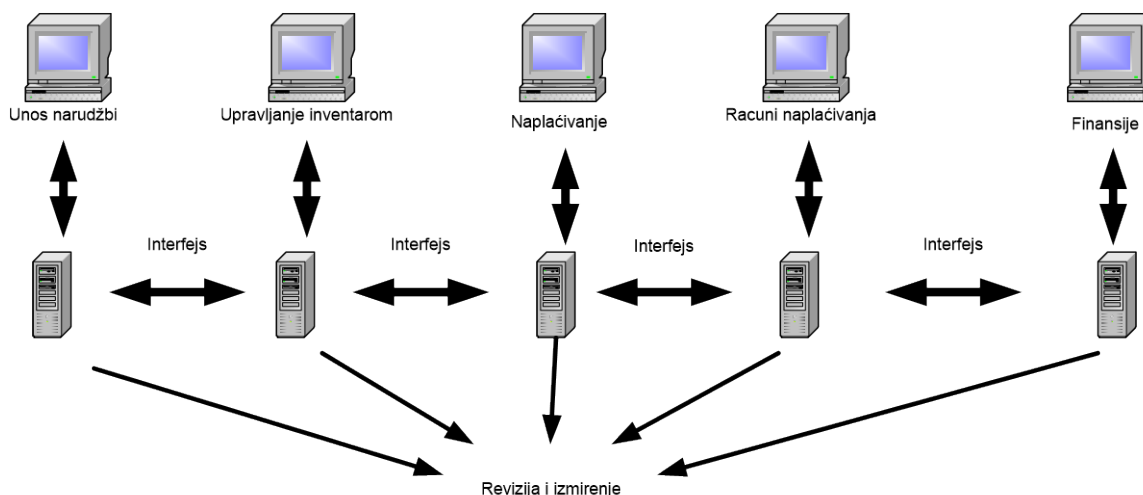
se troškovi implementacije.

Nekada se smatralo da poslovni sistem može da se uvrsti u kategoriju ERP sistema samo ako ga sačinjavaju poslovne aplikacije koji pokrivaju najmanje 3 od sledeća 4 segmenta poslovanja:

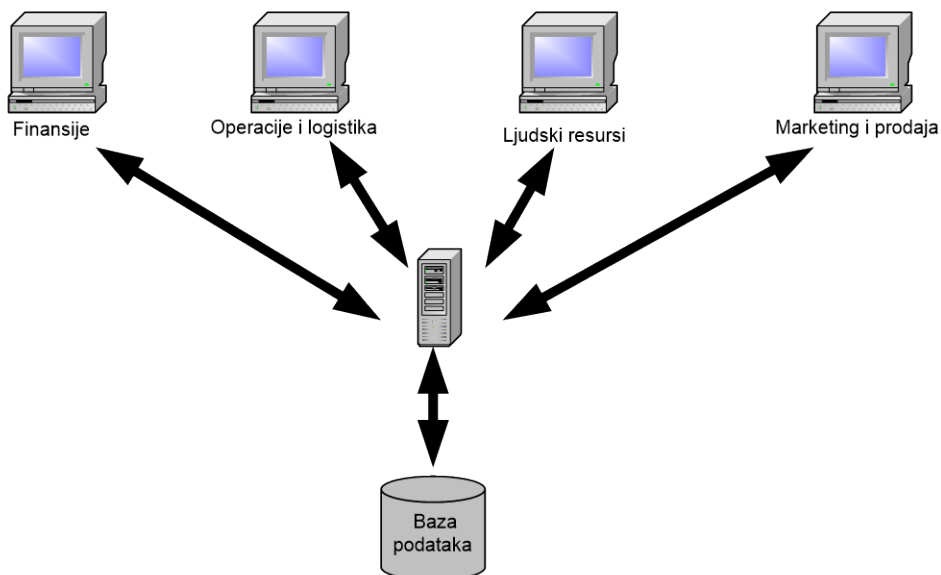
1. finansijsko poslovanje (finansijsko računovodstvo),
2. proizvodnja,
3. robno i materijalno poslovanje (troškovno računovodstvo),
4. upravljanje ljudskim resursima i plate.

Međutim, danas ERP sistemi najznačajnijih proizvođača sadrže module koji pokrivaju sve segmente poslovanja.

Za razliku od ERP sistema (slika 2.1.2.), tradicionalni *ne-ERP sistemi* (slika 2.1.1.) predstavljeni su zasebnim podsistemima (zasnovanih na različitim tehnologijama, pa čak i različitih proizvođača) koji pružaju specifične funkcionalnosti. Zasebni podsistemi su povezani programskim rešenjima za prenos podataka. Kod ne-ERP sistema podaci se unose na više mesta te nije osigurana konzistentnost podataka, a promene u jednom sistemu ne reflektuju se automatski na drugi. Dalje, troškovi održavanja ovih sistema su visoki i stručnjaci za IT moraju poznavati razne tehnologije. Zbog nemogućnosti da se dobiju jedinstvene informacije iz svih odeljenja preduzeća, javljaju se problemi kod donošenja odluka i sprovođenja strategija preduzeća.[2]



Slika 2.1.1. Prikaz tradicionalnog (ne-ERP) sistema



Slika 2.1.2. Prikaz tradicionalnog ERP sistema

2.1.3 Arhitektura i tehnologija ERP sistema

ERP sistemi su zasnovani na otvorenoj višeslojnoj klijent/server arhitekturi. Otvorena arhitektura sistema pruža fleksibilnost proširivanja i dodavanja komponenti i proširivanje funkcionalnosti sistema. Višeslojna arhitektura omogućava istovremeni pristup podacima mnogih korisnika. Arhitektura može biti jednoslojna, dvoslojna, troslojna.

Jednoslojna arhitektura podrazumeva da je celokupan ERP sistem smešten na jednom računaru.

Dvoslojnu arhitekturu čine:

- prvi sloj, koji predstavlja server koji upravlja i aplikacijom i bazom podataka,
- drugi sloj, koji predstavlja klijenta koji kontroliše korisnički interfejs, odgovoran je unos podataka i njihovo smeštanje na server kao i za prikaz podataka preuzetih sa servera.

Kako servera može biti više, tako i klijenti mogu biti distribuirani na više mesta i međusobno povezani, pa su i ERP aplikacije postavljene na distribuirani tj. disperzivan način. Serveri su obično centralizovani, a klijenti postavljeni na različitim lokacijama preduzeća.

Troslojnu arhitekturu čine :

- prvi sloj koji predstavlja server baze podataka i osigurava integritet podataka primenom ugrađenih automatskih kontrola i procedura,
- drugi sloj koji predstavlja aplikativni server (ili više njih), a koji pokriva glavni deo poslovne logike, omogućava komunikaciju sa bazom podataka i osigurava integritet podataka kada to nije u stanju da uradi baza podataka,
- treći sloj koji predstavlja korisnički sloj tj. klijenta, odnosno softver za korisnički interfejs koji je zadužen za unos, prikaz i štampanje podataka.[5]

Prednosti troslojne arhitekture nad tradicionalnom jednoslojnom ili dvoslojnom su brojne. Najznačajnije od njih su sledeće.

- Dolazi do smanjenja troškova vezano za hardver klijentskih mašina (jer klijentske mašine mogu da budu i skromnijih performansi).
- Sa izdvajanjem poslovne logike koja se odražava na brojne krajnje korisnike u zaseban sloj u vidu aplikativnog servera, ažuriranje i održavanje aplikacije je centralizovano. Ovim se eliminiše problem distribucije softvera, koji je bio prisutan u dvoslojnom klijent-server modelu.
- Moguće je lako izmeniti ili zameniti neki od slojeva bez uticaja na ostale.
- Balansiranje opterećenja je znatno lakše usled razdvajanja poslovne logike od servisa baze podataka.

Dodatnu prednost predstavlja sposobnost troslojne arhitekture da se potpuno prirodno uklapi u Veb okruženje, gde bi Veb čitač predstavljao klijenta, a aplikacioni server sa poslovnom logikom bi zamenio Veb server. Troslojna arhitektura se može proširiti na višeslojnu, pri čemu bi dodati slojevi obezbedili još veću fleksibilnost i bolju skalabilnost. Na primer, srednji sloj u troslojnoj arhitekturu može se podeliti na dva, sa jednim slojem koji bi služio kao Veb server i drugim kao aplikacionim serverom. Kombinovanje ERP sistema sa Vebom i internetom naziva se i *Internet/Intranet arhitektura* i ona je zasnovana na korišćenju dva tipa mreža u okviru sistema. Sa jedne strane koriste se lokalne mreže (eng. *Local Area Networks – LAN*) specifične za konkretno preduzeće, a sa druge strane koriste se i mreže širokog raspona (eng. *Wide Area Network – WAN*), pre svega internet. Većina preduzeća IT sektora razmatra uvođenje Internet/Intranet arhitekture čime bi se omogućila široka komunikacija.

2.1.4 Prednosti i nedostaci ERP sistema

Prednosti ERP sistema o odnosu na tradicionalne ne-ERP sisteme su sledeće.

- *Bolje povezivanje.* Jedna od osnovnih i možda najvažnijih prednosti koje ERP donosi je međusobno informaciono povezivanje svih delova preduzeća i ukidanje redundantnih (suvišnih) podataka i redundantnog unosa podataka.
- *Ubrzavanje unutrašnjih i spoljnih poslovnih procesa.* Zbog smanjenja potrebe za papirnim dokumentima i vremena koje se gubi na njihovoj obradi, te izbegavanja unosa redundantnih podataka, skraćuje se vreme izvođenja poslovnih procesa i postiže se visoka raspoloživost ažurnih podataka.
- *Standardizovanje poslovnih procesa i povećanje njihove kontrole.* Velika prednost uvođenja ERP sistema je mogućnost standardizovanja poslovnih procesa te onemogućavanje izvođenja poslovnih procesa izvan utvrđenih pravila.
- *Poboljšanje izveštavanja.* Sledeća velika prednost ERP sistema je to što on sadrži jedinstveni skup podataka iz kojeg se relativno brzo i jednostavno mogu dobiti razni izveštaji za sve njegove korisnike.
- *Brži obrt obrtnih sredstava.* Uz pomoć ERP sistema, procesi kao planiranje proizvodnje i nabavke automatizovani su pa se višestruko povećava obrt zaliha i značajno smanjuju troškovi skladištenja.
- *Poboljšanje usluga kupcu.* Pružajući pravovremene informacije ERP sistemi omogućuju veliko povećanje ispunjenja narudžbina što rezultuje zadovoljstvom kupaca i njihovom odanošću našem preduzeću.
- *Uštede u vremenu.* ERP sistem može skratiti vreme proizvodnje grupisanjem sličnih poslova i osiguranjem koordinacije ljudi, alata i mašina. Planiranjem maksimalne upotrebe opreme i efikasnog održavanja mašina smanjuje se vreme kada je sistem neupotrebljiv (bilo da je u pitanju kvar, bilo da je u pitanju loše planiranje). Sve to utiče na povećanje prihoda bez dodatnih troškova.
- *Bolji kvalitet ima za posledicu manje popravki.* ERP softver sa jakom proizvodnom komponentom postiže visoku preciznost u kvalitetu povećavajući efikasnost proizvodnje, te smanjuje ili eliminiše potrebu za ispravljanjem napravljenih planova.
- *Pravovremeni prihod poboljšava novčani tok.* Uz pomoć ERP sistema automatski se generiše

lista zakasnelih plaćanja kupaca, šalju im se opomene ili im se blokira nova isporuka narudžbina dok ne podmire svoja dugovanja po pristiglim računima.[7]

Nedostaci ERP sistema u odnosu na tradicionalne ne-ERP sisteme su sledeći.

- *Veliki troškovi i rizik implementacije.* Ukupni troškovi direkto zavise od veličine preduzeća i kompleksnosti implementacije. Pri tome treba naglasiti da u strukturi ukupnih troškova, u načelu prevladavaju troškovi konsultantskih usluga naspram troškova licenci. Odnos je uglavnom 2:1.
- *Nefleksibilnost sistema.* Iako je standardizovanje poslovnih procesa navedeno kao prednost ERP sistema, na njega se može gledati i kao na nedostatak kod preduzeća gde je fleksibilnost odvijanja poslovnih procesa bitna.
- *Greške (eng. bugs).* Koliko god sistem bio sofisticiran i dorađen, uvek postoji verovatnoća pojavljivanja grešaka, što može dovesti do netačnih informacija i zastoja u odvijanju poslovnih procesa.
- *Zavisnost od dobavljača.* Uvođenjem ERP sistema stvara se zavisni odnos preduzeća koje uvodi sistem od dobavljača koji vrši pritisak da se stalno kupuju nove, više verzije jer u protivnom prestaje podrška za kupljenu verziju.
- *Potreba za konsultantima.* U slučaju zahteva za velikim prilagođavanjem ERP sistema preduzeće ima značajne potrebe za konsultantskim uslugama.
- *Potreba za reorganizacijom i reinženjeringom poslovnih procesa.* Kako bi se poslovanje prilagodilo ERP sistemu, tradicionalni procesi u preduzeću moraju se prilagođavati.
- *Teško održavanje.* S obzirom da su baze podataka obično velike, a programski kod sadrži puno linija održavanje sistema je komplikovano jer zahteva poznavanje velikog broja parametara.[1]

2.2 Poslovna inteligencija

Poslovna inteligencija (eng. *Business Intelligence - BI*) podrazumeva korišćenje svih potencijala podataka i informacija u preduzeću radi donošenja boljih poslovnih odluka i u skladu sa tim identifikaciju novih poslovnih mogućnosti.[4] Još u svojim počecima, poslovna inteligencija je omogućila radnicima da imaju direktan pristup informacijama koje su im pomagale da donose bolje odluke, stvaraju efektivnije planove i odgovaraju na novonastale prilike i probleme znatno brže. Dakle,

poslovna inteligencija ima za cilj da obezbedi informacionu podršku u slučajevima kada postoje organizacione nedoumice prilikom donošenja poslovnih odluka.

Poslovna inteligencija je informaciona tehnologija koja služi za prikupljanje relevantnih podataka iz različitih izvora i njihovo pretvaranje u informacije koje su potrebne menadžmentu preduzeća prilikom analiza u procesu donošenja poslovnih odluka. Sistem poslovne inteligencije obuhvata:

- Razvoj *analitičke baze* tj. *skladišta podataka* (eng. *Data Warehouse - DW*) u koju se slivaju relevantni podaci iz različitih izvora (softvera za tabelarna izračunavanja, transakcionih baza podataka, ...) kako bi se dalje analizirali;
- Razvoj tehnologije pomoću koje će donosioci odluka imati analitički pristup (tj. mogućnost analiziranja) podacima iz baze (eng. *On-Line Analytical Processing - OLAP*);
- *Istraživanje podataka* (eng. *Data Mining*) je tehnika koja omogućava pronalaženje veza među podacima i identifikaciju međusobnog uticaja analiziranih veličina.

Skladište podataka (DW) čini osnovu razvoja sistema poslovne inteligencije. Više reči o njima biće navedeno u trećem delu ovog poglavlja.

OLAP je tehnologija koja menadžerima omogućava analitički pristup podacima iz domena poslovanja preduzeća. OLAP je interaktivni proces formiranja, upravljanja, analiziranja i prikaza podataka. Menadžer, zahvaljujući OLAP-u, ima brz konzistentan i interaktivan pristup različitim pogledima na informacije iz DW. On može vršiti komparativne i statističke analize, analize prošlosti i sadašnjosti kao i analize bazirane na tzv. „šta ako“ scenarijima.

Istraživanje podataka je tehnika kojom se omogućava otkrivanje veza u velikoj količini podataka. Ovom metodom se dobijaju odgovori koji faktori i zašto utiču na posmatranu poslovnu činjenicu, što predstavlja ključni momenat u rešavanju poslovnih dilema. *Istraživanje podataka* je proces automatskog pronalaženja skrivenih odnosa i obrazaca ponašanja među podacima koji podrazumevaju korišćenje različitih tehnika veštačke inteligencije i kreiranja prediktivnih modela za otkrivanje relacija među podacima. Posebni, naročito značajni, oblici istraživanja podataka su istraživanje veba (eng. *Web Mining*) i istraživanje teksta (eng. *Text Mining*).

2.2.1 Razvoj poslovnih informacionih sistema

Iako se danas sve više koristi poslovna inteligencija, razvoj poslovnih informacionih sistema od početka primene do danas, odvijao se u tri globalne faze, tj. generacije (Slika 2.2.1):

- Host sistemi - HS,
- Skladišta podataka - DW,
- Poslovna inteligencija - BI.

Host sistemi (HS)

Prvi informacioni sistemi koji su se koristili bili su zasnovani na aplikacijama koje su korisniku obezbeđivale potrebne informacije. Izlazi, odnosno rezultat obrade ovakvih informacionih sistema, bile su uglavnom velike količine podataka koje su korisnici sami morali da analiziraju i na osnovu toga donose odgovarajuće zaključke i rešenja poslovnih problema. Ovi sistemi nisu vršili bilo kakvu analizu podataka, već su jednostavno iz skladišta podataka izdvajali podatke na osnovu postavljenih upita. Prednost ovakvih sistema je relativno brz pristup podacima, dok je sa druge strane glavni nedostatak ogromna količina podataka koja se dobija kao i veoma složeni upiti potrebni za pristup transakcionim bazama podataka. Upravo zbog toga ove informacione sisteme koristilo je uglavnom tehničko osoblje koje je imalo potrebno znanje i iskustvo u radu sa računarima. Sa druge strane menadžeri su dobijali svoje informacije posredno, od tehničkog osoblja jer sami nisu bili u stanju da efikasno koriste ove sisteme.

Skladišta podataka (DW)

DW može da se definiše kao kolekcija informacija organizovanih tako da se mogu lako analizirati, izdvojiti, sintetizovati i na drugi način koristiti da bi se razumela njihova suština. DW donosi značajne mogućnosti i prednosti u odnosu na prvu generaciju informacionih sistema.

- DW je dizajniran da neprekidno zadovoljava potrebe poslovnih korisnika, a ne samo dnevne operativne potrebe.
- DW informacija je čista, jasna i konzistentna, bez potrebe da je tehničko osoblje interpretira i prevodi u oblik koji korisnik može da razume.
- DW sadrži i istorijske informacije - informacije o ranijem poslovanju, a ne samo informacije o

tekućem poslovanju.

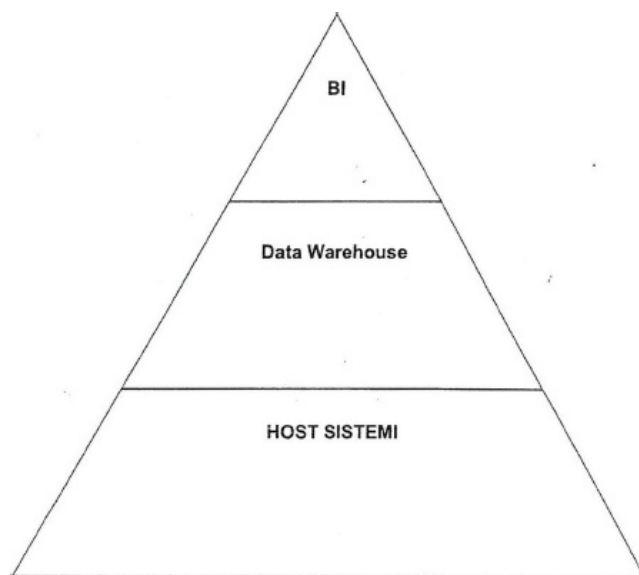
- DW sadrži značajno unapređen korisnički interfejs koji uključuje i alate za podršku odlučivanju.

Poslovna inteligencija (BI)

Sistemi poslovne inteligencije su usmereni ka poboljšanju mogućnosti za pristup i distribuciju informacija, kako onima koji informacije prave, tako i onima koji ih koriste. Ovo omogućuju napredni grafički i veb orijentisani OLAP sistemi, koji su u mogućnosti da obrade i analiziraju velike količine podataka. Informacije koje se nalaze u DW potiču uglavnom iz transakcionih baza podataka ili iz spoljašnjih izvora, kao i sa veb servera, intraneta preduzeća, interneta pa čak i papira na stolovima zaposlenih. Sistemi poslovne inteligencije moraju da budu projektovani tako da podrže pristup svim oblicima informacija, a ne samo DW sistemu.

Osnovne karakteristike BI poslovnih informacionih sistema su sledeće.

- Fokusirani su na pristup i distribuciju poslovnih informacija krajnjim korisnicima, i pružaju podršku tvorcima, kao i korisnicima informacija.
- Podržavaju pristup svim vidovima poslovnih informacija, ne samo informacijama koje se nalaze u DW



Slika 2.2.1 Razvoj poslovne inteligencije

Prilikom uključivanje poslovne inteligencije u poslovanje preduzeća treba uzeti u obzir da se neki procesi mogu protezati kroz više organizacionih delova preduzeća. Zbog toga je od izuzetnog značaja

da se razumeju ne samo procesi već i uloge ljudi koji učestvuju u njima, kao i aplikacije koje pritom koriste za implementaciju poslovne inteligencije.

2.2.2 Prednosti uvođenja poslovne inteligencije

Što je viši nivo standardizacije svih komponenata koje sačinjavaju poslovnu inteligenciju to su i prednosti korišćenja iste znatno veći. Iako, kao što smo već spomenuli kod implementacije ERP sistema, pojedine grupe zaposlenih moraju da žrtvuju svoje uloge, organizacija višestruko profitira.

Prednosti uvođenja poslovne inteligencije se ogledaju u sledećim karakteristikama[5].

- *Povećana agilnost i responzivnost.* Sa zreloom infrastrukturom poslovne inteligencije (što podrazumeva visok nivo standardizacije) organizacije su u stanju da dostave izveštaje u istom danu ili čak satu kada nastanu novi tržišni zahtevi. Arhitektura poslovne inteligencije omogućava brzo prilagođavanje različitim potrebama pojedinaca i grupa, bez ugrožavanja standarda preduzeća.
- *Višestruka korist.* Jednom kad se uspostavi balans između lokalnih potreba i korporativnih standarda, on rezultira višestrukom dobiti koja povećava individualne učinke, a time i produktivnost preduzeća.
- *Konzistentna isporuka informacija.* Usled standardizovanog načina izveštavanja moguće je donošenje brzih odluka. Alati za poslovnu inteligenciju se pre oslanjaju na stalne informacije nego na jednolične iskopirane verzije istine.
- *Poboljšana komunikacija.* Kada svi u korporaciji rade sa istim informacijama, sastanci su znatno efektivniji. Sastanci se fokusiraju na razradu strategije, kreiranje planova i rešavanje problema umesto razrešavanja nedoumica oko podataka.
- *Štednja vremena i novca.* Uz pomoć poslovne inteligencije štedi se vreme koje je potrebno analitičarima za skupljanje i objedinjavanje podataka i njihovi izveštaji postaju usklađeni.
- *Omogućavanje donošenje odluka na osnovu činjenica.* Sa aktuelnim, lako dostupnim informacijama, korisnici se sve manje oslanjaju na intuiciju i osećanja prilikom donošenja kritičnih odluka i planova. Sada mogu svoju intuiciju da podupru činjenicama i na osnovu toga donose pametnije odluke i kvalitetnije planove.

- *Pružanje upotrebljive informacije.* Poslovnu inteligenciju drugim rečima možemo opisati i sloganom „prava informacija u pravo vreme“. Ovo omogućava da se problemi ne rešavaju samo na osnovu prethodnih iskustava, što je obično suviše kasno.
- *Usmeravanje poslovanja.* Upotrebljive informacije podstiču korisnike da rade efikasnije na dostizanju zacrtanih strateških i taktičkih ciljeva.

Sve ovo omogućava preduzeću da bolje opslužuje svoje kupce i dobavljače i da mnogo efikasnije nastupa na tržištu.

2.2.3 Tehnike implementacije poslovne inteligencije

Poslovna inteligencija se može integrisati u preduzeće na nekoliko načina:

- Uvođenje *poslovnog portala* (eng. *enterprise portal*);
- Ugnježđenje *analitičkih metoda* u operativne aplikacije prilikom njihovog razvoja;
- Uvođenje *Veb servisa* koji dinamički integriše analitičke metode sa operativnim aplikacijama radi podrške zajedničkom poslovanju.

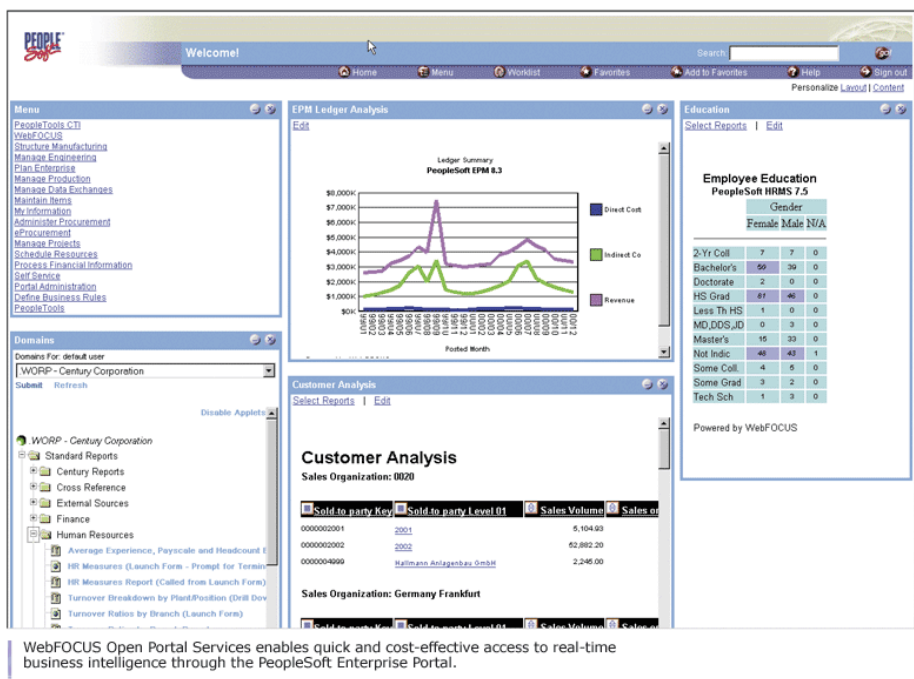
Poslovni portali

Poslovni portali predstavljaju veb aplikacije u kojima svaki korisnik, bilo interni ili eksterni, ima jedinstven, standardizovan korisnički interfejs. Portali su nezavisni od uređaja, tako da im se može pristupiti i sa mobilnih telefona. Neke od mogućnosti koje pružaju ovi portali su [6]:

- *Upravljanje podacima.* Korisnici mogu da upravljaju sa podacima iz različitih sistema;
- *Saradnja.* Korisnici mogu komunicirati direktno (slanje instant poruka) ili asinhrono (forumi, diskusije, blogovi);
- *Pretraga i navigacija.* Sadržaj je namenjen korisnicima i njegova laka dostupnost je izuzetno značajna;
- *Personalizacija.* Korisnici mogu da prilagođavaju svoje portale svojim potrebama i interesovanjima;
- *Sistem korisničkih naloga.* Svaki korisnik ima svoj nalog u sistemu. Administratori mogu da ograniče dostupnost nekih podataka nekim korisnicima.

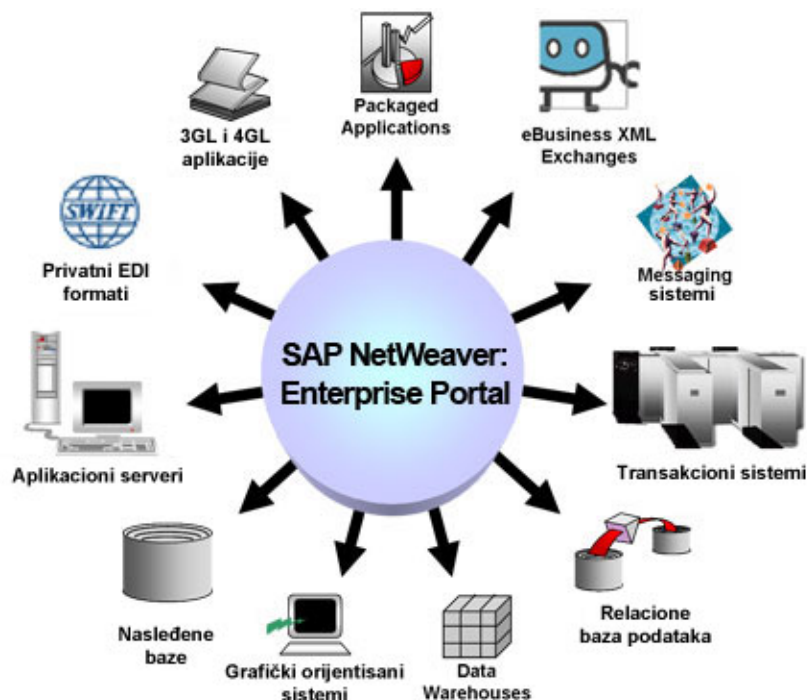
Razlika između poslovnih portala i intraneta je što ovi portali dozvoljavaju personalizaciju. Takođe

portali nude mnogo veći broj servisa nego klasični veb interfejs. Najpoznatiji portal ovog tipa su: *Microsoft Office Sharepoint*, *IBM WebSphere portal server* i sl. (Slika 2.2.2.)



Slika 2.2.2. Primer poslovnog portala (*PeopleSoft*)

Treba napomenuti i da se portali bave samo integracijom korisničkog interfejsa, ne i integracijom poslovnih procesa i aplikacija. On integriše korisničke interfejse različitih sistema (tzv. portlete), tako da korisnici imaju privid da su to procesi jednog sistema. Na slici 2.2.3. prikazana je arhitektura SAP-ovog portala.



Slika 2.2.3. Arhitektura poslovnog portala kompanije SAP

Iako su prednosti enterprise portala očigledne, uvođenje istih zahteva ogromna sredstva koja mnoge korporacije nisu spremne da izdvoje.

Ugnježđenje analitičkih metoda u operativne aplikacije

Ugnježđenje analitičkih metoda u operativne aplikacije se odvija u procesu razvoja samih aplikacija. Sistemi poslovne inteligencije programerima pružaju *interfejs za programiranje aplikacija* (eng. *Application programming interface - API*). Na ovaj način operativne aplikacije mogu pozivati popularne alate poslovne inteligencije.

Sa druge strane, na nivou podataka proizvođači sistema za upravljanje bazama podataka su se potrudili da obezbede neke nove funkcionalnosti poslovne inteligencije u svojim proizvodima. Te funkcionalnosti se pre svega ogledaju u:

- *Proširenju standardnog SQL-a novim agregatnim funkcijama.* U oblasti SQL-a mnogi su proizvođači uveli dodatnu podršku za agregatne funkcije, tako da sad SQL sadrži statičke, analitičke, regresione i OLAP funkcije.
- *Uvođenju tehnologija kao što su materijalizovani pogledi.* Materijalizovani pogledi omogućuju

sistemima za upravljanje relacionim bazama podataka podršku za prikaz sumarnih podataka u obliku pogleda na relacione podatke. Razlika u odnosu na kreiranje statičkih sumarnih tabela je u tome što materijalizovani pogledi imaju automatsko osvežavanje i ne zahtevaju periodično izvršavanje posebnih procedura za tu svrhu.

- *OLAP u bazi podataka.* U zavisnosti od proizvođača sistema za upravljanje bazom podataka postoje različita proširenja jezika SQL, koje omogućuju primenu OLAP-a nad relacionom bazom podataka (*Relational OLAP - ROLAP*). Tako na primer *Oracle RDBMS* uvodi višedimenzionalne mehanizme u obliku funkcija koje se koriste za pristup kockama podataka (eng. *data cubes*).
- *Istraživanje podataka.* Proizvođači sistema za upravljanje bazama podataka uključuju i podršku za proces istraživanja podataka u svoje proizvode, korišćenjem PMML standarda (*Predictive Modelling Markup Language*) i korisnički definisanih funkcija (eng. *User Defined Functions - UDF*) koje se uvoze u sistem, nakon čega operativna aplikacija može da koristi istraživanje podataka uključivanjem UDF funkcija u SQL upite.

Veb servisi

Veb servisi omogućavaju dinamičku integraciju aplikacija korišćenjem veb tehnologija. Svaki veb servis pruža interfejs koji opisuje operacije koje su dostupne posredstvom standardizovanih XML poruka. Veb servisi se opisuju pomoću jezika WDSL (*Web Service Description Language*) koji predstavlja skup XML standarda.

Veb servisi koji se odnose na oblast poslovne inteligencije mogu da se koriste na više nivoa:

- aplikativnom nivou;
- nivou podataka;
- nivou procesa veb servisa.

2.2.4 Tipovi aplikacija poslovne inteligencije

Sve aplikacije poslovne inteligencije mogu da se svrstaju u jednu od sledećih pet kategorija [4]:

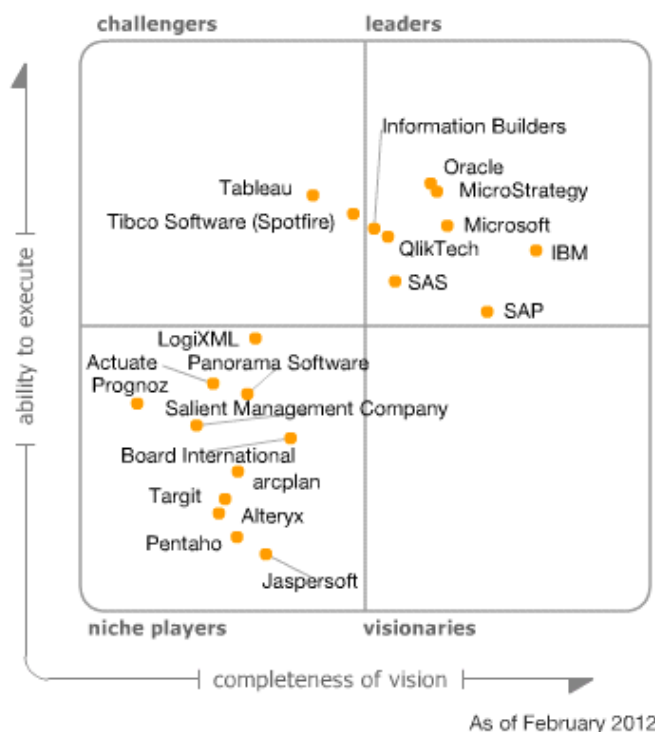
- *Izveštajne aplikacije.* Aplikacije koje obezbeđuju statističke i parametrizovane izveštaje. Sadrže minimalne analitičke zahteve, baziraju se na relacionim bazama podataka i koriste SQL kao upitni jezik

- *Ad hoc upiti i izveštavanje.* Aplikacije koje predstavljaju najviši mogući stepen interakcije sa podacima uz mogućnost korišćenja velikog broja tehnika za odabir i prikaz podataka.
- *Višedimenzionalna analiza.* Aplikacije koje takođe podržavaju ad hoc istraživanje podataka, ali daju i odgovore na mnogo složenija pitanja. Upiti su višedimenzionalni u smislu da se podaci mogu analizirati po više kriterijuma (npr. vremenu, proizvodu, kupcima).
- *Statističke analize i istraživanje podataka.* Aplikacije koje se koriste u svrhu predviđanja događaja na tržištu i kao takve predstavljaju značajan komplement ad hoc analizama.
- *Planiranje.* Aplikacije za planiranje omogućavaju korisnicima da predvide rezultate poslovanja. Razlikuju se od drugih po tome što generišu nove podatke koristeći analitičke metode.

2.2.5 Istraživanja kompanije Gartner

Poznata analitička kompanija *Gartner* svake godine daje izveštaj o stanju na tržištu BI tehnologije. Cilj prikaza ovog istraživanja u ovom radu je da pokaže trenutnu poziciju kompanija dobavljača sistema za poslovnu inteligenciju, kao i prednosti i mane pojedinih rešenja. Takođe, pokazuje se i u kom pravcu su napredovale kompanije i njihovi proizvodi u posmatranom vremenskom periodu.

Dobavljači su razvrstani u „Magični kvadrant“ (Slika 2.2.4.) u četiri kategorije („lider“, „izazivač“, „vizionar“, „niša igrač“). Svaki dobavljač koji učestvuje u borbi za poziciju na tehnološkom tržištu sistema za poslovnu inteligenciju želi da bude obuhvaćen ovom analizom, jer neosporno je da je „Magični kvadrant“ najbolja referenca u sferi informacionih tehnologija. Kompanija *Gartner* vizuelno prikazuje stanja i trendove na pojedinim segmentima tržišta. „Magični kvadrant“ ima dve ose. Na horizontalnoj osi je pozicija dobavljača prema oceni njegove vizije, tehnologije koja se koristi i otvorenosti prema industrijskim standardima. Na vertikalnoj osi je ocena nečega što kompanija *Gartner* zove „mogućnost izvršenja“ (eng. *ability to execute*), što se pretežno odnosi na trenutnu poziciju na tržištu. Ova ocena se zasniva na prisutnosti i prepoznatljivosti dobavljača, finansijskoj stabilnosti, strateškoj važnosti proizvoda za dobavljača, cenovnoj kompetitivnosti i kvalitetu podrške za postojeće klijente. „Magični kvadrant“ je podeljen u četiri dela. Afiniteti i mogućnosti dobavljača definišu njihovu poziciju u tržišnoj borbi, i kompanija *Gartner* ih klasifikuje na sledeći način.



Slika 2.2.4. Magični kvadrant BI platformi za 2011.

- *Lideri.* Deo u gornjem desnom uglu su dobavljači koji su trenutno snažno pozicionirani na tržištu i imaju kvalitetnu viziju i predstavljaju tržišne lidere. Lideri daju poslovne predloge koje kupaci prihvataju, a opravdani su održivošću i operativnim sposobnostima dobavljača za isporuku na globalnom nivou.
- *Izazivači.* U levom gornjem uglu su izazivači. Oni nemaju jaku viziju, ali imaju veliku prisutnost na tržištu. Nude široku lepezu funkcionalnosti BI platform, dobro su pozicionirani i ostvaruju uspeh na tržištu. Međutim, njihovi proizvodi mogu biti ograničeni na određene slučajeve korišćenja ili segmente primene i moguće je da njihovi proizvodi zahtevaju specifične tehničke uslove kako bi mogli da se koriste. Vizija ovakvih dobavljača može biti otežana zbog nedostatka koordinirane strategije ili zbog nedostatka marketinškog napora, prodajnog kanala, geografske prisutnosti, specifičnosti sadržaja ili svesti koju nude dobavljači u vodećem kvadrantu.
- *Vizionari.* U donjem desnom uglu su vizionari - kompanije sa snažnom razvojnom vizijom, ali još nedovoljno prisutne na globalnom tržištu. Oni imaju snažnu viziju za isporuku BI platformi i

obično pružaju veću otvorenost i fleksibilnost arhitekture. Vizionari su inovatori. Međutim, ipak postoji zabrinutost zbog njihove sposobnosti da rastu i osiguraju doslednost u izvršenju.

- *Niša Igrači.* U levom donjem uglu su kompanije koje su najčešće orijentisane na pojedine segmente (niše) tržišta i nemaju ambiciju da postanu tržišni lideri. Dobri su u određenom segmentu BI platformi na tržištu (npr. u kreiranju izveštaja), ali imaju ograničenu sposobnost da nadmaše druge dobavljače na tržištu kada se traže sveobuhvatna rešenja. Drugi vid ograničenja koji se javlja kod niša Igrača je da mogu imati prilično široku BI platformu, ali imaju ograničenu primenu i mogućnost podrške ili relativno ograničene baze kupaca, zbog geografskih ili industrijskih ograničenja.

U daljem tekstu je data analiza nekih od dobavljača razmatranih u „Magičnom kvadrantu“.

MicroStrategy

MicroStrategy je specijalizovano preduzeće za izradu BI za velike organizacije sa ogromnim skladištima. Kupci kao glavni razlog za odabir kompanije *MicroStrategy* kao dobavljača navode funkcionalnost, performanse i podršku za velike količine podataka. Kompanija može da se pohvali da ima najveći broj korisnika najšireg spektra delatnosti sa implementiranim raznolikim funkcionalnostima i visokim stepenom složenosti analitičkih poslova. Kompanija je jedna od prvih koja je implementirala BI aplikacije na mobilnim uređajima. U 2011. godini, *MicroStrategy* aplikacija je bila jedna od najbolje rangiranih poslovnih aplikacija na Apple iStore prodavnici aplikacija. Drugo područje fokusa kompanije *MicroStrategy* je prikupljanje podataka sa socijalnih mreža, pa su prošle godine omogućili organizacijama da integrišu podatke o profilima sa *Facebook*-a, uz korisničke dozvole, u analitičke aplikacije. Tokom 2011. godine, kompanija *MicroStrategy* je predstavila proizvod *Visual Insight*, koji predstavlja sveobuhvatno rešenje poslovne inteligencije.

Nedostaci. Osnovne zamerke korisnika odnose se na lakoću korišćenja proizvoda (uključujući i *Visual Insight*). Pored besplatnih obuka preko Interneta, postoji i alat *MicroStrategy Mobile Suite*, koji svakome omogućava da sam napravi svoju BI aplikaciju bez ijednog potrošenog dinara na licencu. Ipak implementacija je i dalje vrlo skupa za klijente.

IBM

IBM se u „Magičnom kvadrantu“ 2011. godine pozicionira kao kompletan u svojoj viziji. Kompanija ima sveobuhvatni pristup poslovnoj analizi i optimizaciji (*Business analytics optimization - BAO*), kombinujući softver, hardver i usluge u jedinstven sistem. Softver uključuje jedinstvenu BI aplikaciju *IBM Cognos*. *IBM* je ovaj softver nadogradio i uređajem *Netezza*, koji pruža analitiku visokih performansi u oblasti uređaja za skladištenje podataka. *IBM Cognos 10* je predstavljen tokom 2011. godine. Prelazak na nove verzije sistema, većina klijenata je ocenila kao lak ili vrlo jednostavan postupak. Ovo je dobar znak za *IBM* kao kompaniju koja pruža vrhunsku uslugu i podršku. *IBM* od skora pruža podršku i za rad na mobilnim uređajima. Tokom 2012. godine kompanija je predstavila *Cognos insight*, BI proizvod za klasične računare koji omogućava nezavisno otkrivanje i „šta ako“ modeliranje.

Nedostaci. Korisnici kao glavni problem *Cognos* aplikacije navode loše performanse. *IBM Cognos 10* mora da podstakne nadogradnju bez tehničkih i/ili finansijskih poremećaja. Cena licence je izvor zabrinutosti kupaca nad svim proizvodima u *IBM* asortimanu. Viša je od očekivane za troškove nadogradnje *Cognos 8* do *Cognos 10* su zaustavile neke projekte, ali očigledno je da promene u konfiguraciji, korisničke uloge, i/ili podrška dovele su do povećanja zainteresovanih za *Cognos 10*.

Microsoft

Microsoft nudi konkurentan skup BI sposobnosti, pakovanja i cena koje privlače *Microsoft* programere i samostalne kanale distributera. Kompanija stalno ulaže u izgradnju i jačanje BI sposobnosti u tri svoje osnovne ponude:

- *Microsoft Office* (posebno *Excel*),
- *Microsoft SQL Server*,
- *Microsoft SharePoint*.

Inkorporiranjem BI mogućnosti u svoje najzastupljenije proizvode *Microsoft* praktično garantuje nastavak usvajanja njegove BI ponude, naročito u organizacijama koje imaju *Microsoft* kao informatičku infrastrukturu. Cena *Microsoft* BI alata se može porediti sa konkurentima sa otvorenim kodom, što je znatno niže od njihovih komercijalnih kolega. Cena je pri tome više nego prihvatljiva za organizacije koje žele da uvedu BI na širi krug korisnika ili žele da smanje troškove koje izdvajaju za

licence, tako što uzimaju alate samo za osnovne funkcije. Osim toga, *Microsoft* je dodao novi BI paket (klijent / server pristupna licenca) za *SQL Server 2012*, što olakšava korisnicima da se licenciraju za SQL Server BI deo skladišta. Microsoft je poboljšao performanse BI u proizvodima koje većina kompanija već ima (Office, SQL Server i SharePoint), tako da svojim klijentima nameće rešenja za BI kao logičan izbor, čime ima veliku prednost u odnosu na konkurente. Kupci kao vodeći razlog za odabir Microsoft kao BI dobavljača navodi upravo dugogodišnji rad sa njihovim alatima.

Nedostaci: ovo je prva godina da je *Microsoft* ispod proseka ankete, od kad *Gartner* prikazuje „Magični kvadrant“ za BI platforme, o ključnim sposobnostima za izvršavanje mera, uključujući i ukupne funkcionalnosti proizvoda, podrške i klijentsko iskustvo. Kompleksnost je pravi izazov budući da *Microsoft* BI platforma postoji na tri različita alata (*Office*, *SQL Server* i *SharePoint*) koji obavljaju i ne-BI funkcije, integrisanje potrebnih komponenti i izgradnja aplikacije ostaje na organizaciji. *Microsoft* „uradi sam“ pristup stavlja BI razvojna rešenja i integracije komponenti platforme na teret kupca, za razliku od konkurenata koji nude „sve u jednom“ namenski izgrađene BI platforme. *Microsoft* zaostaje za većinom drugih BI proizvođača u pružanju mobilne BI sposobnosti. *Microsoft* je izjavio da planira da optimizuje pretraživače na mobilnim uređajima u budućnosti, uključujući i *Safari* koju za *iPad*.

2.3 Skladište podataka

Skladište podataka (eng. *Data Warehouse - DW*) je posebno projektovano tehnološko okruženje koje omogućava objedinjavanje srodnih podataka u oblik pogodan za analizu. Ovim se olakšava proces donošenja odluka i obezbeđuje se standardizovan, fleksibilan i efikasan način raspolaganja podacima u formatu pogodnom za korišćenje u savremenim poslovnim sistemima i aplikacijama. Nova generacija računarskih sistema sada se sastoji od dva dela: operativnog dela (transakcionog) i skladišta podataka (analitičkog). Ovim se postiže razdvajanje procesa za generisanje informacija (ekstrakciju, agregaciju, izveštaje, analize) od operativnih procesa jer se ove dve vrste procesa suštinski razlikuju.

2.3.1 Definicija skladišta podataka

DW sistemi podrazumevaju zbirku podataka izdvojenih iz operativnih baza podataka i spremljenu u posebne baze (koje nazivamo skladišta podataka). Skladište podataka se može definisati kao kopija

transakcionih podataka specifično strukturiranih za upite i analize. Opšte prihvaćena definicija skladišta podataka koju je dao Bill Inmon krajem 1980-ih glasi: „Skladište podataka predstavlja *subjektno usmeren* (eng. *subject-oriented*), *integrisan* (eng. *integrated*), *vezan za vreme* (eng. *time-variant*) i *sadržajno nepromenljiv* (eng. *non-volatile*) skup podataka, a krajnji cilj mu je potpora menadžmentu pri donošenju odluka“. Razjasnimo detaljnije elemente ove definicije [22].

- *Subjektno usmerenje podataka* podrazumeva da se podaci organizuju oko predmeta tako da daju informacije o tačno određenim predmetima u okviru raznih funkcionalnih područja (npr. u okviru prodaje, nabavke...).
- *Integrisanost* podrazumeva da se podaci skupljaju u bazu podataka iz različitih izvora i pohranjuju uvek u istom formatu, te su samim tim konzistentni i prikazuju se na dosledan način.
- *Vremenska zavisnost* podrazumeva da su svi podaci u skladištu podataka vezani za određeni vremenski period, što znači da imaju istorijski karakter.
- *Nepromenljivost sadržaja* podrazumeva da su podaci u skladištu stabilni i kad se jednom unesu u skladište po pravilu se ne menjaju.

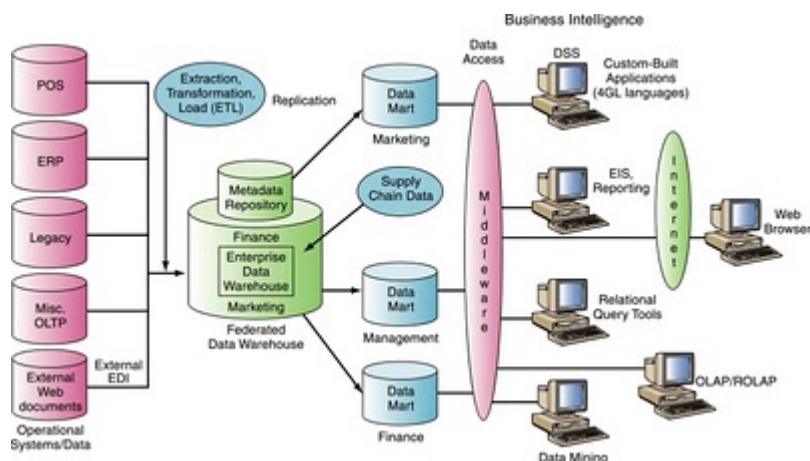
2.3.2 Uloga skladišta podataka

Kamen temeljac svakog rešenja poslovne inteligencije predstavlja skladište podataka. Različiti alati za analizu podataka (OLAP i istraživanje podataka) pronalaze informacije u bazama podataka koje uparuju sa informacijama iz ostalih (spoljnih) izvora podataka, nakon čega vrše transformaciju podataka u upotrebljive informacije.

Da bi skladište podataka opravdalo svrhu svog postojanja, mora da ispuni sledeće preduslove.

- Pristup podacima mora se osigurati svim zaposlenim u preduzeću, ne samo menadžerima, što podrazumeva da će podaci služiti velikom broju ljudi. Pristup podacima mora biti pouzdan, brz i jednostavan.
- Skladište mora da sadrži veliku količinu detaljnih podataka.
- Ažuriranje novim podacima treba da bude kontinuiran proces.
- Skladište mora biti proširivo da bi moglo pratiti strategiju proširenja poslovanja preduzeća.
- Mora se osigurati visok stepen zaštite osetljivih podataka.

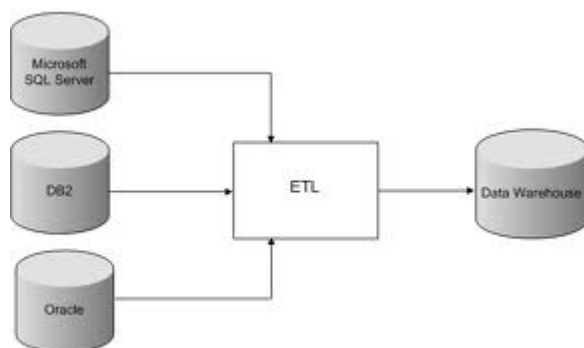
Strukturu skladišta podataka čine *podaci* i *mehanizmi obrade* tih podataka. U skladištu se nalaze podaci, a mehanizme obrade sačinjavaju procesi *izdvajanja*, *transformacije* i *punjenja* podataka (eng. *extraction, transformation, loading – ETL*), procesi *upravljanja* podacima, postupci *analitičke obrade podataka* (OLAP) kao i procesi *izveštavanja* (eng. *reporting*). Na slici 2.3.1. je prikazana struktura skladišta podataka.



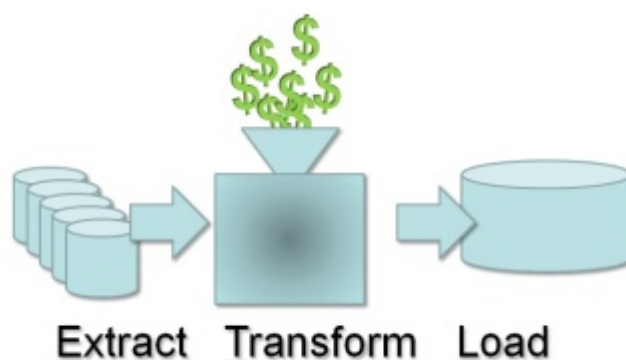
Slika 2.3.1. Skladište podataka arhitektura

2.3.3 ETL procesi

Kao što je već rečeno, podaci ulaze u skladište podataka iz različitih izvora, najčešće iz transakcionih baza preduzeća. Najopsežniji posao u aktivnostima skladištenja podataka predstavljaju procesi integrisanja podataka i organizovanja njihovog sadržaja. Ovaj skup procesa (Slika 2.3.2.) ima zadatak da izvrši celovito transformisanje i punjenje tj. unošenje podataka iz jednog ili više transakcionih sistema u skladište podataka[4].



Slika 2.3.2. ETL procesi



Slika 2.3.3. Mesto i tok ETL procesa u kreiranju koncepta poslovne inteligencije

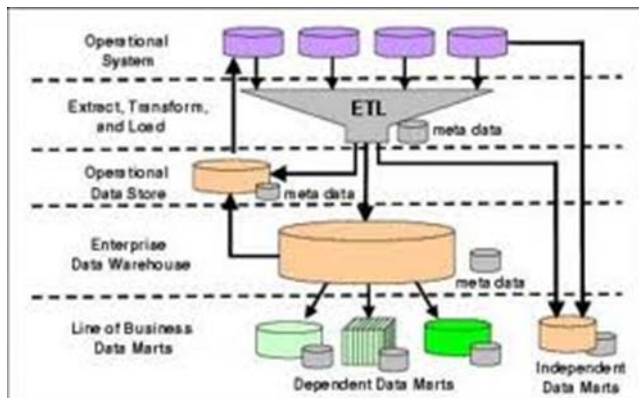
Za procese punjenja skladišta podataka koristi se više vrsta ETL programa kao što su programi za inicijalno punjenje, za punjenje istorijskih podataka ili programi za inkrementalno punjenje. Na slici 2.3.3. prikazan je tok važnih ETL procesa u kreiranju skladišta podataka.

2.3.4 Arhitektura DW sistema

Prilikom kreiranja skladišta podataka danas u praksi susrećemo tri osnovna modela ili osnovne arhitekture skladišta podataka:

- dvoslojna arhitektura s jednim zajedničkim skladištem podataka,
- dvoslojna arhitektura s više nezavisnih *lokalnih skladišta podataka* (eng. *Data Marts - DM*),
- troslojna arhitektura sa zajedničkim skladištem podataka i više povezanih lokalnih skladišta podataka.

Svako lokalno skladište pokriva samo jednu oblast poslovanja i može predstavljati pilot projekat za realizaciju mnogo obimnijeg DW sistema. Kao na slici 2.3.4. projekat može biti realizovan kao nezavisno lokalno skladište, izolovano od celine DW sistema, i kao zavisno lokalno skladište, gde je sistem naslonjen na DW sistem. Na slici 2.3.5. možemo videti osnovne razlike između DW i DM sistema.



Slika 2.3.4. Troslojna arhitektura sa zajedničkim DW i više povezanih DM-ova

Osobina	Data Warehouse	Data Mart
Oblast	Poslovni sistem	Sektor (org. celina)
Teme	Više	Jedna
Izvori	Više	Manji broj (nekoliko)
Tipična veličina	100 GB - > 1 TB	< 100 GB
Vreme implementacije	Meseci - godine	Meseci

Slika 2.3.5. Razlike između DW i DM

Danas je najčešće korišćena troslojna arhitektura skladišta podataka, koja se sastoji od većeg broja lokalnih skladišta podataka (DM) i jednog zajedničkog skladišta podataka (DW) koje je smešteno između lokalnih skladišta podataka i različitih izvora podataka unutar i izvan preduzeća. Lokalna skladišta podataka se oslanjaju na centralno skladište podataka koje im isporučuje podatke u obliku koji daje ujednačen uvid u sve segmente poslovanja preduzeća. Prednosti troslojne arhitekture su veća tačnost informacija bez obzira s kojeg izvora su zahvaćene, olakšana komunikacija među organizacionim jedinicama, smanjena opterećenost informatičara, povećana skalabilnost i proširivost platforme za skladištenje podataka i na kraju, mogućnost korišćenja spoljnih aplikacija čime se omogućava povezivanje svih subjekata unutar preduzeća. Na slici 2.3.6. je prikazan primer troslojnog modela sistema skladištenja podataka.



Slika 2.3.6. Troslojni model sistema skladištenja podataka

2.3.5 Implementacija DW sistema

Postupak izgradnje sistema skladištenja podataka sastoji se iz nekoliko faza koje se nadovezuju.

- Utvrđivanje zajedničkih elemenata svih predmetnih područja koje ima smisla ugraditi u svako lokalno skladište podataka, u cilju osiguranja integracije svih elemenata u jedinstveni model.
- Razvoj prve pilot-aplikacije kojoj se pridružuje prvo skladište podataka. Skladište podataka podjeljeno je na dve komponente: na mini skladište i na skladište podataka. Mini skladište se fizički predstavlja kao nezavisna relaciona baza podataka. Komponenta skladišta podataka zahvata podatke iz mini skladišta i nakon obrade izvršava punjenje relacione tabele rezervisane za zbirne podatke.
- U trećoj fazi sledi postepeno aktiviranje novih skladišta podataka i razvijanje novih aplikacija potrebnih za zahvatanje potrebnih informacija iz "mini skladišta" razvijenog s prvim skladištem.
- U četvrtoj fazi dolazi do odvajanja skladišta podataka. Postepenim prethodnim dodavanjem novih aplikacija, mini skladište se razvija u sveobuhvatno centralno skladište podataka koje u potpunosti zadovoljava potrebe svih skladišta podataka za ekstrakcijom informacija. Budući da sva skladišta podataka preuzimaju informacije iz centralno kontrolisanog skladišta podataka, dobijeni podaci su normalizovani i konzistentni. Samo centralno skladište sada je moguće premestiti na poseban server čime se završava proces kreiranja troslojnog modela sistema skladištenja podataka.

2.3.6 Višedimenzioni prikaz podataka (OLAP)

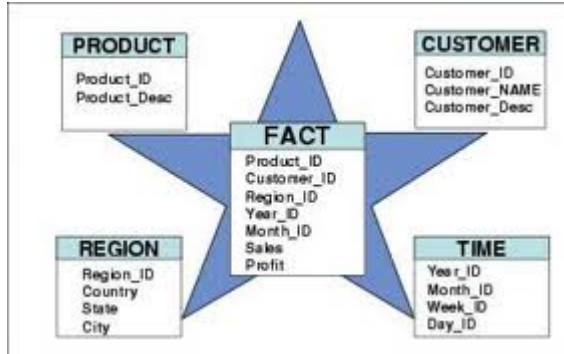
Skladište podataka, kao što je ranije rečeno, puni se iz izvora podataka unutar organizacije (najčešće transakcione baze) ili iz spoljnih izvora podataka. Postupcima ekstrakcije, transformacije i punjenja (ETL) kojima se podaci unose iz unutrašnjih i spoljnih izvora, dobijaju se osnovni podaci u skladištu. Primenom sistema za upravljanje podacima dobijaju se agregirani, višedimenzionalni podaci koji različitim analitičkim metodama obrade omogućavaju dobijanje različitih oblika informacija. OLAP sistemi (ranije opisani i u kontekstu poslovne inteligencije) podržavaju kompleksne analize i omogućavaju analizu podataka iz različitih perspektiva (poslovnih dimenzija). Povezivanje skladišta podataka s korisničkim interfejsom, uz određivanje načina postavljanja upita i prikaza rezultata upita, omogućava menadžerima jednostavno i brzo postavljanje upita kao i odgovarajući prikaz rezultata u potrebnom formatu (tekst, slika, grafički prikazi i sl.).

Interfejs OLAP sistema treba da omogući korisniku komforan rad, samostalno izvođenje analitičkih operacija i dobijanje pregleda i poslovne grafike, bez znanja programiranja i strukture baze podataka. Za vizuelni prikaz višedimenzionalnog modela podataka koristi se *šema zvezde* (eng. *star*), jer dijagram kojim se ona predstavlja ima oblik zvezde. U centru se nalazi velika relaciona tabela, koja se naziva i *tabela činjenica* (eng. *fact table*), i oko nje je skup manjih, tzv. dimenzijskih, tabela. Tabela činjenica je najveća tabela u skladištu podataka, a njena veličina zavisi od nivoa poslovnog procesa koji se prati. Ona je jedina tabela koja je povezana s ostalim dimenzijskim tabelama u modelu podataka. Dimenzijske tabele poseduju određene attribute, odnosno pozicije dimenzija i predstavljaju mogućnosti koje prikazuju neku pojavu, npr. prodaju određenog proizvoda. Na slici 2.3.7. dat je prikaz dimenzionalnog modela podataka šeme zvezda.

Zahtevi koje OLAP sistem mora da ispuni su:

- mogućnost rada sa velikim skupom podataka i velikim brojem korisnika,
- kratko vreme odziva na upit,
- mogućnost rada sa podacima sa različitim nivoima detalja,
- sposobnost proračuna složenih matematičkih funkcija,
- podrška za „šta-ako“ analizu, modelovanje i planiranje,
- jednostavnost uvođenja i održavanja sistema,
- zaštita podataka,

- mogućnost rada sa velikim brojem alata pomoću kojih će se pristupati podacima, vršiti analiza i prikazivati podaci.



Slika 2.3.7. Šema zvezda

Tabela činjenica kao centralni deo šeme, predstavlja srednji deo koordinacije koji uz osnovne podatke o šiframa relacionih tabela koje su objedinjene u strukturu, može sadržati i ostale segmente informacija.

3 Statistical Analysis System (SAS)

3.1 Osnove

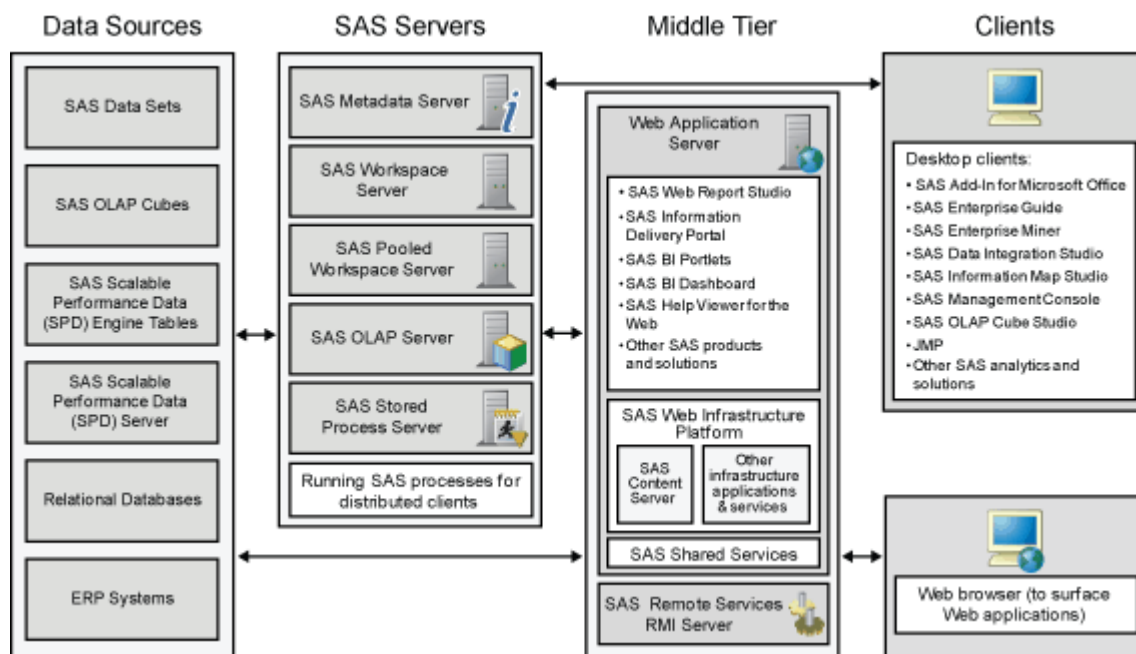
Razvoj sistema *SAS* počeo je u Severnoj Karolini na Državnom projektu za analizu poljoprivrednih istraživanja. Kako je potražnja porasla, 1976. godine softver su počele da koriste razne vrste korisnika, od farmaceutskih kompanija i banaka do vladinih resora. Danas se *SAS* koristi na više od 60.000 lokacija u 135 zemalja. U našoj zemlji distribuciju vrši regionalna firma *SAS Adriatic Region* prisutna u Beogradu, a odgovorna za Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, Crnu Goru i Srbiju. Sa preko 45 zaposlenih pruža podršku za više od 60 kupaca od kojih je 27 banaka.

SAS je podržan na različitim platformama: *IBM mainframes*, *Unix*, *Linux*, *Microsoft Windows*. Starije verzije bile su podržane i na sistemima *DOS*, *Apple Macintosh* i *OS/2*.

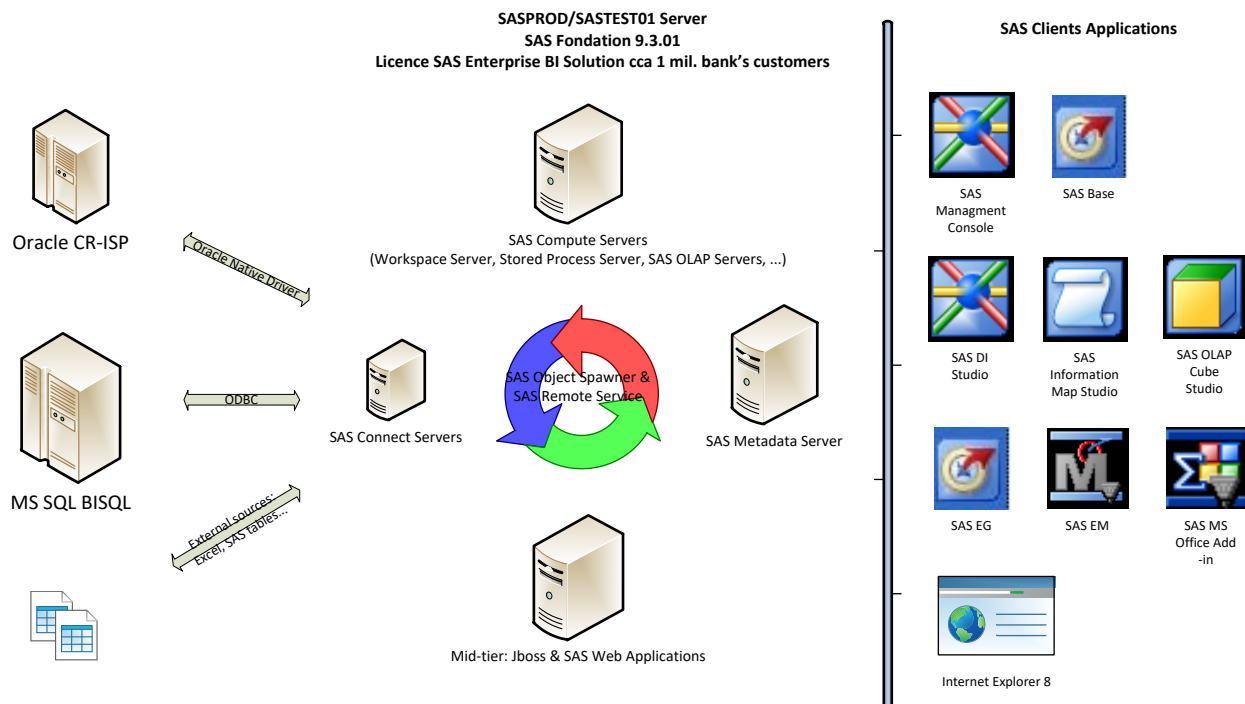
3.2 Logička arhitektura SAS sistema

SAS arhitektura sastoji se iz 4 sloja (Slika 3.1):

- *Izvora podataka (eng. Data Sources)*. Izvori podataka predstavljaju sve podatke jednog preduzeća.
- *SAS servera (eng. SAS Servers)*. *SAS* server vrši *SAS* obradu podataka preduzeća.
- *Srednjeg sloja (eng. Middle Tier)*. Srednji sloj omogućava korisnicima pristup inteligentnim podacima preko Veb pretraživača.
- *Klijentski sloj (eng. Clients)*. Klijentski sloj omogućava korisnicima desktop pristup podacima. Za većinu korisnika postoje predefinisane analize i izveštaji koji se mogu videti u srednjem sloju, ovde korisnik može sam da generiše svoje analize.



Slika 3.1 SAS - arhitektura



Slika 3.2 SAS – arhitektura II

3.2.1 SAS Izvori podataka

SAS Izvori podataka (eng. Data Source) mogu biti analitičke i transakcione baze, mogu biti SAS i ERP tablice, kao i drugi eksterni fajlovi u različitim formatima Excel, XML itd (Slika 3.3).



Slika 3.3 SAS – različiti izvori podataka

3.2.2 SAS Server

SAS server vrši SAS obradu podataka preduzeća. Postoji više tipova SAS servera koji vrše različite obrade podataka (Slika 3.1, Slika 3.2).

SAS Metadata Server je centralizovano mesto za čuvanje i upravljanje metapodacima celog sistema. Metapodaci su organizovani u grupe, tako se na jednom mestu nalaze metapodaci:

- Sistemski metapodaci
 - o Korisnicima sistema, rolama i grupama;
 - o Logičkim okruženjima – specijalno konfigurisanim za različite namene (veb izveštaje, ETL, istraživanje podataka,...)
- Isgenerisani metapodaci (administrator data arhitekta poslovnih inteligencija)
 - o Bazama, tabelama i kolonama svih struktura;
 - o ETL transformacijama (SAS jobs);
 - o SAS stored procedures (registrovani SAS kod koji se može parametrizovati i pozvati iz nekoliko klijentisk alata);
 - o SAS informacionim mapama;
 - o SAS veb izveštajima;
 - o SAS Portal objektima (portleti, dešbordi, KPI-evi).

Zavisno od namene metapodaci o konkretnim rešenjima mogu biti organizovani u SAS foldere (slično folderima na disku). Ovo omogućava efikasnije i fleksibilnije upravljanje izmenama, kao i jednostavniji system bezbednosti. U jednom SAS okruženju moguće je instalirati samo jedan fizički metada server.

SAS Compute Server je mesto gde se izvršavaju izračunavanja (kalkulacije). U zavisno od namene postoje dve vrste compute servera *SAS Workspace Server* i *SAS Stored Process Server*. Moguće je instalirati jedan ili više compute servera na jedan ili više zasebnih servera.

SAS Workspace Server je okruženje gde se uglavnom izvršavaju ad hoc SAS analize. Prilikom konekcije klijenta na SAS Workspace Server, u memoriji server podigne instancu servisa koja je zadužen za servisiranje zahteva konkretnog klijenta. Ova instanca se uspostavlja u odgovarajućem okruženju, specifičnom za samog klijenta. Svaki klijent (ETL jobs, biznis analitičar,..) može zasebno konfigurirati svoje okruženje shodno svojim potrebama bez direktnog uticaja na ostale korisnike.

SAS Stored Process Server je mesto gde je moguće izvršavati registrovani SAS kod. Ovo su obično:

- Kompleksne SAS analize – predefinisani izveštaji;
- Prediktivni modeli – računanje raznih verovatnoća;
- ETL procesi koji se puštaju na zahtev korisnika ili automatski odgovarajućom periodikom.

Za razliku od Workspace servera ovde klijenti ne dobijaju zasebne instance već instance dele. Ova instanca se ne može dodatno konfigurirati od strane klijenta. SAS stored process server podržava paralelizam u smislu izvršavanja više analiza od više različitih korisnika paralelno.

SAS Connect Server komunicira sa eksternim izvorima podataka. Obično su to DBMS gde se nalaze podaci. Instalira se na SAS Compute i Metadata Server.

3.2.3 Srednji sloj

Srednji sloj (eng. Middle Tier) je veb aplikativni server. To je mesto gde se nalaze SAS veb aplikacije. Moguće je instalirati jedan ili više srednjih slojeva na jedan ili više zasebnih servera.

SAS u ponudi nudi 3 aplikativna servera:

- *Apache Tomcat* – besplatan uz SAS instalaciju;
- *JBoss* – besplatan uz SAS instalaciju;
- *IBM Web Share* – dodatno se licencira.

Na ovim aplikativnim serverima izvršavaju se sledeće SAS veb aplikacije:

- *SAS Information Delivery Portal* – zadužena za prikazivanje objekata na portalu;
- *SAS Web Report studio* – zadužena za pregled i kreiranje izveštaja;

- *SAS Dashboard & KPI designer* – zadužena za kreiranje dašborda i KPI-jeva.

SAS Object Spawner je servis koji “osluškuje” zahteve za analizama i upravlja izvršavanjem SAS analiza. On komunicira sa SAS Metadata Serverom. Instalira se na SAS Compute i Metadata Serveru. Ovaj servis je zadužen za raspodelu posla između više logičkih/fizičkih servera.

SAS Remote Service je servis za komunikaciju između srednjeg sloja i SAS Compute Servera. Instalira se na SAS Compute Serveru. U slučaju da se SAS Compute Server i SAS Metadata Server nalaze na istom fizičkom server nije potrebno instalirati ove servise zasebno.

3.2.4 Klijentski sloj

Klijentski sloj omogućava korisnicima pristup željenim podacima. Ovde korisnik može sam da generiše svoje analize pomoću SAS alata.

SAS Enterprise Guide – specijalizovana aplikacija za analitičare. Iz ove aplikacije moguće je pristupiti svim metapodacima i podacima za koje je korisnik autorizovan. Obično se koristi za ad hoc analize i izveštavanje. Svaka ad hoc analiza se može formalizovati tj. od nje napraviti SAS Stored Procedura koja se može objaviti kao zasebna celina na metadata serveru. Na ovaj način za napravljenu analizu analitičar može podeliti rezultate svoga rada sa ostalim korisnicima.

SAS Enterprise Miner – specijalizovana aplikacija za kreiranje statističkih modela. Organizovana je da podrži SEMMA (*Sample, Explore, Modify, Model, Assessment*) pristup u razvoju modela. Moguće je pokrenuti aplikaciju u tri režima:

- Java aplet downloadom aplikacije sa odgovarajuće url adrese – aplikacije se downloaduje sa URL adrese uključujući i setovanja za pristup metapodacima;
- Prava klijent server aplikacija - instalira se na svakom klijentu; razvoj se radi na sevrveru;
- Workstation režim – mogućnost razvoja modela na samom klijentu bez konekcije ka metadata serveru (ova instalacija se dodatno naplaćuje)

SAS DI Studio. SAS Data Integration Studio je aplikacija gde se razvijaju ETL (SAS jobs). Kroz ovu aplikaciju DI arhitekta može upravljati metapodacima koji se odnose na konkretna poslovna rešenja. Inače, u SAS arhitekturi administrator nije vlasnik metapodataka poslovnih rešenja. Data arhitekta rešenja je vlasnik metapodataka i on jedini ima pravo da doda i izmeni postojeće strukture.

SAS Information Map Studio. Predstavlja alat za razvoj informacionh mapa. Informaciona mapa je logički sloj između fizičkih struktura (tabele/kocka) i veb interfejsa. Sadrži table i relacije između tabela u terminima poznatim poslovnim korisniku. Napravljene su tako da “simuliraju” denormalizovanu strukturu. Obično korisnik misli da se radi o jednoj tabeli. Izborom kolona u tabeli logički sloj generiše SQL/MDX upit koji se dalje prosleđuje SAS Worspace server odnosno SAS OLAP Sevrer. U informacionim mapama definišu se formati polja kao i jednostavnija poslovna logika. Informacionim mapama se pristupa na sledeći način:

- *Web Report Studio* – za razvoj izveštaja;
- *SAS Dashboard* – razvoj KPI-eva;
- *SAS Add -in* za MS Office – za generisanje manjeg skupa podataka za koje analitičar želi da uradi dodatnu analizu koristeći Excel pivot;
- *SAS Enterprise Guide* – radi ukrštanja sa drugim tabelama za podatke koji ne postoje u informacionim mapama.

SAS OLAP Cube Studio je aplikacija za razvoj SAS kocki.

SAS Add-in za MS Office je komponenta koja se instalira kao dodatak na MS Office paket. Kroz ovaj alat moguće je pristupi svim SAS resursima. Obično se koristi:

- Pristup SAS OLAPu preko Excel pivota;
- Kreiranju SAS stored procedura (predefinisanih izveštaja);
- Izradi MS PowerPoint prezentacija sa dinamičkim osvežavanjem podataka.

Moguće je uraditi i jednostavni statističke analize ali ovo nije mesto gde se podaci istražuju.

SAS veb aplikacije korisnik vidi preko internet pretraživača. Skoro svi poznati pretraživači mogu uspešno "pokrenuti" SAS aplikaciju.

3.2.5 Korišćenje SAS alata zavisno od analitičkih veština

SAS BI Enterprise Solution se koristi od strane poslovnih korisnika na sledeći način:

- *Nivo 1 – Jednostavnije ad hoc analize* (Crosstable, list table, jednostavniji grafikoni, izrada prezentacija sa dinamičkim osvežavanjem podataka, excel pivot, ...)
- *Nivo 2 – Napredne ad hoc analize* (query wizard, manipulacija sa fajlovima, parametrizacija analiza, osnovne statističke funkcije)
- *Nivo 3 – Istraživanje podataka* (PROC SQL, DATA STEP, pisanje SAS makroa i SAS koda, osnove ETL, izrada modela, ...)

Alati	Nivo 1	Nivo 2	Nivo 3
SAS Information Delivery Portal	Y		
SAS Web Report Studio	Y		
SAS Add-in for MS Office	Y	Y	
SAS Enterprise Guide		Y	Y
SAS Enterprise Miner			Y

Strukture podataka na kojim se rade analize i istraživanje podataka:

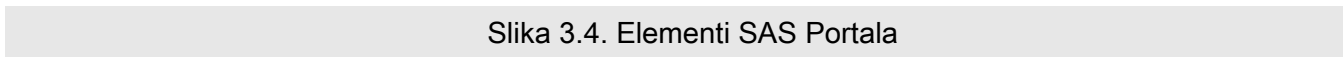
- Nivo 1 (web reporting) koristi "BI strukture" podataka (obično je dimenzioni model organizovan u star schemu) na EDW/BI serveru; moguće je napraviti izveštaje i iz transakcionog sistema i ostalih delova sistema ali ovo zavisi od samih struktura i raspoloživosti sevrera gde se podaci nalaze
- Nivo 2 koristi strukture iz nivoa 1 sa više detalja analitike koje se ne objavljuju kroz veb interfejs; moguće je objaviti sve raspoložive strukture na bilo kom RDBMS (MS SQL, Oracle) pri čemu treba voditi računa da se ne ugrozi osnovna namena samih struktura
- Nivo 3 koristi sve strukture navedene iznad pri čemu je neophodno napraviti posebne SAS strukture ABT (Analytic Base Table) koji su ulazne strukture za process istraživanja podataka (data mining).

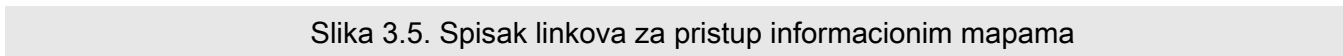
3.3 SAS portala

Poslovna inteligencija se može integrisati u preduzeće na nekoliko načina o tome je više bilo reči u 2.2.3. Tehnike implementacije poslovne inteligencije. Jedan od načina je uvođenje *poslovnog portala* (eng. *enterprise portal*). *SAS Portalu* se pristupa korišćenjem čitača veba. Posle pokretanja portala neophodno je logovanje konkretnog korisnika da bi se dobili sadržaji i opcije kojima korisnik ima prava pristupa. Nakon uspešnog logovanja dolazi se do personalizovane, lične, strane (eng. *Home page*) portala čiji sadržaj korisnik sam može da podešava.

Osnovni elementi *SAS Portala* su:

- *Strane* (eng. *Portal Pages*). Strane su elementi portala koji postavljaju skup *tabli* tj. *dešborda* i *portleta* sa srodnim elementima,
- *Table* tj. *dešbordi* (eng. *dashboard*). Table su elementi strane koji prikazuju skup srodnih KPI,
- *Portleti* (eng. *portlet*). Portleti su elementi strane koji predstavljaju skup prečica (eng. bookmark), srodnih izveštaja, informacionih mapa ili uskladištenih procesa.





3.3.2 Izveštaji

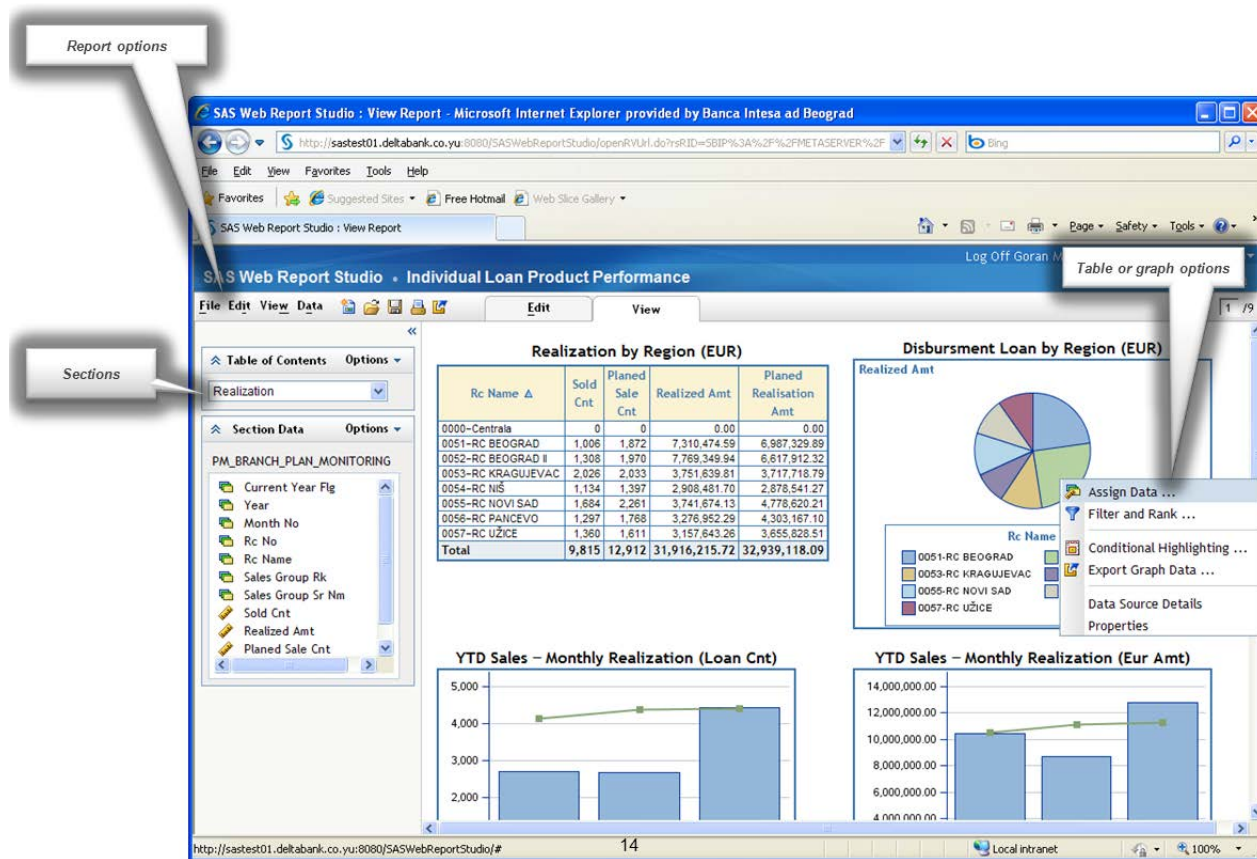
Izveštaji predstavljaju unapred određene analize koje se zasnivaju na jednoj ili više informacionih mapa. Ovo su statički elementi i korisnici ih ne mogu menjati. Napredni korisnici mogu sami praviti izveštaje i snimati ih u svoj privatni folder.

Do konkretnih izveštaja se može doći praćenjem unapred definisanih linkova (slika 3.7.).



Slika 3.7. Spisak linkova za pristup izveštajima

Ako se pokrene link prema konkretnom izveštaju, izveštaj se prikazuje u okviru komponente *SAS WebReportViewer* (slika 3.8).



Slika 3.8. SAS Web Report Viewer

Izveštaji obično imaju dve vrste prikaza podataka: *tabele* i *grafikone*. Na jednom izveštaju može biti definisano više sekcija sa podacima koji se odnose na konkretne celine. Sekcijama izveštaja se može pristupiti preko padajuće liste koja se nalazi u delu "Table of Contents".

Podaci koji se prikazuju u konkretnoj tabeli ili izveštaju mogu biti zamenjeni drugima korišćenjem iskaćućeg (eng. *pop-up*) menija nad konkretnom tabelom ili grafikonom. Moguće je menjati filtre na osnovu kojih se dobija željeni skup podataka, definisanje brojevnih suma (tzv. subtotala i totala) a takođe i definisanje pravila za prikaz podataka u tabelama.

Izveštaje nije moguće menjati ali se mogu snimiti u privatnom folderu svakog korisnika. Na ovaj način svaki izveštaj je prilagodljiv poslovnim potrebama pojedinca.

- Opcije menija u slučaju tabele su: "Assign data", "Sort priority", "Total", "Percent of total", "Filter and Rank", "Conditional Highlighting", "Export Table", "Data Source Details" i "Properties".

- Opcije menija u slučaju grafikona su: "Assign data", "Filter and Rank", "Conditional Highlighting", "Export Graph Data", "Data Source Details", "Properties".

Opcija menija "Assign data" služi za izbor kolona podataka koje će biti prikazane i obračunate u konkretnoj tabeli ili grafikonu iz odgovarajuće informacione mape (izvora podataka).

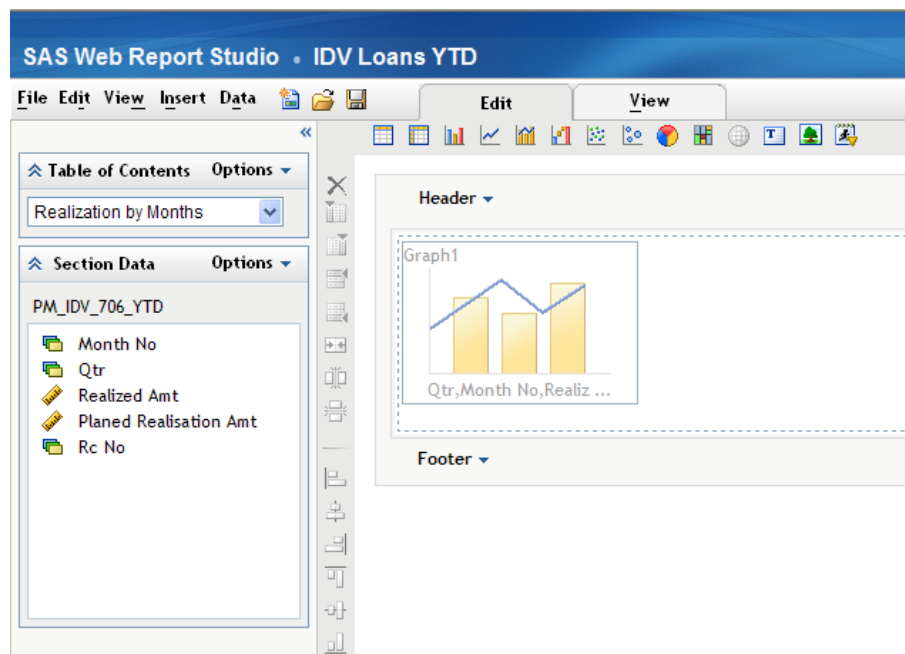
Opcije menija "Sort priority", "Total", "Percent of total", "Filter and Rank", "Conditional" "Highlighting" služe za definisanje filtera, uslova, načina sortiranja, ukupne sume (tzv. totala) i procenata totala na tabeli ili filteru i uslova na grafikonu.

Opcija menija "Properties" služi za podešavanje izgleda tabele ili grafikona.

Opcija menija "Export" služi za izvoz podataka konkretne tabele ili grafikona u *Excel* ili tekstualni fajl.

Opcija menija "Data Source Details" služi za pregled informacija o podacima na konkretnoj tabeli ili grafiku.

Izveštaji se mogu koristiti u dva režima: View i Edit. View režim je osnovni režim i služi za pregled podataka u tabelama i grafikonima koji su definisani na konkretnoj sekciji izveštaja. U View režimu se mogu vršiti izmene na već definisanim tabelama i grafikonima i te izmene je moguće snimati. Edit režim služi za kreiranje novih sekcija i novih objekata za prezentaciju podataka (tabela i grafikona) na sekcijama (slika 3.9.).

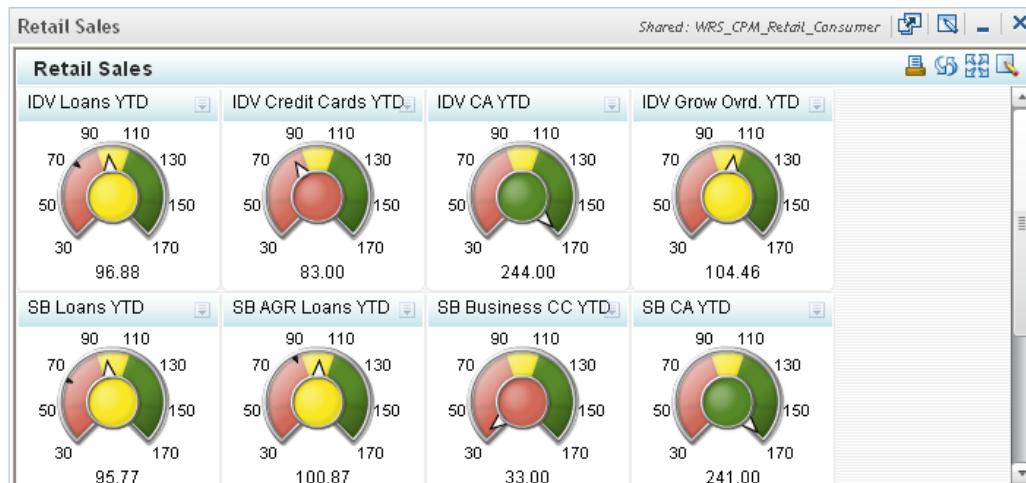


Slika 3.9. Izveštaj u Edit režimu

U Edit modu se definiše izvor podataka konkretne sekcije tako što se iz menija “Options” u sekciji “Section Data” izabere opcija “Select Data ...”.

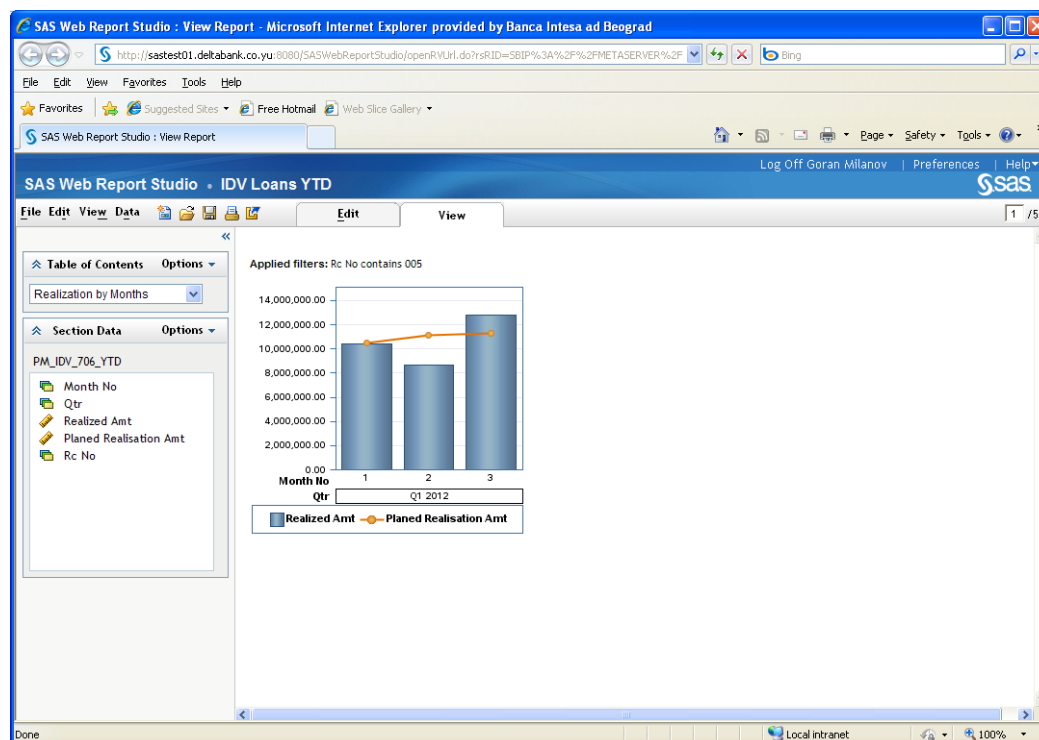
3.3.3 Tabla (Dešbord) sa indikatorima (KPI)

Kontrolna tabla tj. dešbord (eng. *dashboard*) sa indikatorima (KPI) omogućava pregled unapred definisanih indikatora (KPI) (slika 3.10.). Indikatori postignuća (KPI) predstavljaju vizualizaciju "gde smo sada u odnosu na naše ciljeve". Ovo su statički elementi i korisnici ih ne mogu menjati. Ispod svakog KPI se krije informaciona mapa sa detaljima. Lista svih dešborda nalazi se na strani Dashboard List.



Slika 3.10. Dešboard sa KPI-jevima

Ako se mišem klikne na konkretni KPI, može se doći do izveštaja koji se bazira na istoj informacionoj mapi na kojoj se bazira i konkretni KPI (slika 3.11.).



Slika 3.11. Izveštaj koji je vezan za konkretni KPI

Izveštaj po konkretnom KPI ima nekoliko sekcija koje predstavljaju nekoliko kreiranih pogleda na

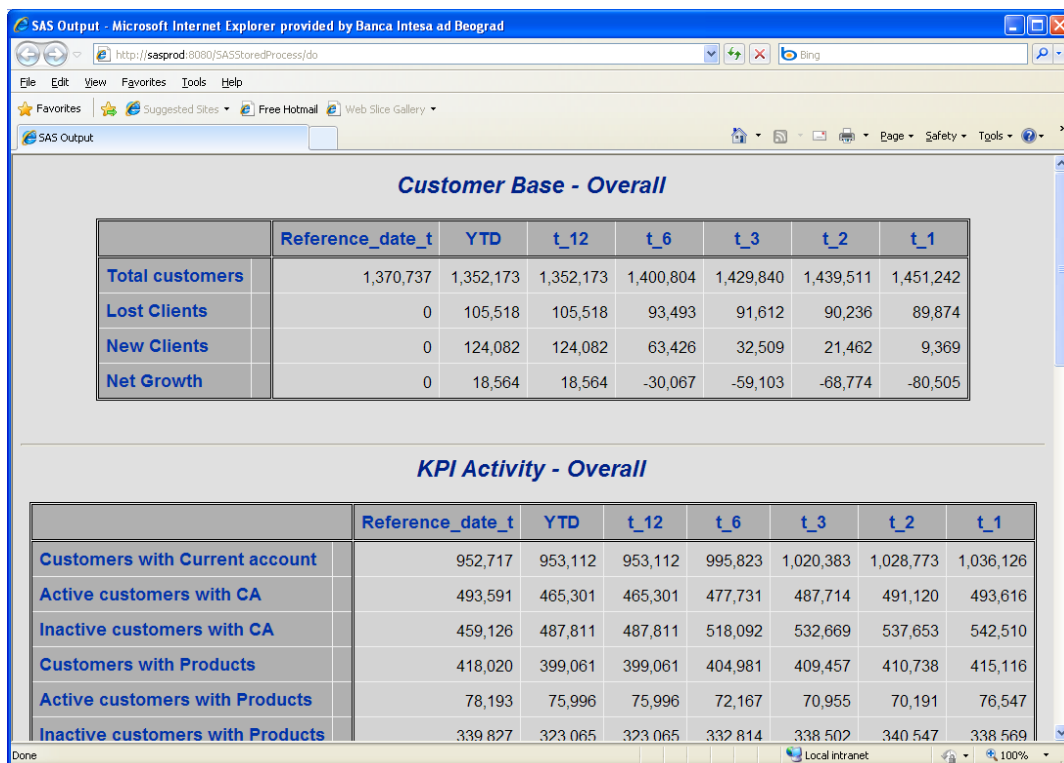
konkretnu informacionu mapu. Ovo mogu biti jednostavni izveštaji i analize. Njih je moguće menjati od strane korisnika i snimiti kao svoju privatnu strukturu koja se može ali i ne mora podeliti sa ostalim analitičarima. Ovo je dobra osnova za *ad hoc* izveštavanje kao i odličan skup primera za korišćenje informacione mape.

Spisak već definisanih sekcija na konkretnom izveštaju se nalazi u padajućoj listi koja se nalazi u delu "Table of Contents".

3.3.4 Uskladišteni procesi

Uskladišteni procesi (eng. *SAS stored process - SP*) su *SAS* programi koje se čuvaju na serveru i mogu se izvršiti na zahtev aplikacije. Mogu se koristiti za veb izveštaje, analitiku, izgradnju veb aplikacija, itd. SP mogu pristupiti *SAS* izvorima podataka ili eksternim fajlovima i napraviti nove podatke koje *SAS server* može koristiti.

Da bi se došlo do željenog procesa potrebno je koristiti padajuću listu "Location" u Stored Process Navigator portletu. Korišćenjem miša se bira konkretan folder u kome se nalazi odgovarajući sadržaj. Nakon pozicioniranja na željeni folder potrebno je pokrenuti željeni proces iz spiska i uneti vrednosti njegovih ulaznih argumenata. Nakon unosa vrednosti ulaznih argumenata, proces se pokreće opcijom "Run". Ako je rezultat rada procesa izveštaj, on će se pojaviti u novom prozoru (slika 3.12).



Customer Base - Overall

	Reference_date_t	YTD	t_12	t_6	t_3	t_2	t_1
Total customers	1,370,737	1,352,173	1,352,173	1,400,804	1,429,840	1,439,511	1,451,242
Lost Clients	0	105,518	105,518	93,493	91,612	90,236	89,874
New Clients	0	124,082	124,082	63,426	32,509	21,462	9,369
Net Growth	0	18,564	18,564	-30,067	-59,103	-68,774	-80,505

KPI Activity - Overall

	Reference_date_t	YTD	t_12	t_6	t_3	t_2	t_1
Customers with Current account	952,717	953,112	953,112	995,823	1,020,383	1,028,773	1,036,126
Active customers with CA	493,591	465,301	465,301	477,731	487,714	491,120	493,616
Inactive customers with CA	459,126	487,811	487,811	518,092	532,669	537,653	542,510
Customers with Products	418,020	399,061	399,061	404,981	409,457	410,738	415,116
Active customers with Products	78,193	75,996	75,996	72,167	70,955	70,191	76,547
Inactive customers with Products	339,827	323,065	323,065	332,814	338,502	340,547	338,569

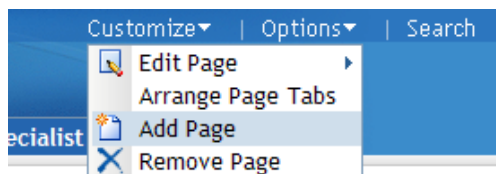
Slika 3.12. Izveštaj koji je kreiran izvršavanjem uskladištenog procesa

3.4 Personalizacija SAS portala

Personalizacija SAS portala omogućava korisnicima SAS portala da kreiraju portal po njihovoj meri. Lični ili personalizovani portal podrazumeva kreiranje strana, pokazivača (bukmarkova), korisnih linkova, portleta itd.

3.4.1 Dodavanje strane

Sadržaj SAS Portala je personalizovan tako da portal posle logovanja može prikazivati više strana sa različitim sadržajima kojima se može pristupiti preko kartica (eng. *tab*). Strane se mogu dodavati tako što se iz menija izabere opcija "Customize" a zatim opcija "Add Page" (slika 3.13.).



Slika 3.13. Stavke menija "Customize"

Pojaviće se forma sa dve kartice "Create" i "Search". Treba izabrati opciju "Search" i uneti kriterijum za pretragu a zatim pokrenuti opciju "Search". Da bi se željena strana dodala u prikaz na portalu treba čekirati opciju pored željene strane.

Svaka strana *SAS Portala* može prikazivati dešborda sa KPI-evima, omogućavati pristup izveštajima i omogućavati pristup informacionim mapama.

3.4.2 Dodavanje obeleživača bukmarka

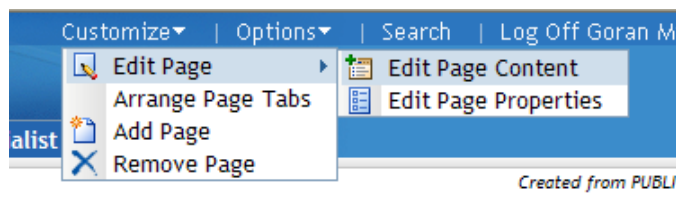
Često korisnik nema potrebe da koristi sve objavljene izveštaje na svim stranama portala, već u svom radu najčešće koristi samo neke izveštaje. Korisnik sam može personalizovati svoju ličnu stranu (eng. *home page*) tako da na Bookmarks portletu ima linkove ka svim objektima koje koristi ili su mu trenutno značajni.

Kao bookmark u portlet "Bookmarks" lične strane mogu biti dodati razne vrste objekata za koje konkretni korisnik ima prava pristupa. Da bi se dodao bookmark potrebno je iz menija izabrati opciju "Search". Otvoriće se formular u koji je potrebno uneti naziv ili deo naziva objekta koji se traži i izabrati vrstu objekta (jednu ili više) čekiranjem odgovarajuće opcije. Ako se klikne na konkretan bookmark dobiće se prikaz izabranog objekta (izveštaja, informacione mape itd.).

3.4.3 Dodavanje portleta

Na svoju ličnu stranu svaki korisnik može dodati portlete za koje ima definisana prava pristupa. Jedan od korisnih predefinisanih portleta je i Stored Process Navigator koji ima mogućnost pretrage i pokretanja gotovih SAS programa – analiza i izveštaja.

Portleti se dodaju tako što se izabere stavka menija "Edit Page Content ..." iz menija "Customize/Edit Page" SAS Portala (slika 3.14.).

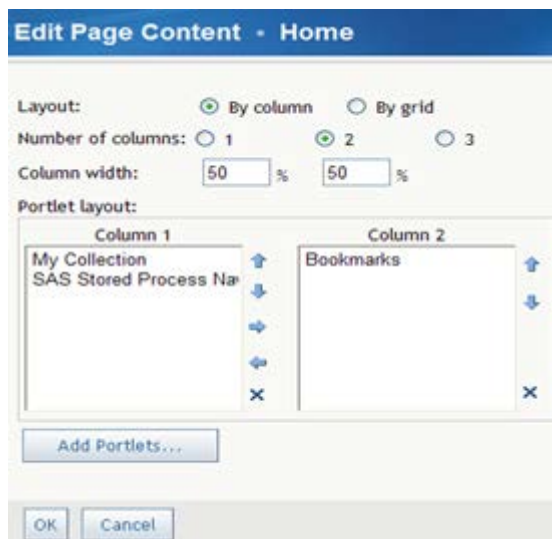


Slika 3.14. Opcija “Edit Page Content” menija “Customize/Edit Page”

Na taj način dolazi se do forme za uređivanje sadržaja lične strane (slika 3.15.). Da bi se dodao novi portlet na ličnu stranu potrebno pokrenuti opciju “Add Portlets ...”.

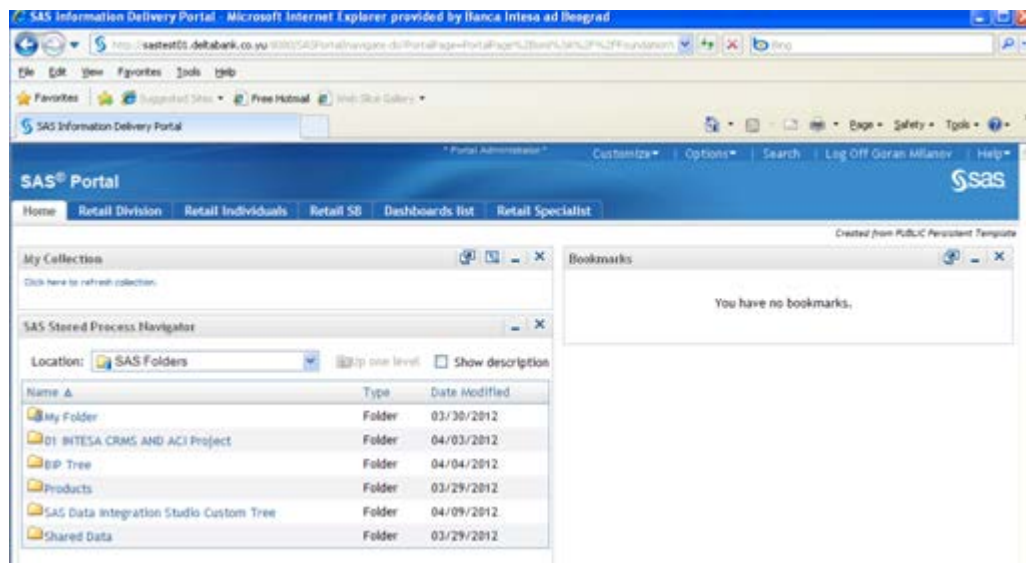
Slika 3.15. Formular za uređivanje sadržaja lične strane

Tako se dolazi do forme na kojoj treba izabrati karticu “Search”, uneti naziv ili deo naziva portleta koji se traži (kao kriterijum za pretragu) i kliknuti na opciju “Search”. Potrebno je čekirati opciju pored naziva željenog portleta i u formularu za uređivanje sadržaja lične strane će se pojaviti i naziv dodatog portleta (slika 3.16).



Slika 3.16. Podešavanje pozicije dodatog portleta na ličnoj strani

Posle podešavanja kolone na ličnoj strani u kojoj će biti prikazivan novi portlet i redosled prikaza portleta (po visini kolone), potrebno je aktivirati dugme "Ok" i portlet će biti vidljiv na ličnoj strani (slika 3.17.).

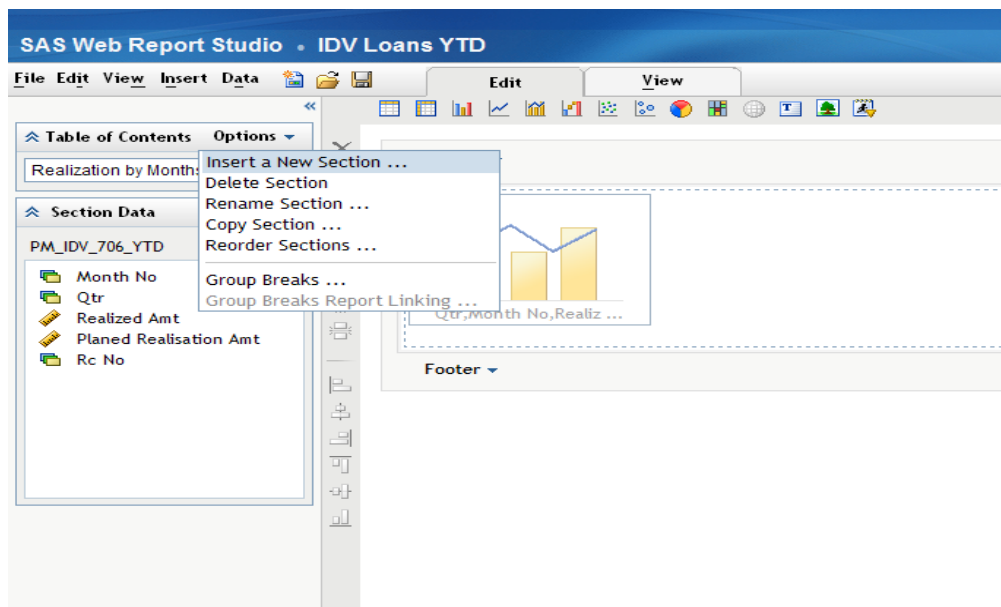


Slika 3.17. Home strana sa novododatim portletom

3.4.4 Kreiranje sopstvenog pogleda na podatke (nove sekcije)

Da bi se dodala nova sekcija na konkretan izveštaj potrebno je da izveštaj bude prikazan u režimu

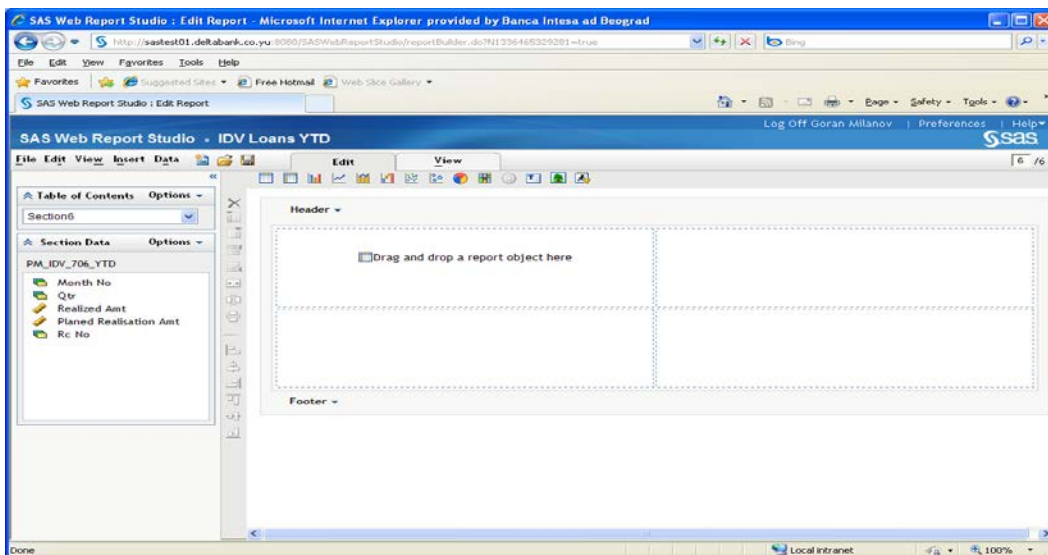
za uređivanje (eng. *edit mode*). Dodavanje nove sekcije na izveštaj moguće je uraditi na dva načina. Prvi način je da se iz menija “Options” u sekciji “Table of content” izabere opcija “Insert a New Section ...” (slika 3.18.).



Slika 3.18. Dodavanje nove sekcije na izveštaj

Izborom pomenute opcije dobija se formular za kreiranje nove sekcije. Svaka sekcija izveštaja može imati svoj izvor podataka (informacionu mapu) sa drugačije definisanim filterom. Ako se želi da se kao izvor za novu sekciju iskoristi izvor podataka koji je već definisan na nekoj sekciji u izveštaju, moguće je kopirati strukturu tog izvora podataka izborom sekcije na kojoj se taj izvor podataka već koristi.

Nakon kreiranja sekcije dobija se prazna sekcija u koju treba dodati tabele i grafikone (slika 3.19.).



Slika 3.19. Izgled novokreirane sekcije

Tabele i grafikoni se na sekciju dodaju tehnikom prevlačenja (eng. *drag and drop*) tako što se željeni objekat iz grafičkog menija (slika 3.20.) prevuče u željeni deo sekcije.

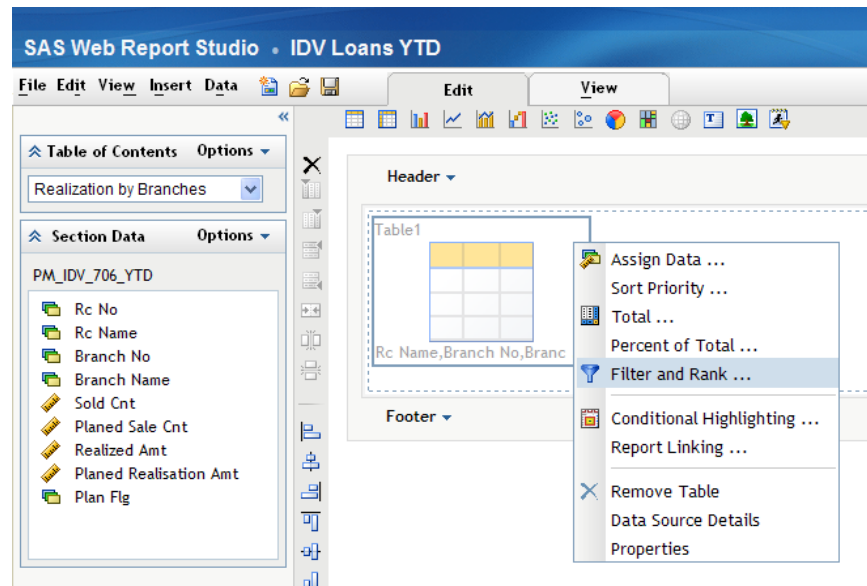


Slika 3.20. Grafički meni za izbor objekata koji mogu biti dodati na sekciju izveštaja

Nakon dodavanja željenog objekta na sekciju moguće je desnim klikom na konkretan objekat dobiti meni za podešavanje njegovih opcija.

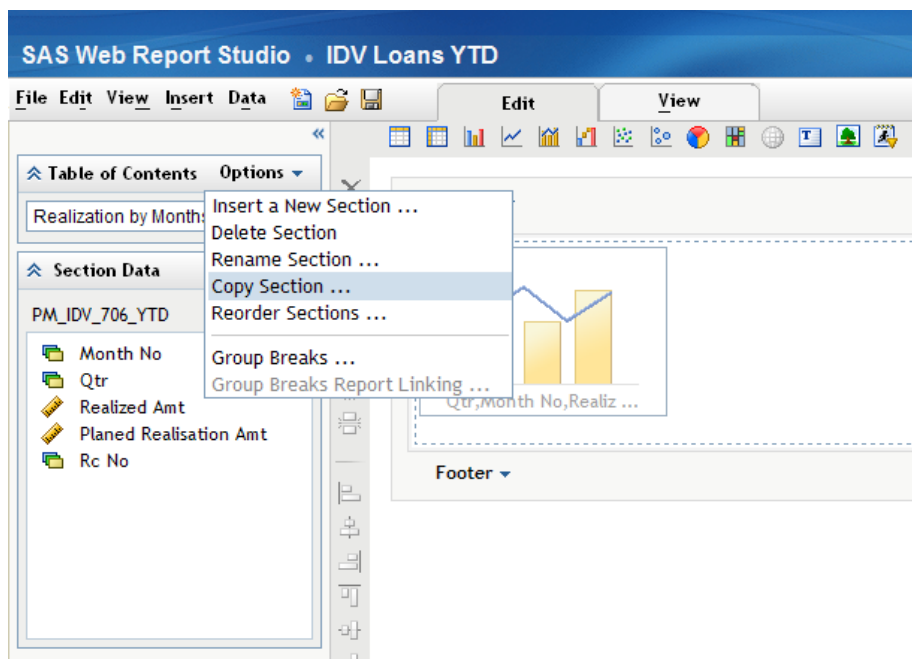
Izborom opcije "Assign Data ..." dobija se forma za izbor kolona (dimenzija i mera) iz konkretne mape koje će biti prikazivane na konkretnom objektu.

Na tabelama i grafikonima, na sekcijama izveštaja, moguće je definisati filtere koji će se izvršavati samo na konkretnom objektu na kome su definisani. Kreiranje filtera na konkretnom objektu je moguće izborom opcije "Filter and Rank..." iz menija do koga se dolazi klikom desnim tasterom miša na konkretni objekat (tabelu ili grafik) na konkretnoj sekciji izveštaja (slika 3.21.).



Slika 3.21. Pokretanje definisanja filtera na tabeli

Drugi način za kreiranje sekcije je kopiranje već postojeće sekcije ali pod drugim imenom (slika 3.22).



Slika 3.22. Kopiranje postojeće sekcije ali pod drugim imenom

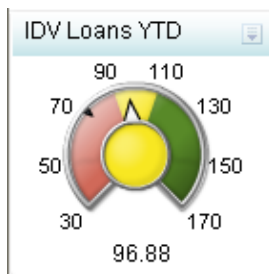
Formular do kojeg se dolazi izborom opcije "Copy Section ..." iz menija "Options" u sekciji

“Table of content” služi za unos naziva nove sekcije.

Ovaj način kreiranja sekcije omogućava dobijanje nove sekcije sa već definisanim izvorom podataka ali takođe i sa svim objektima koji su bili definisani na izvornoj sekciji. Ako se želi drugačiji pogled na podatke dovoljno je izmeniti već postojeće objekte na sekciji.

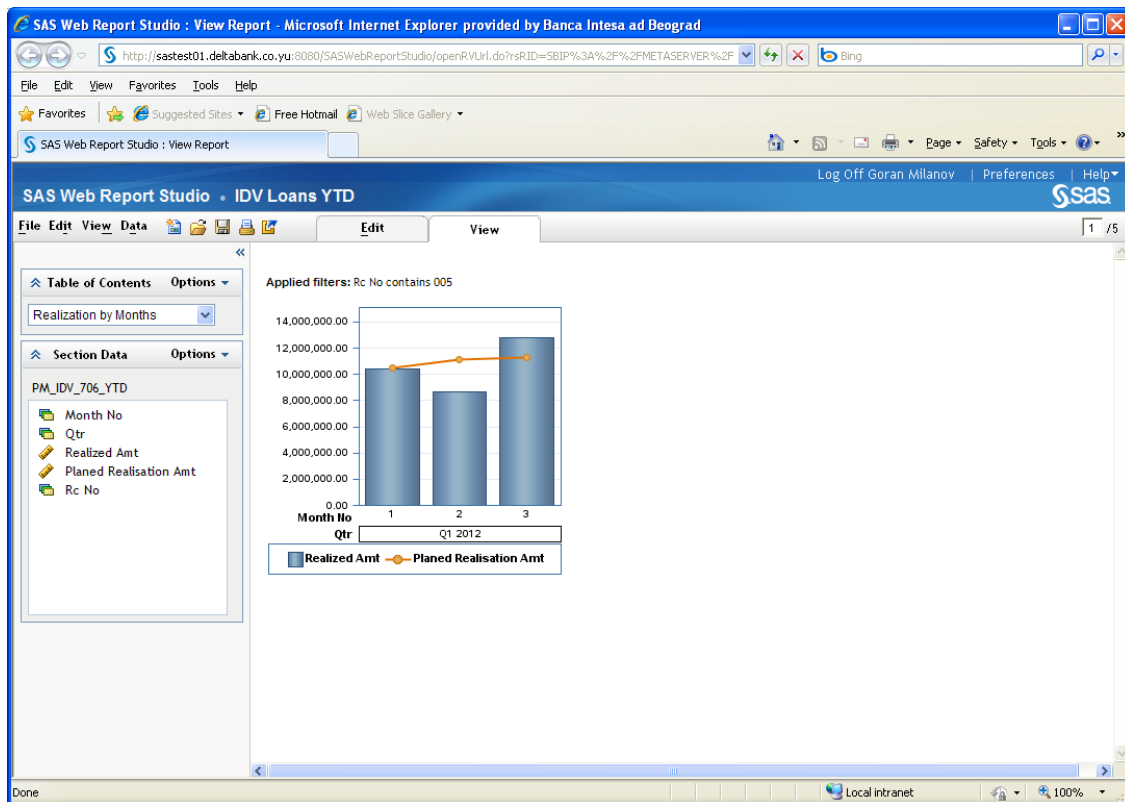
3.5 Studija slučaja: praćenje realizacije kredita po regionima i ekspoziturama

U ovom poglavlju biće opisano kako se SAS primenjuje na rešavanju konkretnih zadataka u svakodnevnom bankarskom poslovanju. Osnovu BI modela čine podaci jedne velike banke iz Srbije, prilagođeni za potrebe ovog rada. Praćenje realizacije kredita po regionima i ekspoziturama je omogućeno vezivanjem svakog KPI za njemu pripadajući izveštaj. Ako se na SAS Portalu levim tasterom miša klikne na grafički prikaz KPI (slika 3.23.) prikazuje se izveštaj sa podacima o konkretnom KPI.



Slika 3.23. Prikaz KPI na SAS Portalu

Izveštaj (slika 3.24.) omogućava definisanje različitih pogleda na podatke koji se baziraju na informacionoj mapi, kao izvoru podataka, na kojoj se bazira konkretni KPI. Pogledi na podatke na izveštaju se nazivaju sekcije.



Slika 3.24. Forma za kreiranje izveštaja

Na osnovu izveštaja koji su bili na raspolaganju za izradu ovog rada bilo je moguće uraditi sledeće analize:

Test 1. Prikazati kompletan izveštaj sa svim detaljima o realizaciji kredita u broju i iznosu po svim ekspoziturama i tipovima proizvoda proizvodima.

Rc Name	Branch No	Branch Name	Sold Cnt	Planed Sale Cnt	Realized Amt	Planed Realisation Amt
0056-RC PAINČEVO	005624	Ada, Vuka Karadžića 18	155	124	211,790.70	215,456.34
0053-RC KRAGUJEVAC	005304	Aleksandrovac, Trg oslobođenja bb	112	119	199,492.98	183,987.73
0054-RC NIŠ	005407	Aleksinac, Knjaza Miloša 115	228	201	321,074.56	302,286.90
0055-RC NOVI SAD	005523	Apatin, Petefi Šandora 2	280	241	467,006.38	486,357.61
0053-RC KRAGUJEVAC	005310	Arandelovac, Knjaza Miloša 192	419	493	816,045.93	783,247.26
0057-RC UŽICE	005715	Arilje, Stevana Čolovića 2	86	152	339,471.89	279,411.26
0051-RC BEOGRAD	005141	BEOGRAD XXXII	0	0	0.00	0.00
0057-RC UŽICE	005720	Bajina Bašta, Kneza Milana Obrenovića 22	191	129	280,571.91	237,652.93
0055-RC NOVI SAD	005502	Bačka Palanka, Žarka Zrenjanina 43	284	304	723,668.97	635,905.91
0055-RC NOVI SAD	005535	Bačka Topola, Glavna 29	339	294	494,408.04	446,022.94
0055-RC NOVI SAD	005552	Bački Petrovac, Maršala Tita 4	105	130	217,746.92	196,581.89
0055-RC NOVI SAD	005504	Beočin, Trg Cara Lazara 8	126	148	223,559.63	223,740.70
0056-RC PAINČEVO	005619	Bečej, Novosadska 2	249	231	411,666.64	548,741.83
0057-RC UŽICE	005735	Bogatić, Vojvode Stepe 35	62	80	88,290.49	147,106.58
0054-RC NIŠ	005420	Bor, Đorđa Vajferta 3	244	247	414,882.80	374,042.65
0053-RC KRAGUJEVAC	005305	Brus, Kralja Petra I bb	147	124	247,446.65	191,450.59

Slika 3.25. Test 1. Detaljan izveštaj.

Test 2. Prikazati izveštaj realizacije kredita u broju i iznosu po regionima.

SAS Web Report Studio : View Report - Microsoft Internet Explorer provided by Banca Intesa ad Beograd

http://sastest01.deltabank.co.yu:8080/SASWebReportStudio/gotoReportSection.do?sectionNumber=1

SAS Web Report Studio : IDV Loans YTD

Log Off Zoran Šiljković | Preferences | Help

Table of Contents Options

Realization by Regions

Section Data Options

PM_IDV_706_YTD

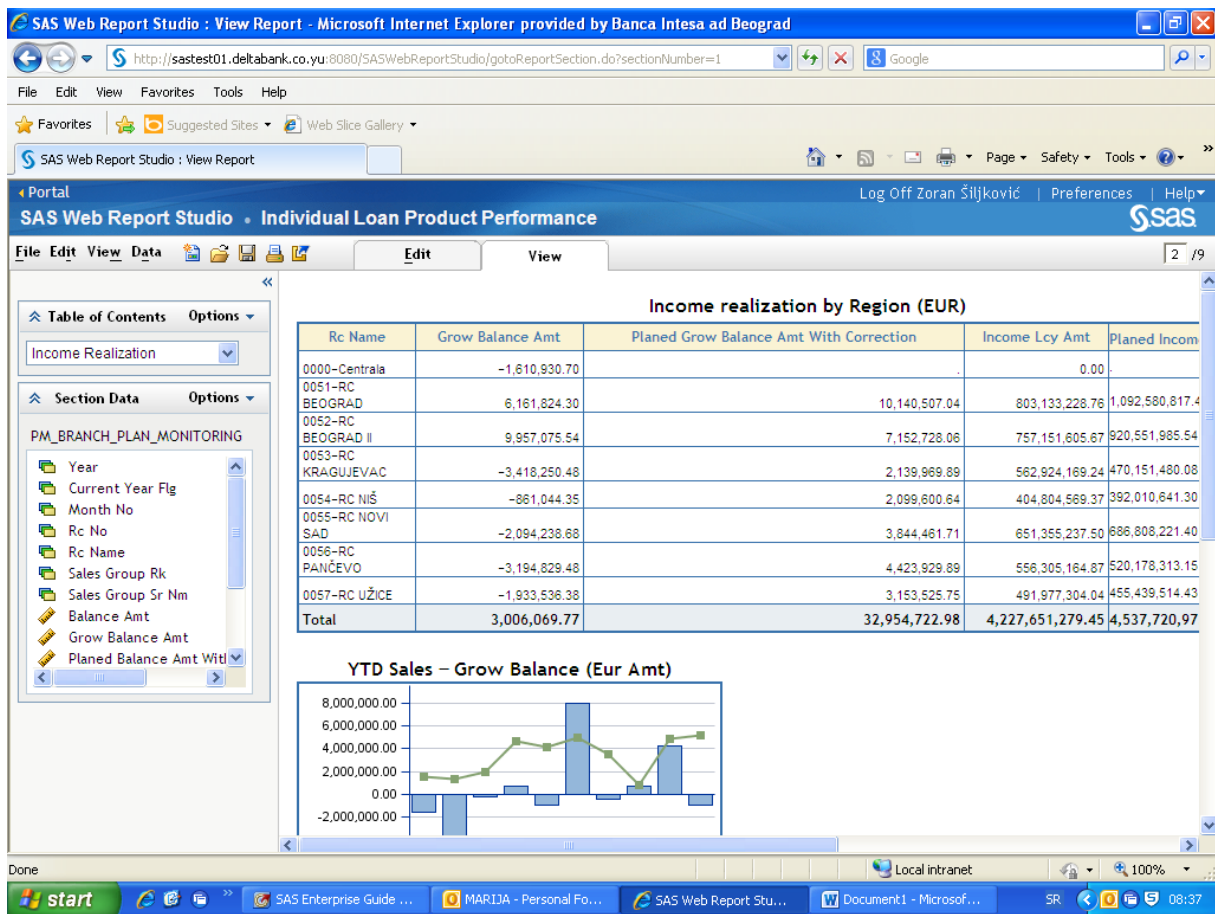
- Rc No
- Rc Name
- Sold Cnt
- Planed Sale Cnt
- Realized Amt
- Planed Realisation Amt

Applied filters: Rc No contains 005

Rc Name	Sold Cnt	Planed Sale Cnt	Realized Amt	Planed Realisation Amt
0051-RC BEOGRAD	4,210	7,018	24,340,888.68	26,315,717.74
0052-RC BEOGRAD II	5,453	7,368	28,971,408.21	24,924,415.80
0053-RC KRAGUJEVAC	7,694	7,650	14,836,829.61	14,001,691.56
0054-RC NIŠ	4,839	5,239	11,537,644.69	10,841,177.06
0055-RC NOVI SAD	7,003	8,472	15,807,996.58	17,997,264.00
0056-RC PAJČEVO	5,896	6,643	13,922,292.22	16,206,610.04
0057-RC UŽICE	5,746	6,048	13,934,873.50	13,768,600.20

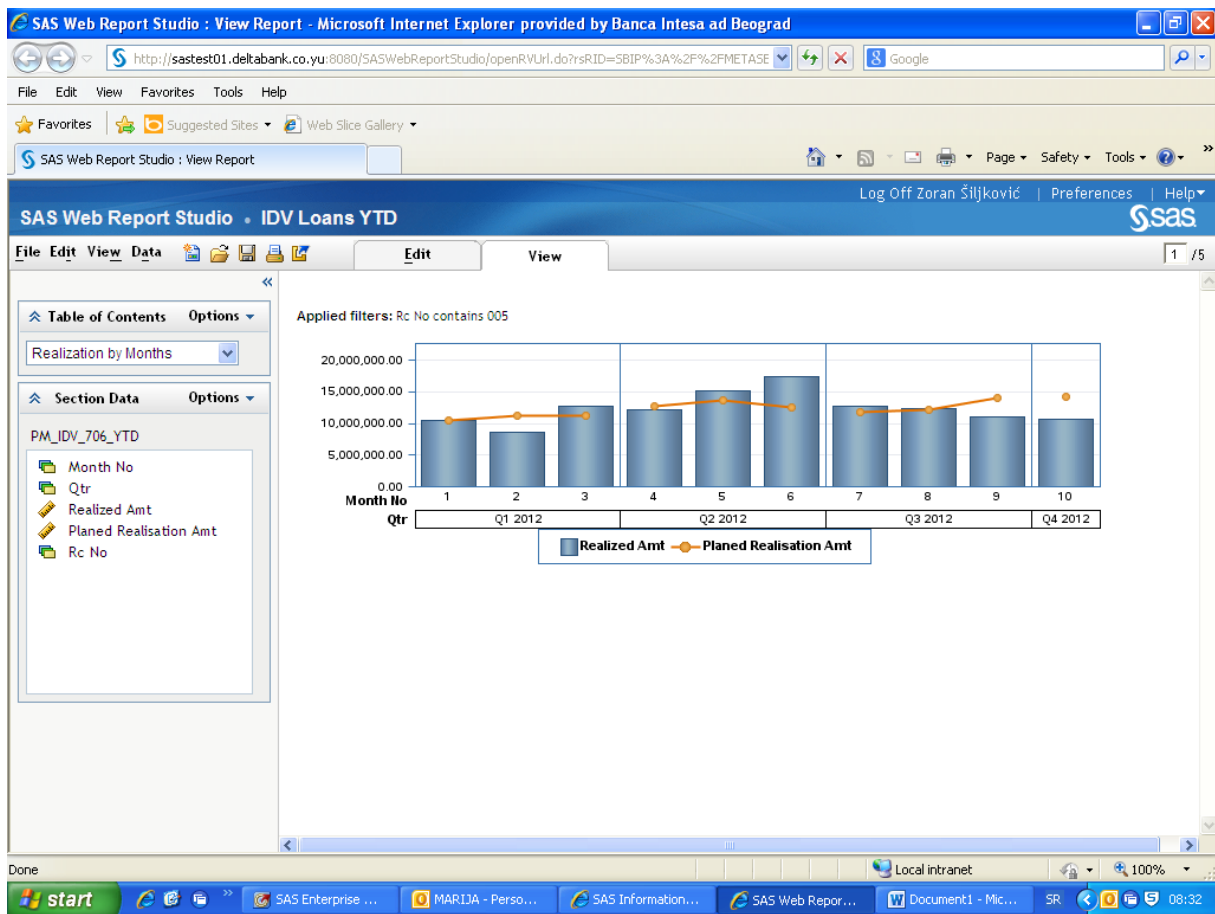
Slika 3.26. Test 2. Izveštaj po regionima.

Test 3. Prikazati izveštaj prihoda od kamata po regionima.



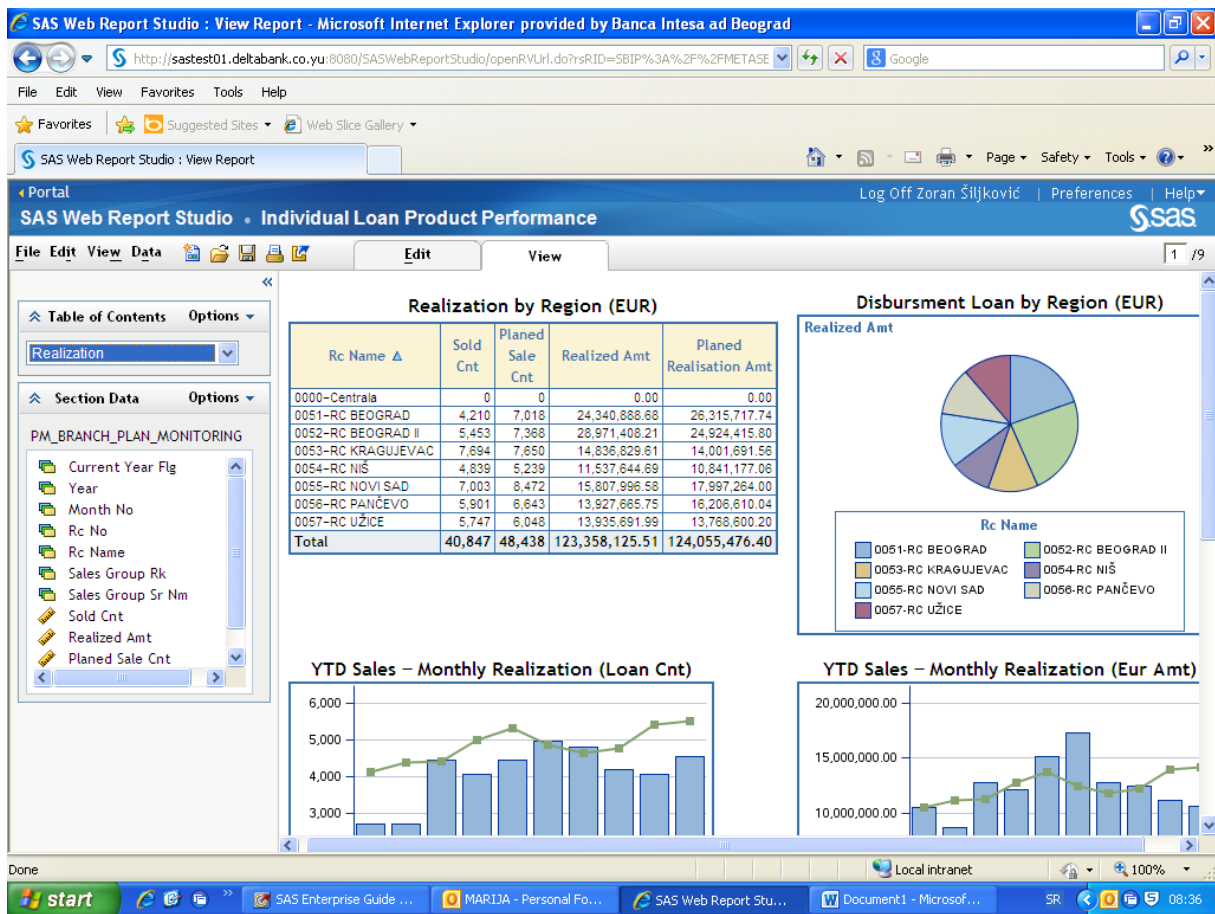
Slika 3.27. Test 3. Izveštaj prihoda po regionima.

Test 4. Prikazati izveštaj realizacije kredita po kvartalima.



Slika 3.28. Test 4. Izveštaj po kvartalima.

Test 5. Prikazati objedinjen izvštaj na osnovu prethodna 4 testa.



Slika 3.29. Test 5. Objedinjen izvštaj.

4 Oracle

4.1. Osnove

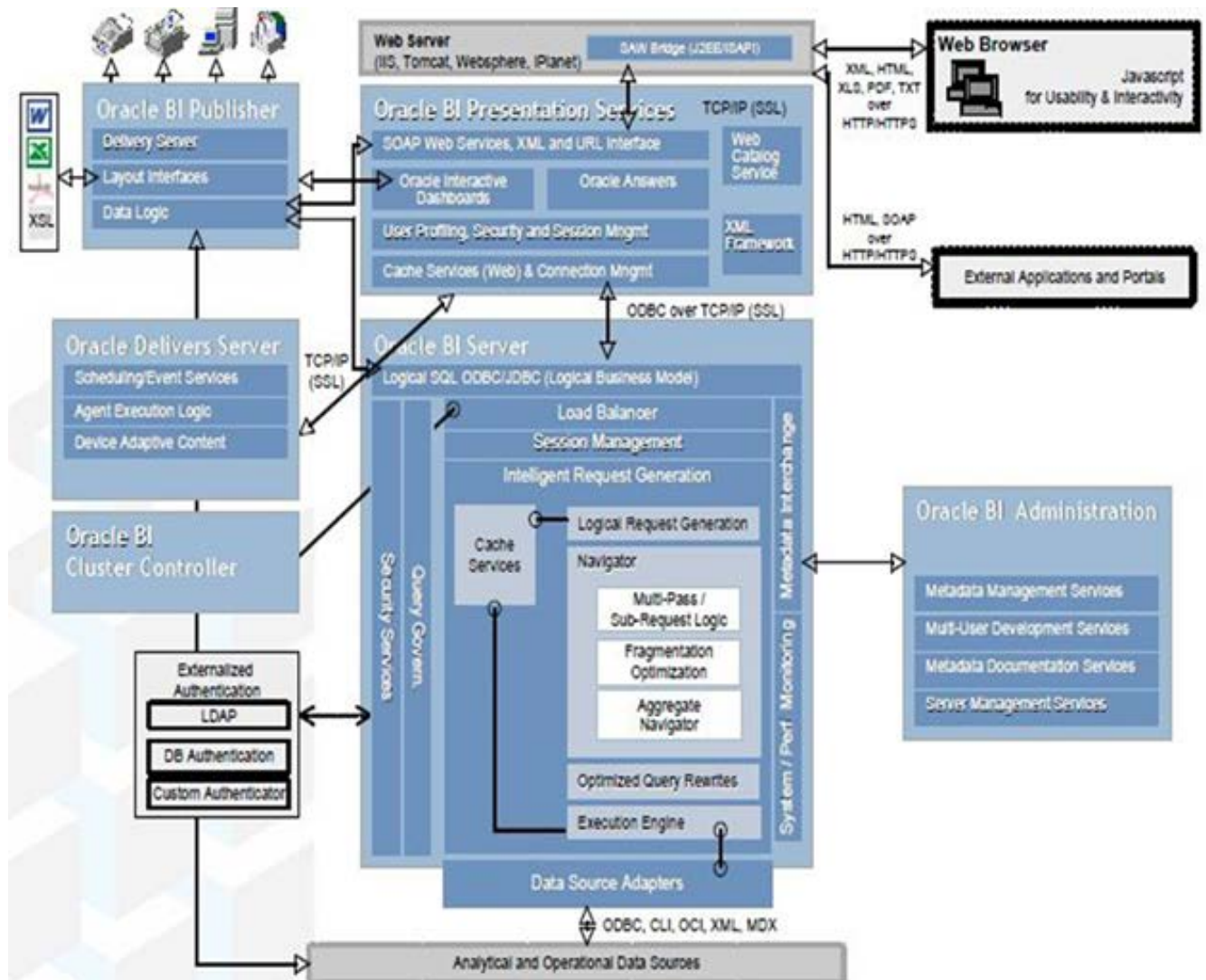
Oracle BI Enterprise edition (OBIEE) je paket proizvoda poslovne inteligencije koji pruža niz mogućnosti i funkcionalnosti koji uključuje između ostalog, interaktivne dešborde, *ad hoc* upite, proaktivnu inteligenciju i upozorenja, istraživanje podataka, prediktivnu inteligenciju u realnom vremenu, efikasno izveštavanje nad velikim količinama podataka i integraciju sa alatima kao što je *MS office* [9].

OBIEE je nezavisan od operativnog sistema. Podržan je na *Microsoft Windows, IBM, Unix, Linux, Solaris* i drugim platformama. Oracle je nastao 70-ih godina 20. veka, koristi se na 345.000 lokacija u 145 zemalja sa 80.000 zaposlenih.

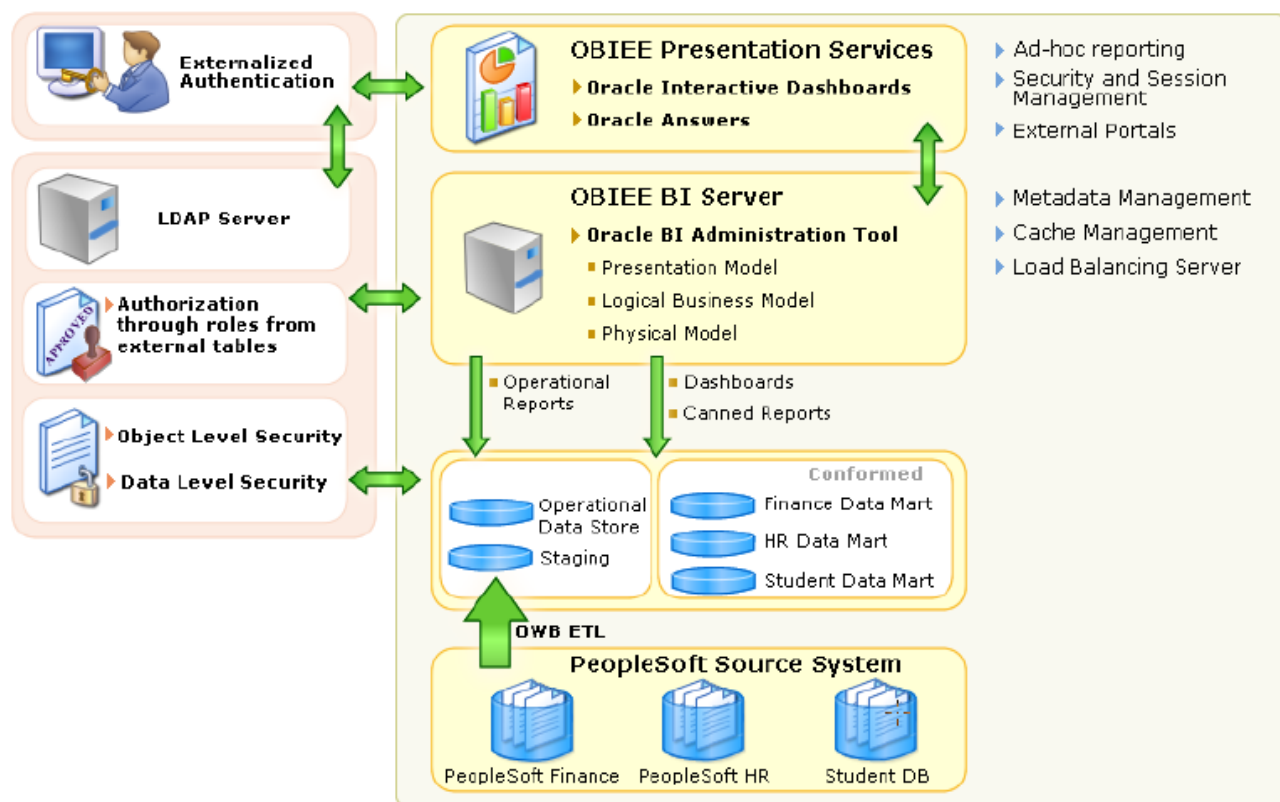
4.2. Logička arhitektura OBIEE sistema

OBIEE 10g arhitektura radi na *OC4J (Oracle Containers for J2EE)* aplikativnom serveru kao platformi, i bazirana je na veb-servisno orijentisanoj osnovi (Slika 4.1). Njenu osnovu čine sledeći elementi [13]:

- Oracle BI Server;
 - ✓ *Catalog Manager*;
 - ✓ *Oracle BI Administration tools*;
- Oracle Presentation Server;
 - ✓ *Oracle BI Answers*;
 - ✓ *Oracle BI Interactive Dashbord*;
 - ✓ *Oracle BI Delivers*;
 - ✓ *Oracle BI Publisher*;
- Oracle Scheduler Server;
 - ✓ *Job Manager*;



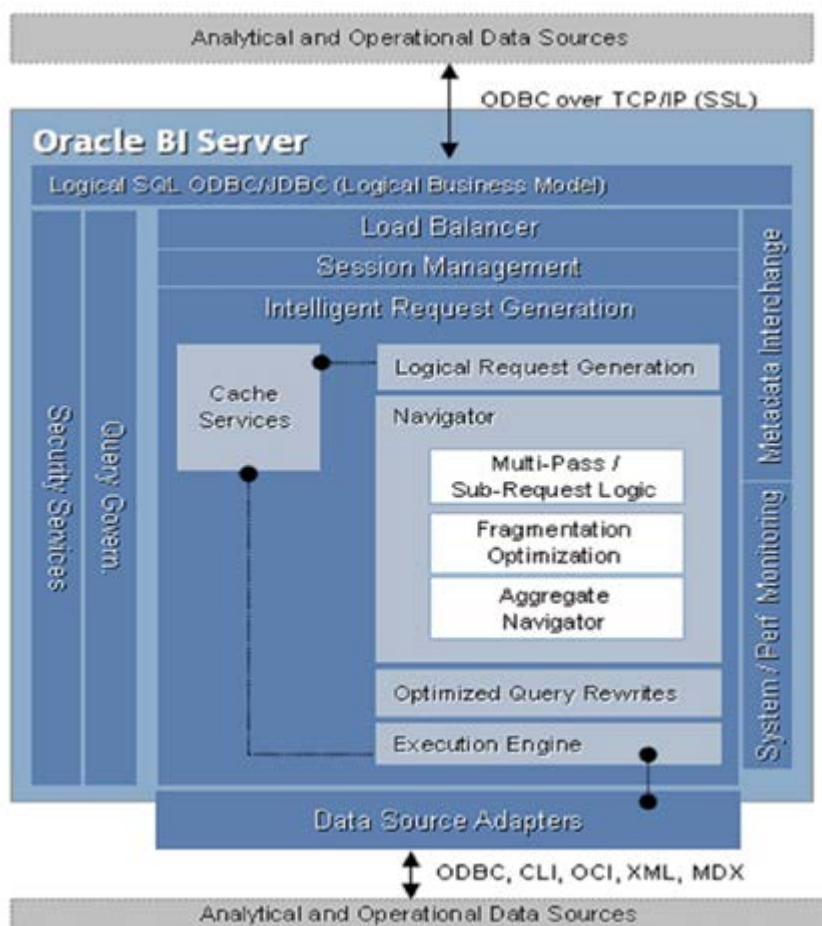
Slika 4.1. Arhitektura OBIEE



Slika 4.2. Arhitektura *OBIEE*

4.2.1. Oracle BI Server

Osnovna uloga *Oracle BI servera* je u izračunavanju (kalkulacijama) i integracijama podataka iz različitih izvora. On se može posmatrati i kao “virtuelno skladište podataka” (Slika 4.2.). On konvertuje dolazne “logičke sql upite” u optimizovane fizičke sql upite ka sistemima u kojima se nalaze podaci. U njemu se implementira i bezbednosni model (eng. *security model*).



Slika 4.3. Oracle BI server

Najčešći izvor podataka za *Oracle BI* su relacione baze podataka, iako izvori podataka mogu biti različiti (Slika 4.4). Za pristup *Oracle* bazama koristi se OCI drajver, dok se za ostale koristi ODBC konekcija. Izvori podataka mogu da budu i analitičke i transakcione baze, iako zbog performansi i stabilnosti, pa i bezbednosti transakcija nisu najbolje rešenje. OLAP (eng. *Online analytical processing*) je pristup dobijanja brzih odgovora na višedimenzionalne analitičke upite [8]. Više o ovom bilo je u Poglavlju 2.3.6. Višedimenzioni prikaz podataka. OLAP sistem je koncept OLAP kocke tj. hiperkocke. Ona se sastoji od numeričkih *činjenica* (eng. *fact, fakt*) kategorizovanih po dimenzijama. Metapodaci kocke kreira se od zvezdaste ili pahuljaste šeme (eng. *star schema*). *Oracle Essbase* predstavlja jedan OLAP sistem.



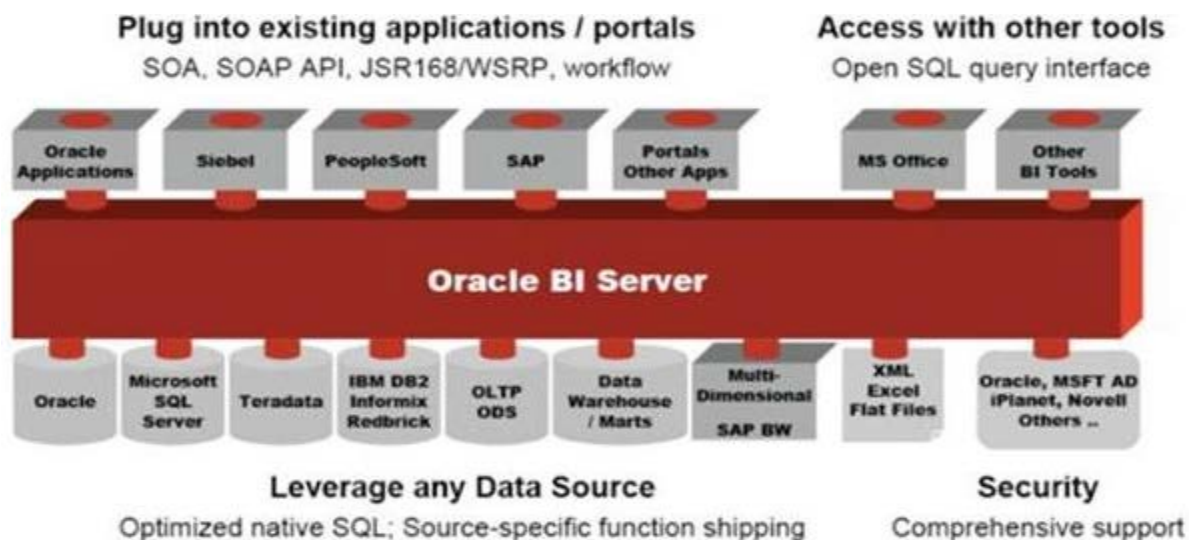
Slika 4.4. BI server

Većina izračunavanja, agregacija i transformacija mogu da se izvršavaju na tri mesta. Ako se koristi skladište podataka (i odgovarajuće ETL procedure) za izvor podataka, onda se ta računanja mogu izvršiti na *nivou baze* (npr. u vidu nekih unapred pripremljenih materijalizovanih pogleda u *Oracle* sistemu), što je i najbolje rešenje kod složenijih kalkulacija, posebno ako se koriste veliki skupovi podataka, uz pretpostavku da je server baze podataka dovoljno jak. Većina svih ostalih kalkulacija se radi u *repozitorijumu* i tada je za njihovo računanje odgovoran *Oracle BI server*. Pored ovoga moguće je da deo ovog posla radi i *Oracle BI prezentacioni server* ako se formule i kalkulacije prave tokom samog kreiranja logičkih upita.

Oracle BI server omogućuje konekcije na sledeće sisteme za upravljanje bazama podataka i OLAP sisteme:

- *Oracle Database* (uključujući *Oracle OLAP*);
- *IBM DB2*;
- *Microsoft SQL Server*;
- *Teradata*;
- *Microsoft Analysis Services* (OLAP).

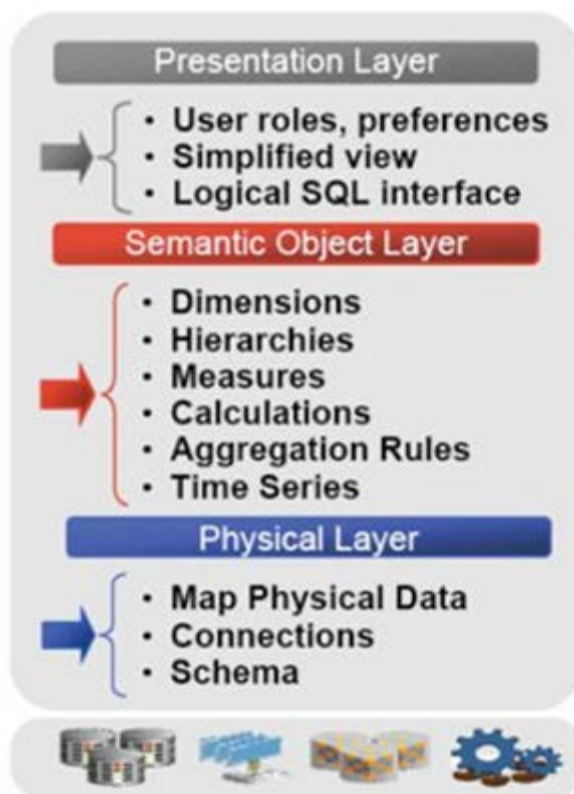
Oracle BI server generiše optimizovane upite za svaki od izvora podataka, radi potrebne agregacije, transformacije i izračunavanja i predstavlja osnovu celog *OBIEE* (Slika 4.5) jer priprema podatke koji će se prezentovati krajnjem korisniku. Svi metapodaci (eng. *metadata*) koji su potrebni da bi server mogao da radi se nalaze u *Oracle BI repozitorijumu* koji se kreira pomoću alata *Oracle BI Administration Tool*.



Slika 4.5. Model BI servera

Oracle BI repozitorijum se sastoji od tri sloja (Slika 4.6 i 4.7):

- Fizički;
- Semantički (logički ili biznis);
- Prezentacioni.



Slika 4.6. Slojevi repozitorijuma

Na *fizičkom sloju* se kreiraju konekcije ka svim fizičkim izvorima podataka, iz kojih se potom uzimaju potrebni objekti iz tih izvora kao što su tabele, pogledi, materijalizovani pogledi, uskladištene procedure ili direktno SQL upiti. Objekti u fizičkom sloju se označavaju (mapiraju) i kreiraju se fizičke zvezdaste šeme preko kojih BI izvlači podatke iz kreiranih izvora podataka. O čemu je bilo više reči u 2.3. Sladište podataka, odnosno 2.3.6. Višedimenzionalni prikaz podataka. Po potrebi mogu se kreirati alijasi (eng. *alias*) nad tim objektima i umesto samih objekata tada mogu da se koriste njihovi alijasi. Alijasi predstavljaju druge nazive za objekte.

Semantički sloj se sastoji od dva tipa logičkih tabela:

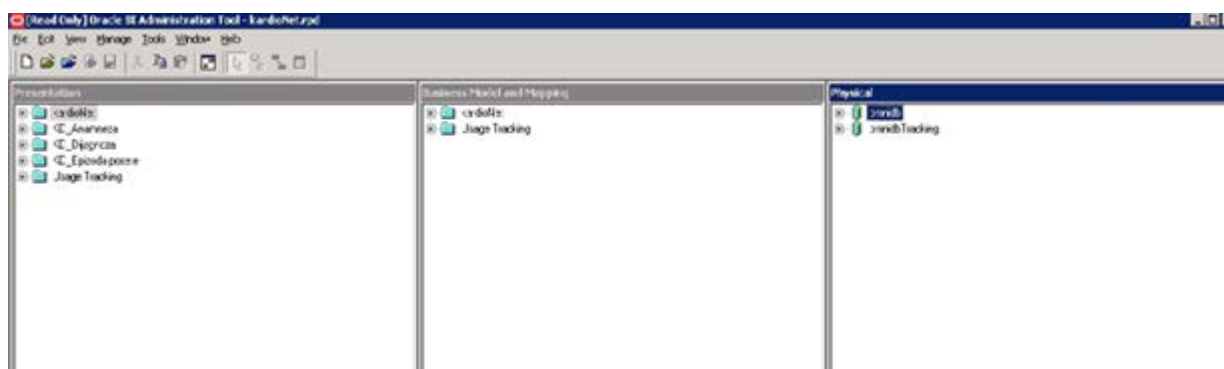
- Dimenzije;
- Činjenice (Fakti).

Na *sematičkom* tj. biznis sloju se kreiraju dimenzije, fakt tabele, hijerarhije, kalkulacije, pravila za agregiranje, vremenske serije i pravi se logička zvezdasta šema koja povezuje fakt tabele sa njihovim dimenzijama. Dimenzije se kreiraju od šifarnika i registara iz fizičkog sloja, dok se logičke tabele fakti

prave od fakt podataka iz fizičkog sloja. Dimenzije imaju mogućnost kreiranja *drill down-a* od najvišeg do najnižeg nivoa ako je potrebno. Ako jedna logička veza u ovom sloju ima više od jedne fizičke veze u fizičkom sloju, BI automatski bira onu koja je optimalnija i ima bolje performanse za izvršenje.

BI server omogućava paralelizam pri izvršavanju upita. BI server tako dobijene podatke agregira i objedinjuje po potrebi čak iako se oni nalaze u različitim izvorima podataka (eng. *data source*). Mnogi upiti imaju sličan ili isti sadržaj pa *Oracle BI server* radi inteligentnu ponovnu upotrebu prethodno izvršenih upita. Moguće je unapred zakazati izvršavanje upita po nekom vremenskom planu i da rezultati budu odmah dostupni za korisnika.

Prezentacioni sloj je poslednji nivo apstrakcije u sistemu *OBIEE* i omogućuje pojednostavljivanje biznis sloja i njegovu pripremu za korišćenje u npr. sistemu *Oracle Answers*, jer je samo prezentacioni sloj eksponiran van repozitorijuma. Eventualne potrebne lokalizacije i modifikacije se takodje ovde rade. Od jednog semantičkog modela može se, po potrebi, napraviti jedan ili više prezentacionih modela (prezentacionih kataloga). U sledećem poglavlju biće više reči o prezentacionom sloju.

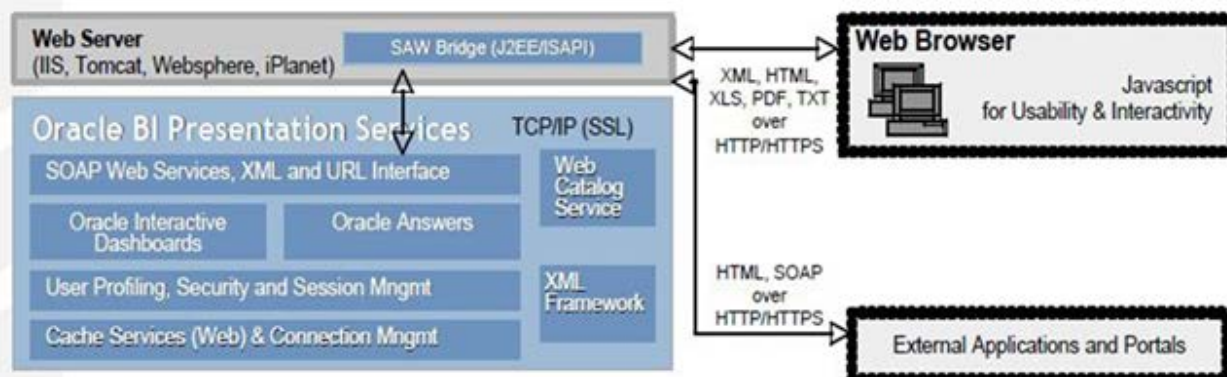


Slika 4.7. Izgled repozitorijuma

4.2.2. Oracle BI Prezentacioni server

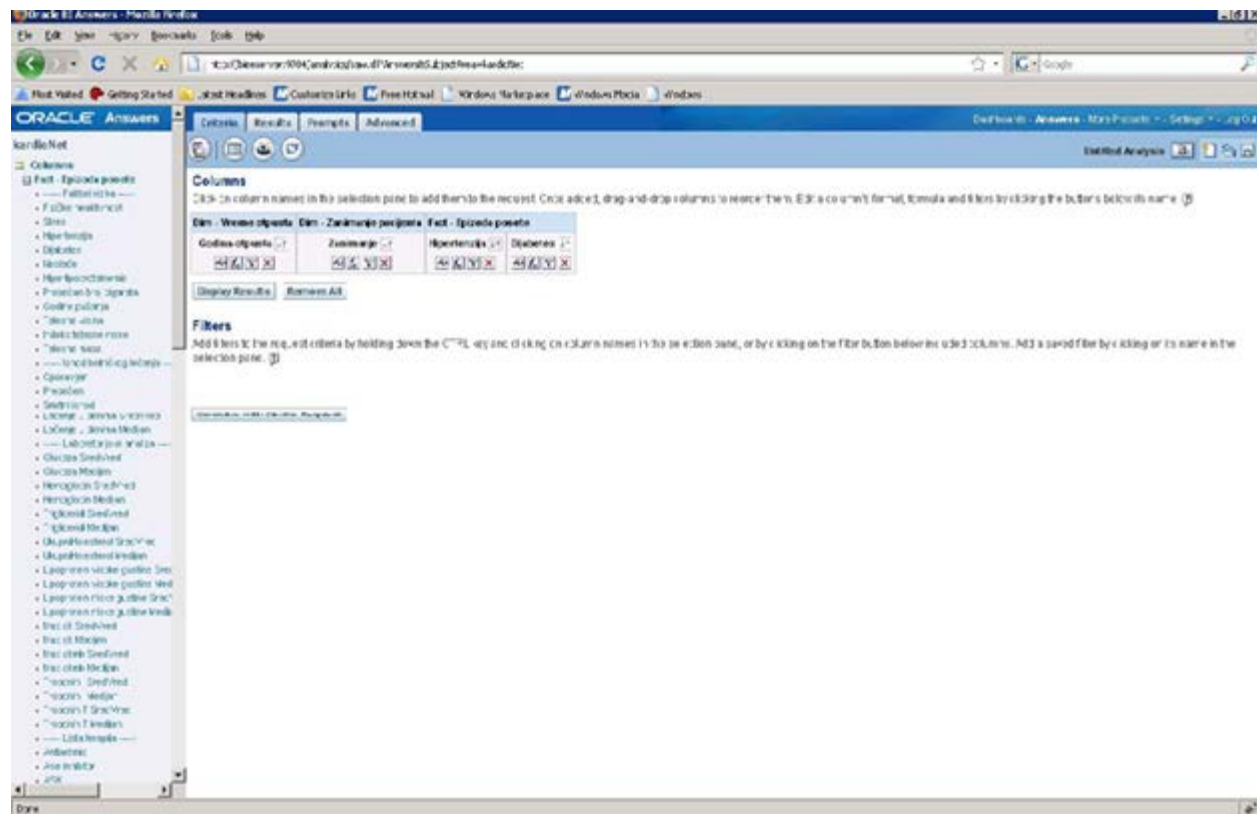
Oracle BI prezentacioni server se može posmatrati kao „BI Aplikativni server“ jer omogućuje rad *Oracle Answers* i *Oracle Interactive Dashboards* aplikacijama (slika 4.8.) i na njemu se izvršava aktivan veb katalog. Veb katalog može imati u sebi više direktorijuma u okviru kojih se čuvaju logički upiti, kriterijumi i filteri napravljeni u sistemu *Answers*, a takodje može imati i više prezentacionih modela, ako je tako uradjeno u aktivnom repozitorijumu. Direktorijum može biti *javni-deljani* tj. vidljiv za sve

korisnike bez obzira na to ko ga je kreirao ili *privatni* tj. vidljiv samo za korisnika koji ga je kreirao. Svaki direktorijum može imati za sebe vezanu jednu ili više *tabli za prikaz* (eng. *dashboard*) koje su vidljive na *Oracle Interactive Dashboards*. Svaka tabla za prikaz može imati više stranica za prikaz.



Slika 4.8. Oracle BI Prezencioni server

Oracle BI Answers omogućuje korisnicima kreiranje *ad hoc* upita i analizu podataka (Slika 4.9). To je moguće ili kreiranjem novih upita ili modifikovanjima postojećih upita i analiza u okviru dešborda. U samom sistemu *Answers* je kompleksna logika o pristupu podacima, transformacija i agregacija sakrivena za korisnika i zato omogućuje lakši rad bez potreba da korisnik zna tehničke detalje o sistemima gde se podaci nalaze. *Answers* sam pristupa prezentacionom sloju repozitorijuma u kome se nalaze svi neohodni metapodaci. Iako se većina kalkulacija i transformacija nalazi u samom repozitorijumu koji radi na BI serveru, neke je moguće uraditi i u samom sistemu *Answers* ako je to potrebno. Tako pripremljeni upiti mogu se sačuvati u *Oracle veb katalogu* i koristi za kreiranje stranica sa prikazima u *Oracle Dashboard*.



Slika 4.9. Primer izgleda izveštaja u answers-u

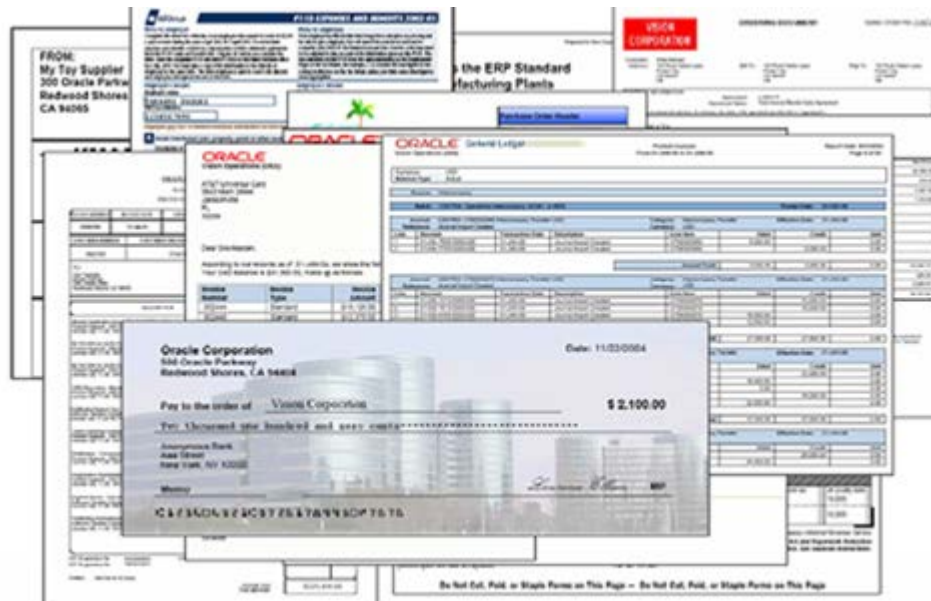
Oracle BI Dashboard predstavlja klijentsko rešenje koje omogućava potpuno interaktivno korišćenje kolekcija analitičkih sadržaja sa bogatim varijantama vizuelizacije (Slika 4.10). On je zasnovan na veb orijentisanoj arhitekturi bilo u internet ili intranet okruženju, koja pruža korisniku informacije filtrirane i personalizovane samo za njega u skladu sa bezbedonosnim pravilima. Ekranu u sistemu *Oracle Interactive Dashboards* se mogu snimiti kao *Excel*, pdf ili html fajlovi.



Slika 4.10. Primer izgleda izveštaja u dešbordru

4.2.3. Oracle BI Publisher server

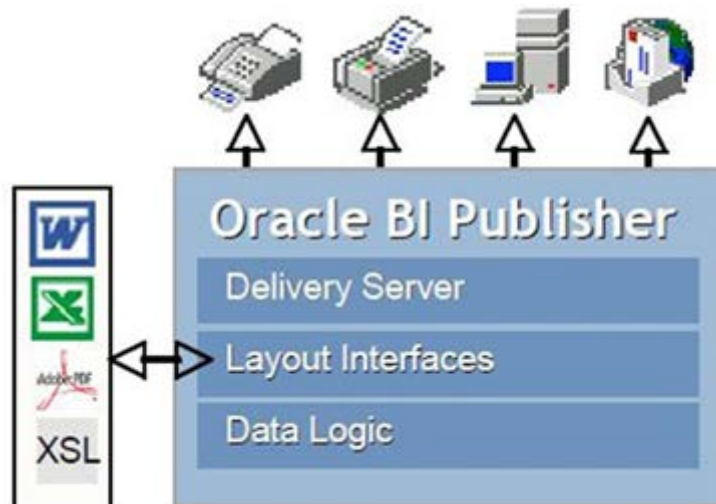
Oracle BI Publisher server predstavlja odvojenu aplikaciju za kreiranje izveštaja, koja može da se integriše sa *Oracle BI prezentacionim serverom* (Slika 4.12.). *Oracle BI Publisher* predstavlja komponentu za izveštavanje i omogućuje kreiranje dobro formatiranih izveštaja i dokumenata (Slika 4.11). Za izradu potrebnih šablona (eng. *template*) za *Publisher* mogu se koristiti alati kao što je *MS Office* ili *Adobe Acrobat*.



Slika 4.11. Primer izgleda izveštaja u *BI Publisher*

Izvori podataka koje može da koristi su različiti:

- *Oracle BI Answers* izveštaji;
- Bilo koji izvor kome se može pristupiti preko SQL-a;
- XML preko HTTP protokola;



Slika 4.12. *Oracle BI Publisher server*

4.2.4. Oracle BI Delivers server (aplikacija)

Oracle BI Delivers server omogućuje planiranje, zakazivanje i distribuciju izveštaja. On predstavlja i osnovu za rad iBots (eng. *intelligent bots*), koji predstavljaju takozvane neskriptovane poslove (više o ovom biće u 4.2.5. Oracle BI Scheduler), i raznih upozorenja (eng. *alerts*) koji se mogu namestiti da se pozivaju tokom izvršavanja izveštaja kreiranih u *Oracle Answers*-ima (npr. ako izveštaj ne vrati ni jedan red okida se upozorenje). Ovakva upozorenja mogu da se pojave odgovornom korisniku na *Dashboards* ili da se posalju na mail ili neki mobilni uređaj.



Slika 4.13. *Oracle BI Delivers server*

Ako je potrebno korišćenje aplikacije *Oracle Delivers*, neophodno je da radi i *Oracle Scheduler Server* koji takodje čini deo licencnog paketa u okviru OBIEE skupa proizvoda i servera.

4.2.5. Oracle BI Scheduler server

Oracle BI Scheduler je aplikacija i server koji se nalazi u okviru *OBIEE* paketa[12] i služi za održavanje i zakazivanje poslova (eng. *jobs*). Podržava dva tipa poslova: *skriptovani* i *neskriptovani*.

Skriptovani poslovi se postavljaju korišćenjem *Job Manager* koji se nalazi u okviru alata *Oracle BI Server Administration Tool*. *Oracle BI Scheduler* podržava dva java interfejsa *SchedulerJavaExtension.java* i *SchedulerJobInfo.java* kao i dva skript jezika *VBScript* i *Jscript*.

Neskriptovani poslovi se zovu *iBots* i šalju izveštaje i upozorenja krajnjim korisnicima. Oni su postavljeni i konfigurisani za izvršavanje korišćenjem sistema *Oracle BI Delivers*. U ovom slučaju *Oracle BI Scheduler* komunicira sa *Oracle BI Prezentacionim Serverom*.

Kada korisnik kreira i zakaže *iBot* u sistemu *Oracle BI Delivers*, *Oracle BI Presentation Server* sakuplja informacije o *iBot* kao što su prioritet, primaoci i uređaj koji se koristi za slanje. Presentation server ove informacije i ostale karakteristike pakuje u posao (eng. *job*) i informiše *Oracle BI Scheduler* kada da ga izvrši.

Oracle BI Scheduler koristi komercijalnu bazu podataka za čuvanje relevantnih informacija o poslu, kao i njegove parameter. On može da radi na svim podržanim bazama podataka u okviru paketa *OBIEE*.

Job Manager služi za dodavanje, brisanje, modifikovanje ili prekidanje *Oracle BI Scheduler* poslova.

Instanca posla u alatu *Job Manager* može imati neki od sledećih statusa:

1. *Running*, što znači da se instanca posla trenutno baš izvršava;
2. *Completed*, u ovom slučaju je instanca uspešno izvršena;
3. *Failed*, što znači da je instanca neuspešno izvršena;
4. *Warning*, ovo znači ili da je job izvršen uz grešku nižeg nivoa, ili je u slučaju *iBot* uspešno poslato samo nekim korisnicima;
5. *Cancelled*, prekinuto izvršavanje instance posla;
6. *Timed out*, ako posao ima postavljeno maksimalno vreme izvršavanja, znači da je to vreme isteklo.

4.3. Oracle BI veb-servisi

Protokol za jednostavno pristupanje objektima (eng. *Simple Object Access Protocol - SOAP*) je *World Wide Web Consortium* (W3C) preporuka za XML protokol za razmenu informacija na internetu.

Oracle BI veb-servisi implementiraju SOAP i omogućuje obavljanje 3 vrste funkcija[10]:

- Ekstrakcija rezultata iz *Oracle BI* prezentacionih servisa i njihovo prosleđivanje ka eksternim aplikacijama;
- Izvršavanje funkcija za upravljanje u *Oracle BI* prezentacionim servisima;
- Izvršavanje *Oracle BI* upozorenja (poznatije kao *iBot*).

Oracle BI veb-servisi omogućuju eksternim aplikacijama kao što je *J2EE* ili *.Net* da koriste *Oracle*

BI za analitičke kalkulacije i kao osnovu za integraciju podataka. Postoji skup prezentacionih servisa koji omogućuje eksternim aplikacijama da komuniciraju sa *Oracle BI* prezentacionim servisima. *Oracle BI* veb-servisi mogu da urade ekstrakciju rezultata iz *Oracle BI* prezentacionih servisa i isporuče ih eksternim aplikacijama. Formalna definicija servisa i metoda u okviru *Oracle BI* veb-servisa može se dobiti u WSDL (eng. *Web Services Definition Language*) formatu.

Oracle BI veb-servisi su podržani u sistemima *Oracle JDeveloper*, *Apache Axis* i *Microsoft .Net*. U okviru *Oracle BI* veb-servisa nalaze se sledeći servisi:

- *HtmlViewService Service*;
- *iBotService Service*;
- *MetadataService Service*;
- *ReplicationService Service*;
- *ReportEditingService Service*;
- *SAWSessionService Service*;
- *SecurityService Service*;
- *WebCatalogService Service*;
- *XMLViewService Service*;

Dinamičke veb strane kao što su *Active Server Pages* (ASP) ili *Java Server Pages* (JSP) koriste rezultate *HtmlViewService* servisa. Ovde je moguće spajanje sadržaja ovih servisa, sa sadržajem dinamičkih html strana.

Servisi *iBotService* se koriste za programabilno izvršavanje *Oracle BI Alerts* (*iBot*). Da bi ovo bilo moguće prvo je neophodno da se kreira *iBot* u okviru *Oracle BI Delivers* i da se taj kreirani *iBot* sačuva u prezentacionom katalogu.

Servisi *MetadataService* se koriste za dobijanje opisa *Oracle BI* veb-servis shema objekata, kao što su kolone ili tabele.

ReplicationService servisi služe za omogućavanje replikacionih metoda (npr. eksport ili import kataloga).

ReportEditingService servisi služe za spajanje argumenata i veb-servis podataka da bi se kreirao i vratio rezultat.

SAWSessionService servisi pružaju autentikacione metode kao što su login ili logoff, kao i druge

metode vezane sa sesiju.

SecurityService servisi pruža metode za identifikaciju naloga i privilegija.

WebCatalogService servisi obezbeđuju metode za navigaciju i menadžment Prezentacionog kataloga i čitanje i upis objekata prezentacionog kataloga u XML formatu.

XML ViewService servisi služe za vraćanje rezultata *Oracle BI* veb-servisa u XML formatu.

4.4. Bezbednost u Oracle BI

Oracle BI podržava sigurnosne mehanizme koji omogućuju korisnicima pristup samo podacima za koje su ovlašćeni. Sledeće vrste bezbednosti su tipične [11]:

- *Poslovna logika objekata sigurnosti.* Ovaj sigurnosni mehanizam kontrole pristupa objektima, kao što su područjima predmeta, tabele i kolone. Na primer, korisnici u određenom odeljenju mogu pregledati samo deo koji je vezan za to određeno odeljenje kad koristite *Oracle BI Answers*.
- *Predstavljajanje kataloga objekata sigurnosti.* Ovaj sigurnosni mehanizam pruža sigurnost za objekte sačuvane u *Oracle BI* prezentacionom katalogu, kao što su dešbord stranice, folderi i izveštaji. Korisnici mogu videti samo predmete za koje su ovlašćeni.
- *Sigurnost podataka.* Ovaj sigurnosni mehanizam kontroliše vrstu i količinu podataka koji su dostupni u izvještaju. Kada više korisnika pokrenuti isti izveštaj, rezultati koji se vrati svakom od korisnika zavisi od njihovih prava pristupa i uloge u organizaciji.

4.5. Primeri *OBIEE*

Osnovu BI modela čina godišnji izveštaj sektora zaštite životne sredine JP EMS iz 2011. godine dostavljen u Exel formatu, koji je modifikovan tako da zadovolji potrebe za rad sa *OBIEE* softverom. BI model se sastoji od tri sloja: fizičkog, semantičkog i prezentacionog sloja.

Startuje se *BI Administration Tool*, u kom se kreira fizički sloj sa vezama prema izvorima podataka iz kojih se uzimaju potrebni objekti: tabele, pogledi, uskladištene procedure, SQL upiti. Objekti u fizičkom sloju se mapiraju, a zatim se kreiraju fizičke zvezdaste šeme iz kojih kasnije BI izvlači

podatke.



Slika 4.14. Zvezdasta šema.

Kao što se vidi na slici 4.14. postoje dve dimenzije vreme i transformator, a tabela činjenica se zove *Stavke* i sadrži numeričke vrednosti dimenzija od kojih je formirana.

Na poslovnom (semantičkom) sloju se prave dimenzije, tabele činjenica, hijerarhije, kalkulacije, pravila za agregiranje, vremenske serije i pravi se logička zvezdasta šema koja povezuje tabele činjenica sa njihovim dimenzijama. Dimenzije se kreiraju od šifarnika i registara iz fizičkog sloja, dok se logičke tabele činjenica prave od podataka iz tabele činjenica iz fizičkog sloja.

Dimenzije imaju mogućnost kreiranja drill-downa, od najvišeg do najnižeg nivoa, što je ovde urađeno za dimenziju transformator (od pogona do transformatora). Ako jedna logička veza u ovom sloju ima više od jedne fizičke veze u fizičkom sloju, BI automatski bira onu koja je optimalnija i koja daje bolje performanse za izvršenje. Kako je poslovni model osnova prezentacionog modela, koji će videti krajnji korisnici u okviru BI, poželjno je predefinisati primarne ključeve pa umesto šifre, sa numeričkom vrednošću, kao ključa koristiti Naziv u Prikazu. Za mere u tabeli činjenica je određeno agregacijsko stanje zbir (Sum).

Prezentacioni sloj je poslednji nivo apstrakcije u *OBIEE* i omogućuje pojednostavljivanje poslovnog sloja i njegovu pripremu za dalje korišćenje. Ako je potrebno ovde se vrše dalja lokalizacija i modifikacija.

Kada je zadovoljena konzistentnost objekata, mogu da se pokrenu *BI Services*. Kada su svi servisi podignuti u *Enterprise Manager* se učitava prethodno definisan repositorijum i posle čuvanja novog stanja potrebno je ulogovati se na *Business Intelligence* kako bi se pravile analize, izveštaji, kontrolne table.

Na osnovu izveštaja koji su bili na raspolaganju za izradu ovog rada bilo je moguće uraditi sledeće analize:

Test 1. Prikazati kompletan izveštaj sa svim detaljima.

Test1

HomeCatalogDashboards

					Kolicina ulja u transformatorima, tone	Procenjena kol SF6	Procenjena kol ulja u VNO	Rezerva SF6 gasa
Naziv pogona	Naziv objekta	Broj transformatora	Prenosni odnos u kv	Instalisana snaga MVA				
BEOGRAD	BEOGRAD 1	TR4	110/ 35 /10kV	20,00	75.00	0.00	11,930.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 1:				75.00	0.00	11,930.00	0.00
	BEOGRAD 10	TR1	110/ 35 /10kV	31.50	23.00	0.00	2,321.00	0.00
		TR2	110/ 35 /10kV	31.50	23.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 10:				46.00	0.00	2,321.00	0.00
	BEOGRAD 11	TR1	110/ 35/ /10kV	63,00	25.00	0.00	3,020.00	0.00
		TR2	110/ 35/ /10kV	63,00	25.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 11:				50.00	0.00	3,020.00	0.00
	BEOGRAD 17	TR1	220/110/10kV	250,00	55.00	0.00	11,930.00	0.00
		TR2	220/110/10kV	150,00	51.00	0.00	0.00	0.00
		TR3	220/110/ /10kV	250,00	55.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 17:				161.00	0.00	11,930.00	0.00
	BEOGRAD 2	TR1	110/ 35 /10kV	31.50	21.00	0.00	6,750.00	0.00
		TR2	110/ 35 /10kV	31.50	23.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 2:				44.00	0.00	6,750.00	0.00
	BEOGRAD 3	TR1	220/110/10kV	200,00	56.00	0.00	17,850.00	0.00
		TR2	220/110/10kV	150,00	29.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 3:				85.00	0.00	17,850.00	0.00
	BEOGRAD 4	TR1	110/ 35 /10kV	60,00	31.00	0.00	0.00	0.00
		TR2	110/ 35 /10kV	63,00	28.00	0.00	0.00	0.00
		TR3	110/ 35 /10kV	63,00	23.00	0.00	0.00	0.00
		TR4	110/ 35 /10kV	63,00	23.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 4:				105.00	0.00	0.00	0.00
	BEOGRAD 5	TR1	220/110/10kV	250,00	55.00	144.00	20,065.00	0.00
		TR2	220/110/10kV	150,00	45.00	0.00	0.00	0.00
		TR3	110/ 35/ /10kV	100,00	29.00	0.00	0.00	0.00
		TR4	110/ 35/ /10kV	100,00	29.00	0.00	0.00	0.00
		TR5	220/110/10kV	250,00	45.00	0.00	0.00	0.00
		TR6	220/110/10kV	250,00	45.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 5:				248.00	144.00	20,065.00	0.00
	BEOGRAD 6	TR1	110/ 35/ /10kV	60,00	25.00	12.00	135.00	0.00
		TR2	110/ 35/ /10kV	60,00	25.00	0.00	0.00	0.00
	Ukupno za BEOGRAD 6:				50.00	12.00	135.00	0.00
	BEOGRAD 7	TR1	110/ 35/ /10kV	63,00	27.00	0.00	1,304.00	0.00
		TR2	110/ 35/ /10kV	31.50	28.00	0.00	0.00	0.00

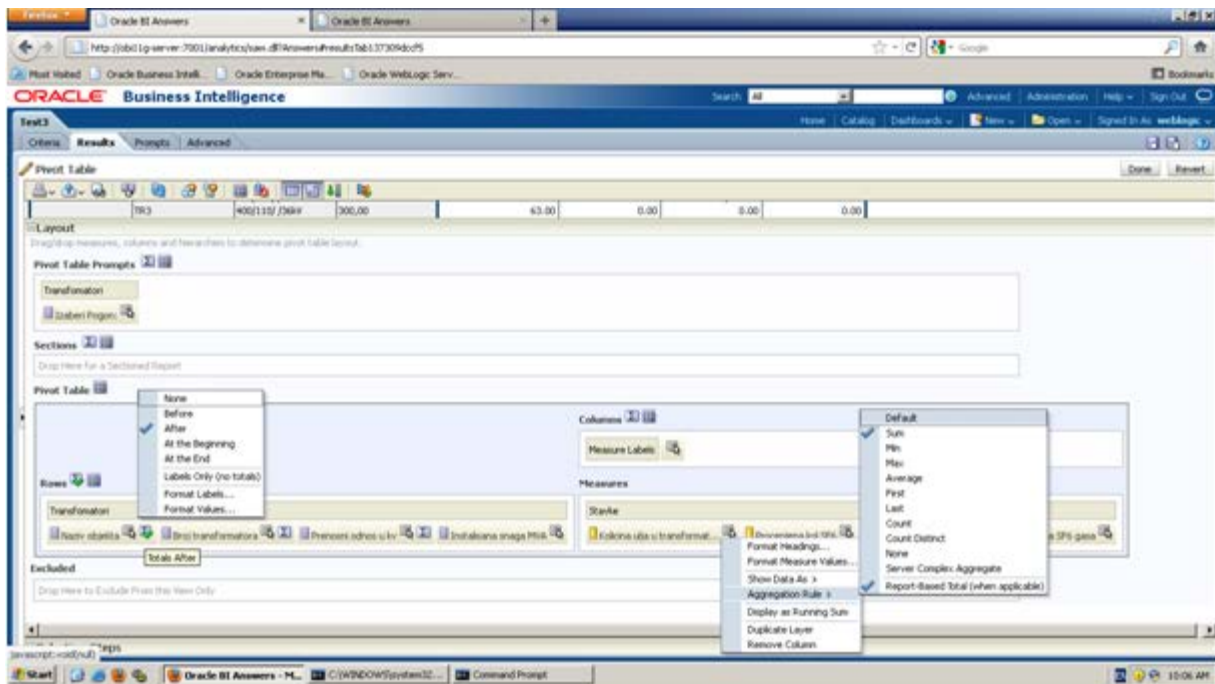
Slika 4.15. Test 1. Detaljan izveštaj.

Test 2. Dimenzija transformator sa svim merama. Kako je ova dimenzija definisana kao hijerarhijska struktura moguće je od pogona spuštati se do objekta i konkretnog transformatora, što se vidi na datoj slici.

TransformatorDim	Kolona ulja u transformatorima, tone	Procenjena kol SP6	Procenjena kol ulja u VMO	Rezerva SP6 gasa
Transformatori Total	193,129.00	1,703.00	613,658.00	120.00
BEOGRAD	1,704.00	255.00	169,920.00	0.00
BEOGRAD 1	75.00	0.00	11,930.00	0.00
BEOGRAD 10	46.00	0.00	2,321.00	0.00
BEOGRAD 11	50.00	0.00	3,020.00	0.00
BEOGRAD 17	161.00	0.00	11,930.00	0.00
BEOGRAD 2	44.00	0.00	6,750.00	0.00
BEOGRAD 3	85.00	0.00	17,850.00	0.00
BEOGRAD 4	105.00	0.00	0.00	0.00
BEOGRAD 5	248.00	144.00	20,065.00	0.00
BEOGRAD 6	50.00	12.00	135.00	0.00
BEOGRAD 7	55.00	0.00	1,304.00	0.00
BEOGRAD 8	165.00	35.00	18,305.00	0.00
BEOGRAD 9	59.00	0.00	4,001.00	0.00
DRIMO 1	0.00	0.00	11,910.00	0.00
DRIMO 2	0.00	0.00	1,815.00	0.00
MLADENOVAC	42.00	0.00	3,001.00	0.00
TR1	13.00	0.00	3,001.00	0.00
TR2	29.00	0.00	0.00	0.00
PANCEVO 1	0.00	14.00	3,851.00	0.00
PANCEVO 2	230.00	0.00	17,781.00	0.00
PETROVAC	29.00	0.00	5,756.00	0.00
POZAREVAC	42.00	0.00	1,310.00	0.00
SMEDEREVO 1	39.00	0.00	1,320.00	0.00
SMEDEREVO 2	26.00	0.00	7,055.00	0.00
SMEDEREVO 3	47.00	58.00	11,370.00	0.00
SMEDERYSKA PALANKA	34.00	0.00	2,895.00	0.00
VELIKA PLANA	26.00	0.00	2,963.00	0.00
VELIKO GRADISTE	46.00	0.00	1,282.00	0.00
BOR	856.00	280.00	36,650.00	80.00
KRUSEVAC	191,942.00	420.00	191,942.00	40.00
NOVI SAD	755.00	358.00	96,370.00	0.00
VALJEVO	742.00	360.00	121,276.00	0.00

Slika 4.16. Hijerarhijska struktura.

Test 3. Dat je pregled rezultata po pogonima. U Pivot tabeli se vidi da su kolone iz tabele Stavke uzete kao mere, da su vrednosti za redove uzete iz dimenzije transformator i da je zbir dat za svaki objekat i za svaki pogon. U sekciji Pivot Table Prompts naveden je Naziv_Pogona koji omogućava korisniku da bira koji pogon želi da pregleda.



Slika 4.17. Podešavanja sume

Oracle BI Answers

Oracle BI Answers

http://bi011p1wserver-7001/analytictools/BIAnswersResultsTab13709dc0f5

Most Visited

Oracle Business Intell...

Oracle Enterprise Ma...

Oracle WebLogic Ser...

Oracle Business Intelligence

Search

Advanced

Administration

Help

Sign Out

Home

Catalog

Dashboard

File

Open

Signed In As

WebM...

Test3

Options

Results

Properties

Advanced

Subject Areas

Open in Explorer

Tree

Structure

Godina

Kolicina ulja u transformatorima

Procenjena kol. SP6

Procenjena kol. ulja u VNO

Rezerva SP6 gasa

Sifa transformatora

Transformatori

Brzi transformatori

Instalirana snaga MVA

Način izdavanja

Način pogona

Procenjena snaga u kv

Sifa objekta

Sifa Poslova

Catalog

Left

My Folders

Shared Folders

Views

Title

Pivot Table

Compound Layout

Title

Test3

Pivot Table

Izaberi Pogon: Novi Sad

			Kolicina ulja u transformatorima, tone	Procenjena kol. SP6	Procenjena kol. ulja u VNO	Rezerva SP6 gasa	
Novi Sad 3	Brzi transformatori	Procenjena snaga u kv	Instalirana snaga MVA				
TR1	220V/110V/10kV	250,00	57,00	142,00	27,900,00	0,00	
TR2	400V/110V/20kV	300,00	63,00	0,00	0,00	0,00	
TR3	400V/220V/36 kV	400,00	90,00	0,00	0,00	0,00	
Ukupno za Novi Sad 3			210,00	142,00	27,900,00	0,00	
SREMSKA PALANKA 2	TR1	220V/110V/10kV	48,00	204,00	15,120,00	0,00	
TR2	220V/110V/10kV	150,00	50,00	0,00	0,00	0,00	
TR3	400V/220V/10kV	400,00	90,00	0,00	0,00	0,00	
Ukupno za SREMSKA PALANKA 2			186,00	204,00	15,120,00	0,00	
SREMSKI SABOR	TR1	220V/110V/10kV	250,00	53,00	0,00	16,390,00	0,00
TR2	220V/110V/10kV	300,00	53,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR3	110V/36V/10kV	30,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupno za SREMSKI SABOR			580,00	116,00	16,390,00	0,00	
SREMSKI SOKAK 3	TR1	400V/110V/20kV	300,00	69,00	42,00	18,940,00	0,00
TR2	400V/110V/20kV	300,00	69,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupno za SREMSKI SOKAK 3			600,00	138,00	18,940,00	0,00	
SREMSKI VRH 2	TR1	220V/110V/10kV	250,00	60,00	0,00	18,080,00	0,00
TR2	220V/110V/10kV	300,00	65,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupno za SREMSKI VRH 2			550,00	125,00	18,080,00	0,00	
Grand Total			355,00	388,00	96,378,00	0,00	

Selection Steps

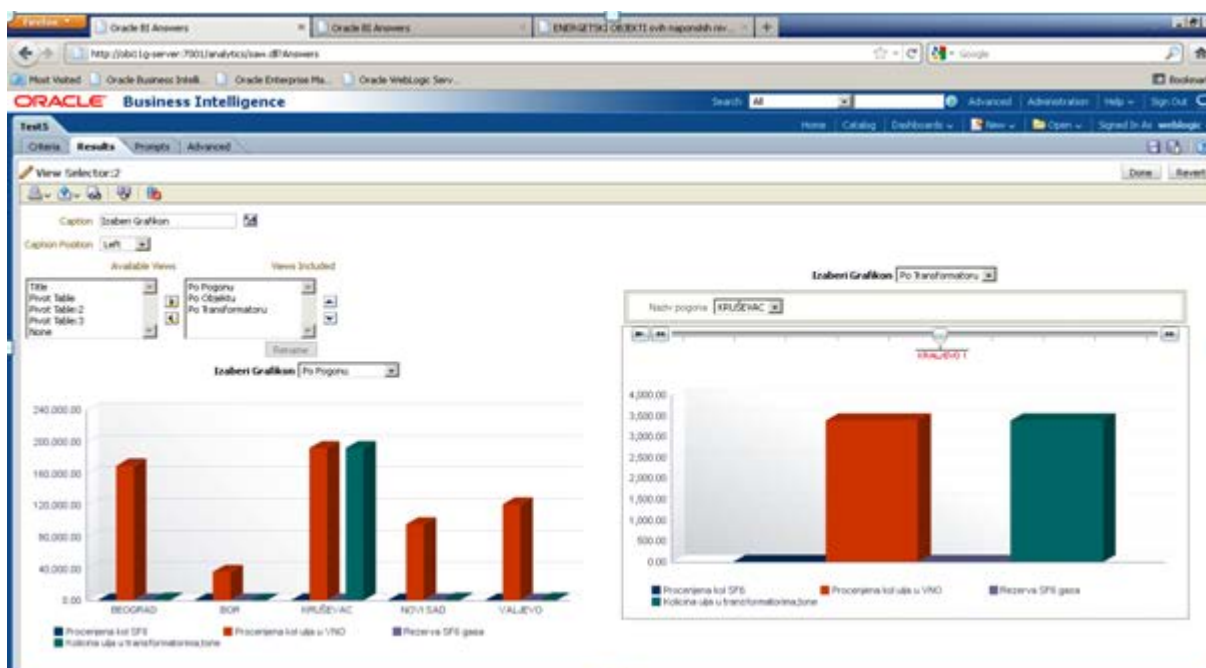
Slika 4.18. Rezultati po pogonima.

Test 4. Čine tri Pivot tabele: pogona, objekta, transformatora, koje su korišćene i u prethodnim prikazima i u View Selector-u se definiše integracije Pivot tabela. Tako da korisnik bira prikaz koji želi da razmatra (po transformatoru, objektu ili pogonu).

Izaberi Pogon	Kolicina ulja u transformatorima, tone	Procenjena kol. SP6	Procenjena kol. ulja u VNO	Rezerva SP6 gasa
Novi Sad	1,704,00	255,00	169,920,00	0,00
Sremska Palanka	486,00	280,00	36,460,00	80,00
Sremski Karlovci	191,942,00	420,00	191,942,00	40,00
Novi Sad	725,00	300,00	96,370,00	0,00
Novi Sad	742,00	360,00	121,276,00	0,00
Grand Total	195,629,00	1,703,00	616,158,00	120,00

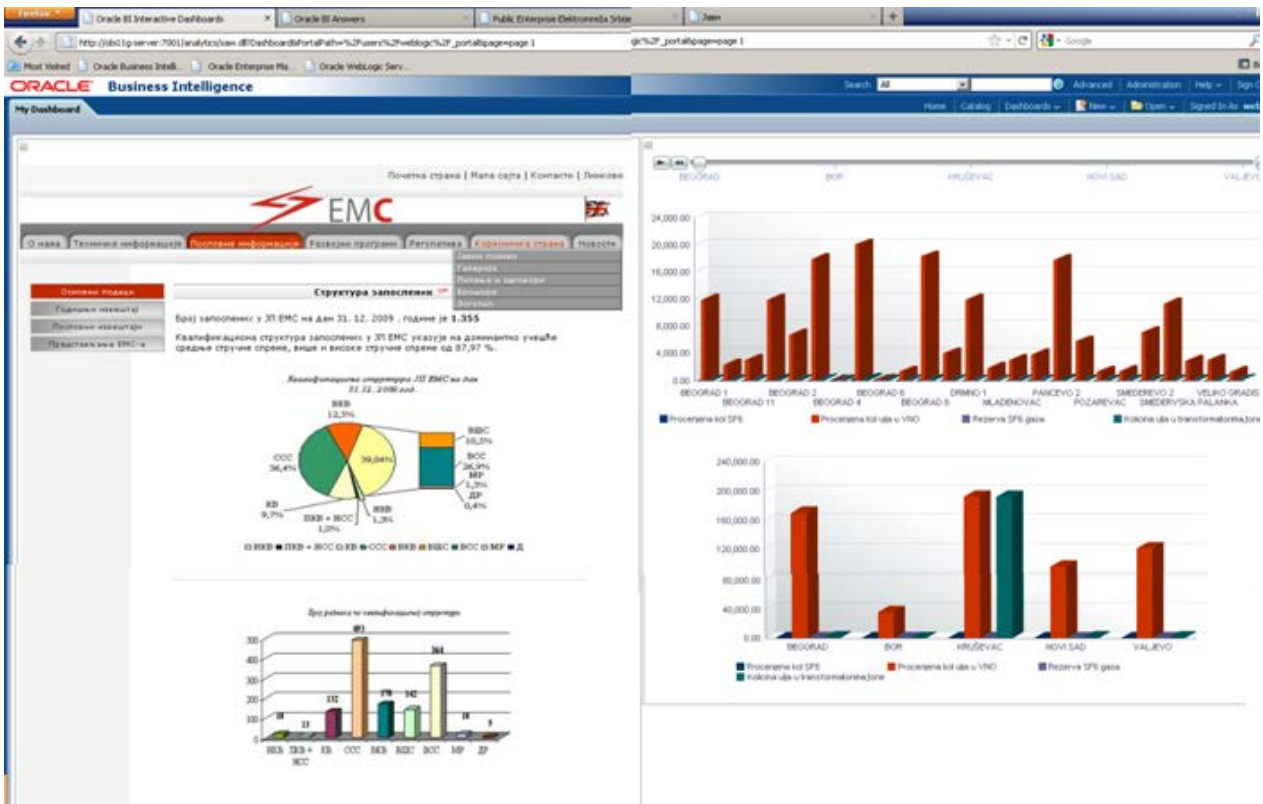
Slika 4.19. Integracija više tabela.

Test 5. Za svaku prethodnu pivot tabelu dat je grafički prikaz i integracija svih pomenutih elemenata, s tim što je za objekte korišćen Slide Bar. U krajnjem prikazu imamo pogled sa tabelarnim prikazom i grafikonom.



Slika 4.20. Integracija tabela i grafikona.

Iz prethodnih analiza moguće je dati zanimljiv pregled koristeći Kontrolnu tablu. Kontrolna tabla je klijentsko rešenje koje omogućava potpuno interaktivno korišćenje analitičkih sadržaja sa bogatim varijantama vizuelizacije. Ovaj vid prezentacije se koristi uglavnom za upravne odbore koji žele jasan i konkretan uvid u rezultate. Kontrolna tabla objedinjuje sve bitne segmente analize na jednom mestu, daje korisniku informacije filtrirane i personalizovane za njegov identitet i funkciju ili ulogu baziranu na predefinisanim bezbednosnim pravilima, pregledna je i jednostavna za rukovanje. Radi kao veb orijentisana arhitektura bilo u Internet ili Intranet okruženju. Pruža korisniku mogućnost da rezultate sačuva kao Excel, Pdf ili Xtml fajlove. Dat je jednostavan primer kontrolne table sa koje se može pristupiti sajtu preduzeća, jasan pregled grafikona i tabela sa rezultatima.



Slika 4.21. Grafički prikaz analiza

5 Uporedna analiza sistema Oracle i SAS

Svako BI rešenje ima svoje karakteristike, specifične osobine koje se mogu pretočiti u njegove prednosti ili nedostatke. Kriterijumi na osnovu kojih se vrši uporedna analiza odnose se na brojne različitosti koje ovi sistemi nose i kao takvi imaju drugačije forme, svrhe i načine upotrebe. Osim po BI komponentama (alatima), sistemi se mogu razlikovati po veličinama firmi kojima su namenjeni, po ceni, tehnologiji, jednostavnosti upotrebe, načinu uvođenja – implementaciji, rokovima za uvođenje i održavanju, podršci, prilagodljivosti, sklabilnosti, licencama, raznim mogućnostima ili ograničenjima, po izgledu itd...

SAS BI sistem je podržan na različitim platformama: IBM mainframes, Unix, Linux, Microsoft Windows. Starije verzije su podržane još na PC-DOS, Apple Macintosh i OS/2. Takođe ima podršku nad mnogim komercijalnim bazama podataka DB2, Oracle, Microsoft SQL. SAS se koristi na više od 60.000 lokacija u 135 zemalja. SAS alati za poslovnu inteligenciju su dostupni srednjim i velikim preduzećima, pre svega bankarskom sektoru. SAS pravi ubrzane korake ka pružanju podrške za mobilne uređaje kao što su Apple iPad i Android Tableti. SAS poseduje veb administrativni alat dostupan za prikazivanje po nivoima, poseduje automatsko arhiviranje (back up) podataka, poseduje pouzdanu sigurnost koja ograničava pristup korisnicima prema željenim podacima. Svi ekrani se mogu sknuti u pdf, html ili excel format. Minimalna cena uvođenja sistema je \$100.000. Rok za implementaciju oko 4 meseca u zavisnosti od velicine preduzeća. Informacije u SAS-u se dobijaju na SAS poratulu pomoću nekoliko elemenata *Informacione mape, Izveštaja, Ključnih indikatora postignuća i SAS uskladištenih procesa*. Na SAS portalu poseduje dva režima:

- *View* - služi za pregled podataka, kroz tabele ili grafikone. Moguće je menjanje gotovih analiza i snimanje istih za sledeću upotrebu;
- *Edit* - služi za kreiranje novih analiza.

Oracle BI sistem za podršku poslovnom odlučivanju je veb orijentisana aplikacija zasnovana na Oracle BIEE platformi i organizovana u poslovno kontekstne module. Sistem omogućava konsolidaciju podataka iz više analitičkih izvora i pruža jedinstven, logički prikaz svih podataka preduzeća, standardizaciju formi izveštaja, a za krajnji cilj ima "jednu verziju istine". Sistem nudi jednostavan i

praktičan prikaz izveštaja i analiza i omogućava poslovnom korisniku maksimalnu fleksibilnost u njihovom korišćenju, čineći pri tom da relevantne poslovne informacije budu uvek na dohvat ruke. Oracle BI podržava sigurnosne mehanizme koji omogućavaju korisnicima pristup samo podacima za koje imaju ovlašćenja.

Oracle sistem je rešenje koje se lako primenjuje, ima prihvatljivu cenu i može se skalirati i razvijati uporedo sa preduzećem. Organizovanje podataka i informacija predstavlja samu srž poslovanja kompanije Oracle. Alati za poslovnu inteligenciju su dostupni preduzećima svih veličina. Rešenje pruža sve što je potrebno za izradu odlično formatiranih izveštaja, operativnih panela sa ad hoc analizom i skupom konsolidovanih podataka radi sticanja potpunog uvida u poslovanje preduzeća.

Komponente sistema Oracle i SAS

Oracle BI server generiše optimizovane upite za svaki od izvora podataka, radi potrebne agregacije, transformacije i izračunavanja i predstavlja osnovu celog sistema jer priprema podatke koji će se prezentovati krajnjem korisniku. Zaduženi za integraciju podataka iz različitih izvora podataka sa različitim tipovima podataka. SAS sa druge strane ima *SAS Server* za SAS obradu podataka.

Svi metapodaci koji su potrebni da bi server mogao da radi se nalaze u *Oracle BI repozitorijumu* koji se kreira pomoću alata *Oracle BI Administration Tool*. SAS svoje metapodatke skladišti u *SAS Metadata Server* koji je centralizovano mesto za čuvanje i upravljanje metapodacima celog sistema.

Oracle BI repozitorijum se sastoji od tri sloja fizički, semantički, prezentacioni. Na *fizičkom sloju* se kreiraju konekcije ka svim fizičkim izvorima podataka. U SAS sistemu postoji *SAS Connect Servers* koji vodi računa o konekciji sa različitim izvorima podataka.

Na *semantičkom (biznis) sloju* Oracle BI repozitorijuma se vrše izračunavanja i kompletna poslovna logika. *SAS Compute Server* je mesto gde se izvršavaju izračunavanja. U zavisno od namene postoje dve vrste compute servera *SAS Workspace Server* i *SAS Stored Process Server*.

Prezentacioni sloj je poslednji nivo apstrakcije u Oracle sistemu i omogućuje pojednostavljivanje biznis sloja i njegovu pripremu za korišćenje. *Oracle BI prezentacioni server* se može posmatrati kao „BI Aplikativni server“ jer omogućuje rad *Oracle Interactive Dashboards* i *Oracle Answers* aplikacijama. *Oracle BI Interactive Dashboards* – interfejs Internet pregledača koji u svakom trenutku može da

prikaže važne parametre i izradi zbirne izveštaje. Oni su koncipirani za lako korišćenje uz pomoć jednostavnog „prevuci i pusti” veb interfejsa, pa ne morate imati neka posebna informatička znanja da biste ih koristili. *Oracle BI Answers* – omogućava da pravite sopstvene upite i detaljno ispitujete sistem tražeći odgovore na ključna pitanja. *Oracle BI Publisher server* predstavlja odvojenu aplikaciju za kreiranje izveštaja, koja može da se integriše sa *Oracle BI prezentacionim serverom*. *Oracle BI Publisher* organizuje svu poslovnu dokumentaciju i izveštaje, uključujući i priznanice, fakture, otpremnice, narudžbenice, izveštaje za rukovodstvo. U SAS arhitekturi za prezentaciju izveštaja zadužen je *Srednji sloj*. *Srednji sloj (eng. Middle Tier)* je veb aplikativni server gde se nalaze SAS veb aplikacije. *SAS Information Delivery Portal* – zadužena za prikazovanje objekata na portalu. *SAS Web Report studio* – zadužena za pregled i kreiranje izveštaja. *SAS Dashboard & KPI designer* – zadužena za kreiranje dašborda i KPI-eva.

Oracle BI Scheduler je server koji se nalazi u okviru *OBIEE* paketa služi za održavanje i zakazivanje poslova (eng. *jobs*). Podržava dva tipa poslova: *skriptovani* i *neskriptovani*. *Skriptovani* poslovi se postavljaju korišćenjem *Job Manager* koji se nalazi u okviru alata *Oracle BI Server Administration Tool*. *Neskriptovani* poslovi se zovu *iBots (eng. intelligent bots)* i šalju izveštaje i upozorenja krajnjim korisnicima. Oni su postavljeni i konfigurisani za izvršavanje korišćenjem aplikacije *Oracle BI Delivers*. U ovom slučaju *Oracle BI Scheduler* komunicira sa *Oracle BI Prezentacionim Serverom*. *SAS BI Scheduler server* je komponenta SAS sistema koja je zadužena za unapred isplanirane poslove.

Oracle veb servis *MetadataService* koriste se za dobijanje opisa *Oracle BI* veb servis shema objekata, kao što su kolone ili tabele. *SAS Object Spawner* je servis koji “osluškuje” zahteve za analizama i upravlja izvršavanjem SAS analiza. On komunicira sa SAS Metadata Serverom.

Oracle servis *ReportEditingService* služi za spajanje argumenata i veb servis podataka da bi se kreirao i vratio rezultat. *SAS Remote Service* je servis za komunikaciju između srednjeg sloja i SAS Compute Servera. Instalira se na SAS Compute Serveru.

Oracle BI i *SAS BI* podržavaju sigurnosne mehanizme koji omogućuju korisnicima pristup samo podacima za koje su ovlašćeni.

Ono u čemu je definitivno prednost SAS sistema u odnosu na Oracle sistem su specijalizovane aplikacije za statističke analize. *SAS Enterprise Guide* je specijalizovana aplikacija za analitičare. Iz ove aplikacije moguće je pristupiti svim metapodacima i podacima za koje je korisnik autorizovan. Obično se koristi za ad hoc analize i izveštavanje. *SAS Enterprise Miner* je specijalizovana aplikacija

za kreiranje statističkih modela. *SAS Data Integration Studio* je aplikacija gde se razvijaju ETL procesi. Kroz ovu aplikaciju DI arhitekta može upravljati metapodacima koji se odnose na konkretna poslovna rešenja. *SAS Information Map Studio* predstavlja alat za razvoj informacionih mapa. *SAS OLAP Cube Studio* je aplikacija za razvoj SAS kocki. *SAS Add-in za MS Office* je komponeta koja se instalira kao dodatak na MS Office paket. Kroz ovaj alat moguće je pristupi svim SAS resursima.

Savremeni IT sistemi često sadrže velike količine podataka u bazama podataka. Dobijanje kvalitetnih i pravovremenih informacija iz tako velikog skupa podataka, ima poseban značaj. Oba sistema SAS i Oracle omogućavaju interakciju sa podacima bez ikakve potrebe za znanjem SQL jezika ili programiranja baza podataka. Standardni alat za izveštavanje predstavlja prosto presek određenog skupa podataka i generalno daje odgovor na samo jedno pitanje za razliku od jednog izveštaja iz *Oracle* ili *SAS* koji može da daje više odgovora.

6 Zaključak

Globalna potrošnja na BI (Business Intelligence, Poslovna Inteligencija), analitiku i aplikacije za upravljanje performansama, porasla je za 13,4 odsto, na 10,5 milijardi dolara u 2010. godini, prema podacima koje je objavila poznata analitička kompanija Gartner. Rezultati odražavaju nastavak rasta BI tržišta uprkos svetskoj ekonomskoj krizi jer korisnici sve više traže softver koji može da im donese efikasnije poslovanje i konkurentsku prednost[15]. Izraz "Business Intelligence" označava kategoriju sredstava analize podataka, izveštavanja, postavljanja upita, koja korisniku u procesu poslovanja mogu pomoći da iz ogromne količine podataka sintetizuju vredne informacije na kojima će zasnivati razborite poslovne odluke.

Važno je takođe napomenuti da su ovo veštine budućnosti koje će zaposleni u IT sektoru morati da znaju, i da će svako onaj ko ovlada njima imati posao u budućnosti. Iako je kupovina kompanijskog softvera pala za 2,5 odsto u 2009 godini, u jeku globalne recesije, prodaja BI je ipak nešto malo porasla, navodi Gartner. Na polju poslovne inteligencije dominira nekoliko velikih igrača. SAP, IBM, Oracle i Microsoft kontrolišu 59 odsto tržišta BI i softverom za upravljanje performansama, dok je SAS Institute na prvom mestu kada je u pitanju analitika. Gartner predviđa dalji rast BI prihoda u godinama koje su pred nama, jer sve više prodavaca nastavlja sa strategijom da softver daju sve više u ruke korisnika.

BI proizvođači poput SAS-a takođe prave ubrzane korake ka pružanju podrške za mobilne uređaje kao što su Apple iPad i Android Tableti. Forrester Research je nedavno predvideo da će uspon Tableta značajno povećati zastupljenost mobilne poslovne inteligencije jer je njihov veliki ekran pogodan za tipove vizualizacije i navigacijskih stilova koji čine BI softver najkorisnijim.

Ono u čemu je najveća prednost SAS sistema u poređenju sa drugim sistemima su specijalizovane aplikacije za statističke analize: *SAS Enterprise Guide* i *SAS Enterprise Miner. Guide* je specijalizovana aplikacija za analitičare i iz ove aplikacije moguće je pristupiti svim metapodacima i podacima. Obično se koristi za ad hoc analize i izveštavanje. *SAS Enterprise Miner* je specijalizovana aplikacija za kreiranje statističkih modela.

7 Literatura

- [1] Bocij, P., Chaffey,D., Greasley,A., Hickie, S.: "*Business Information Systems*" Prentice Hall, 2003
- [2] Stankić Rade, Krsmanović Branko: "*Upravljački informacioni sistemi*", 2009
- [3] Angelina Njeguš: "*Poslovni informacioni sistemi*", Beograd, 2008
- [4] Bojan Ciric Poslovna inteligencija, Beograd 2006.
- [5] Wayne W. Eckerson,Cindi Howson, Enterprise Business Intelligence: Strategies and Technologies for Deploying BI on an Enterprise Scale, strana 16.
- [6] Enterprise Informational Portal, http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_information_portal
- [7] http://www.ebz-beratungszentrum.de/pps_seiten/sonstiges/erp_engl.htm, datum posete Septembar 2012
- [8] Javna url http://en.wikipedia.org/wiki/Online_analytical_processing
- [9] Javna url <http://www.oracle.com/us/industries/040114.pdf>
- [10] Oracle® Business Services Guide Version 10.1.3.2
- [11] Oracle® Business Intelligence Answers, Delivers, and Interactive Dashboards User Guide 10.1.3.2
- [12] Oracle® Business Intelligence Scheduler Guide Version 10.1.3.2, December 2006
- [13] Advanced Development Techniques using OBIEE Plus, Mark Rittman, Director, Rittman Mead Consulting UKOUG Conference & Exhibition
- [14] <http://blog.consultantwarehouse.com/2009/04/15/what-is-obiee-and-its-advantages.aspx>
- [15] Online tržište, Globalna potrošnja na analitički softver poslovne inteligencije porasla za 13,4 odsto <http://onlinetrziste.com/2011/04/globalna-potrosnja-na-analiticki-softver-poslovnu-inteligenciju-porasila-za-134-odsto-2/> , februar 2012.
- [16] Margaret Rouse, EIP <http://searchsap.techtarget.com/definition/enterprise-information-portal> , mart 2012.
- [17] Business Intelligence, Primary components of BI systems <http://bi-insider.com/posts/primary->

[components-of-bi-systems/](#) , februar 2012.

[18] IBM, Cognos 8 Planning <http://www-142.ibm.com/software/products/rs/sr/cognos-8-planning> , mart 2012.

[19] Pražić, Bukvić, Torbica, Šćepanović, MARKETING INFORMACIONI SISTEMI http://www.famns.edu.rs/skup1/radovi_pdf/prazic_torbica_bukvic_scepanovic.pdf , mart 2012.

[20] Online tržište, Šta je Cloud Computing <http://onlinetrziste.com/2012/03/sta-je-cloud-computing/> , april 2012.

[21] Kimball R., *Data Warehouse Toolkit* , John Wiley & Sons, 2000;

[22] Inmon, W., *Building the Data warehouse*, QED Publishing Group, Wellesley, 1992