

SISTEM POSLOVNE INTELIGENCIJE U FONDU ZDRAVSTVENOG OSIGURANJA

BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEM IN HEALTH INSURANCE FUND

Dragoljub Krneta, *LANACO Informacione tehnologije, Banja Luka*
Vojislav Opačić, *LANACO Informacione tehnologije, Banja Luka*
Zoran Bobanac, *LANACO Informacione tehnologije, Banja Luka*
Nenad Banović, *LANACO Informacione tehnologije, Banja Luka*

Sadržaj – *Fond zdravstvenog osiguranja, pored finansiranja zdravstvene zaštite osiguranih lica, obavlja poslove prikupljanja, obrade i distribucije zdravstvenih informacija. Informacioni sistem fonda se susreće sa potrebom ovladavanja sa sve većom količinom podataka, te potrebom za odgovore na pitanja koja za transakciono orijentisanu relaciju bazu podataka (OLTP – On Line Transaction Processing) nisu lagan zadatak. Tu se pojavljuje potreba za realizacijom sistema Poslovne inteligencije (Business Intelligence) kao skupa metodologija i softverskih alata koji omogućavaju korištenje podataka iz velikih skladišta podataka (Data Warehouse). Osnovni cilj ovakvog sistema je podrška i unapređenje postupaka za donošenje poslovnih odluka. U ovom radu su prikazani neki aspekti praktične realizacije sistema poslovne inteligencije u Fondu zdravstvenog osiguranja sa Microsoft platformom i razvojnim alatima.*

Ključne riječi: *Poslovna inteligencija, Fond zdravstvenog osiguranja, skladište podataka, OLTP, OLAP, poslovno odlučivanje, Microsoft platforma i alati.*

Abstract – *Health Insurance Fund, besides financing health care of insured individuals, also deals with collecting, processing and distributing information regarding health care. Fund's informational system meets the necessity of overcoming the issue of growing amount of data, as well as the need to answer various queries which is not an easy task for On Line Transaction Processing relational database. So there is need for implementing Business Intelligence System as a collection of methods and software tools which enable usage of data from large Data Warehouses. Main goal of this system is to support and enhance procedures for making business decisions. This paper introduces some of the aspects of real-life implementation of such system in Health Insurance Fund with both Microsoft platform and developing tools.*

Key words: *Business Intelligence, Health Insurance Fund, Data Warehouse, OLTP, OLAP, Business Decisions, Microsoft platforms and tools.*

1. INFORMACIONI SISTEM FONDA ZA ZDRAVSTVENO OSIGURANJE

Fond zdravstvenog osiguranja Republike Srpske (u daljnjem tekstu Fond) provodi obavezno i prošireno zdravstveno osiguranje i finansira zdravstvenu zaštitu osiguranih lica u Republici Srpskoj, u skladu sa zakonom i aktima Fonda. U Fondu se obavljaju poslovi ugovaranja, knjiženja i plaćanja primarne, sekundarne i tercijalne zdravstvene zaštite [1]. Skoro sve djelatnosti Fonda su podržani informacionim sistemom. Pored pomenutih poslova, u Fondu obavljaju poslovi prikupljanja, obrade i distribucije zdravstvenih informacija. Informacione tehnologije su značajan faktor u radu i funkcionisanju Fonda.

Osnovni ciljevi informatizacije sistema zdravstva su sa jedne medicinski ciljevi koji podrazumjevju posjedovanje svih bitnih medicinskih informacija o licima kojima se pruža zdravstvena zaštita, te sa druge strane ekonomski ciljevi koji obuhvataju prikupljanja i analizu ekonomskih pokazatelja troškova pružanja zdravstvene zaštite i praćenje

prihoda i troškova zdravstvenih ustanova i fonda zdravstvenog osiguranja [2].

Sa stanovišta Svjetske zdravstvene organizacije, osnovni cilj izvještaja iz zdravstvenog informacionog sistema je da se unaprijedi zdravstveno stanje stanovništva. Dobar izvještaj o zdravstvenom stanju može, i treba da stimuliše pokretanje aktivnosti i donošenje pravih odluka u cilju obezbeđenja zdravstvene politike koja ce rezultirati pozitivnim promjenama u zdravstvenoj djelatnosti [3].

Informacioni sistem je donio niz prednosti u unapređenju poslovnog procesa Fonda. Međutim, sistem se susreće sa potrebom ovladavanja sa sve većom količinom podataka, te potrebom za odgovore na pitanja koja za transakciono orijentisanu relaciju bazu podataka (OLTP – On Line Transaction Processing) nisu lagan zadatak. U transakcionoj bazi postoje tabele koje na godišnjem nivou imaju desetine miliona slogova tako da zahtjevi za raznim analizama usporavaju informacioni sistem. Za potrebe odlučivanja na operativnom i strateškom nivou, pojavljuju se zahtjevi za

izvještajima različitog formata, zahtjevi za pregled izvještaja u web okruženju, te za izradu izvještaja sa različitim dijagramima. Tu se pojavljuje potreba za realizacijom sistema Poslovne inteligencije kao skupa metodologija i softverskih alata koji omogućavaju korištenje podataka iz velikih skladišta podataka. Osnovni cilj ovakvog sistema je podrška i unapređenje postupaka za donošenje poslovnih odluka.

2. POSLOVNA INTELIGENCIJA I SKLADIŠTE PODATAKA

Pojam Poslovna Inteligencija (eng. Business Intelligence - BI) prvi je upotrebio 1989. godine istraživač Gartner grupe Howard Dresner da bi opisao set koncepata i metoda za poboljšanje procesa odlučivanja baziranog na podacima. Do početka informatičkog doba krajem 20-tog vijeka, menadžeri i njihovi saradnici u kompanijama i organizacijama su morali prikupljati informacije iz ne-automatizovanih izvora. Poslovne odluke su se donosile najčešće na osnovu intuicije menadžera. Sa razvojem računarske tehnologije i njenom širokom primjenom, menadžerima su postale dostupne ogromne količine podataka, ali zbog nedostataka komunikacione infrastrukture ti podaci nisu bili dostupni u realnom vremenu. Podaci su analizirani veoma dugo, pa rezultati analiza nisu bili adekvatni za kratkoročna planiranja. Razvoj Interneta omogućio je menadžerima svakodnevno dostupne ogromne količine podataka praktično u realnom vremenu.

Poslovna inteligencija je skup metodologija i softverskih alata koji omogućavaju korištenje podataka iz skladišta podataka (Data Warehouse) i njihovo pretvaranje u informaciju potrebnu za donošenje poslovnih odluka [4]. Poslovna inteligencija obuhvata:

- Tehnike prikupljanja podataka (Extracting Transformation Loading - ETL),
- Skladištenje podataka (Data Warehouse - DW),
- Sintezu podataka i analizu podataka (On Line Analytical Processing - OLAP),
- Prezentaciju podataka korisniku informacija.

Poslovna inteligencija danas obuhvata elemente informacionih tehnologije, upravljačkog računovodstva, poslovne analize i marketinga [2]. Ona omogućuje prikupljanje, analizu, distribuciju i djelovanje na osnovi poslovnih informacija, a u cilju lakšeg rješavanja upravljačkih problema i donošenja najboljih poslovnih odluka. Dakle, sistem poslovne inteligencije izvorno je namjenjen donosiocima odluka.

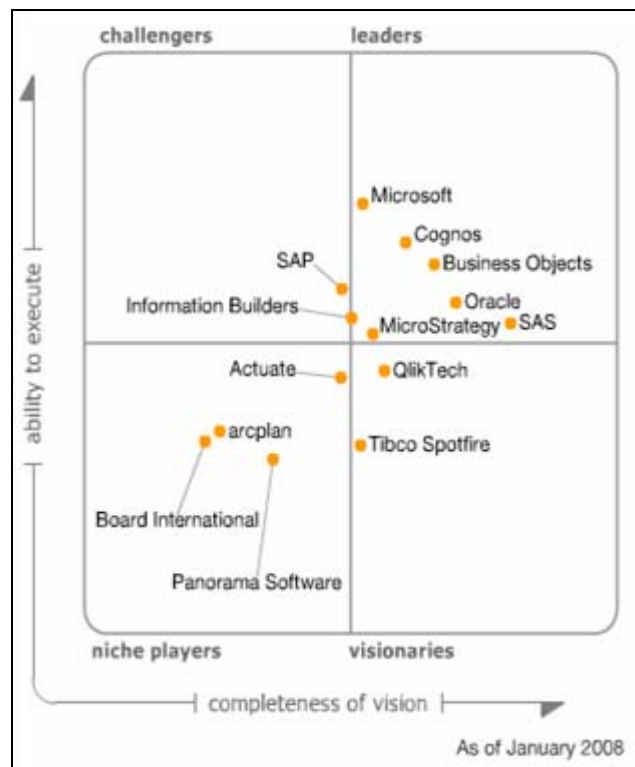
Skladište podataka (eng. Data Warehouse) kao specifična vrsta baza podataka razvila se početkom 90-tih godina prošlog vijeka. Glavni razlog koji je inicirao razvoj skladišta podataka bila je nemogućnost postojećih sistema da udovolje sve većim zahtjevima za obradom velikih količina informacija i njihovom analizom.

Normalizovane baza podataka su projektovane za često dodavanje i ažuriranje podataka, dok su dimenzionalne baze projektovane za obradu ad hoc upita i rijetko se ažuriraju nakon prenošenja u dimenzionalnu bazu. Kod dimenzionalnih baza podataka karakteristična šema je da su relacije

podjeljene u dvije kategorije: tabelu činjenica koja se sastoji od mjere (eng. measures) i više tabela koja sadrži dimenzije (eng. dimensions). Mjera je numerička vrijednost koja je od centralnog interesa za analizu. Mjere mogu biti količina izdatih lijekova, naplaćena participacija, iznos izdatih lijekova i dr. Na osnovu ovih mjera mogu se posmatrati i izvedene mjere koje se ne nalaze među izvornim podacima. Dimenzija je opisna kategorija koja ima svoju hijerarhiju. Svako mjeri u sistemu odgovara jedna ili više dimenzija koje joj daju kontekst posmatranja. Na primjer, dimenzije mogu biti: lijek, kategorija osiguranja, zdravstvena ustanova, i dr. Dimenzioni dizajn je analitička komponenta poslovne inteligencije.

Aplikacije napravljene primjenom navedenih tehnika često se nazivaju OLAP (On-Line Analytical Processing) aplikacije radi razlikovanja od OLTP (eng. On-Line Transaction Processing) aplikacija napravljenih primenom relacionog modela. OLAP podrazumjeva kategoriju aplikacija i tehnologije namjenjenu za skupljanje, upravljanje, obradu i prezentaciju multidimenzionih podataka namjenjenih analizama za potrebe upravljanja [5].

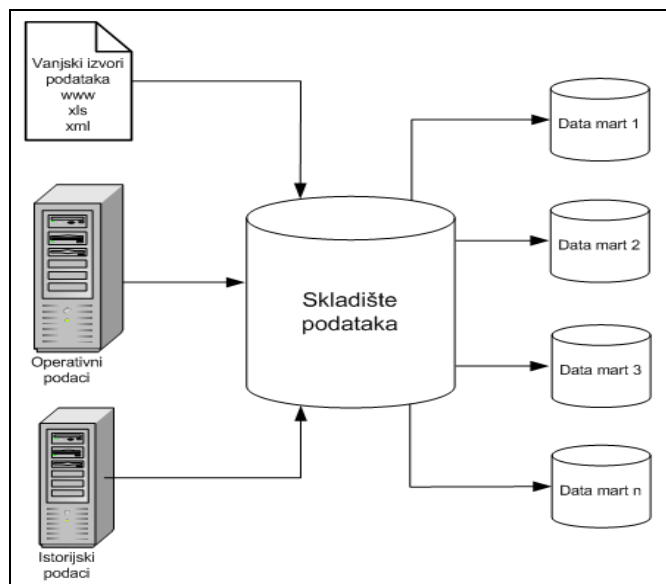
Sistem poslovne inteligencije ne postoji kao gotov proizvod za svaki sistem ili djelatnost. Proizvođači softvera nude tehnološke platforme i znanja za razvoj i ugrađivanje [6]. Najvažniji ponuđači platformi i alata poslovne inteligencije na svetskom tržištu su: Microsoft, IBM, SAS Institute, SAP, Oracle i dr. Za realizaciju sistema poslovne inteligencije u Fondu je korištena Microsoft platforma i razvojni alati prije svega zbog činjenice da je transakcioni sistem Fonda urađen na Microsoft platformi za koju Fond posjeduje odgovarajuće licence. Pored toga, razmatrano je i stanje na tržištu platformi poslovne inteligencije (prema agenciji Gartner) što je ilustrovano na sljedećoj slici.



Slika 1. Magični kvadrant s ponuđačima BI platforme 01/2008. (Izvor: www.gartner.com)

Data mart je podskup datawarehouse-a koji sadrži agregirane (sumirane) podatke na određenim nivoima hijerarhije. Data Mart je oblik skladišta podataka koji je u namjenjen dijelovima unutar organizacije. Time se omogućava još efikasnije sagledavanje stvarnog stanja na način da se uklanja potreba za agregiranjem prilikom izvršavanja upita ili analiza od strane krajnjih korisnika. Tako se postižu mnogo bolje performanse, a redundancija podataka se izbjegava.

Postoje dva izvora podataka za skladište podataka, a to su interni i eksterni podaci. Interni podaci pripadaju samoj organizaciji i generišu se putem transakcionog sistema. Eksterni podaci se prikupljaju izvan organizacije. Jedan od najvažnijih ciljeva skladišta podataka jeste integrisati eksterne i interne podatke. Eksterni izvori podataka ne moraju uvek biti spremljeni u bazama podataka. Podaci mogu biti spremljeni i u Excel fajlove, ASCII, i druge tipove podataka ili na Webu. Pristup tim podacima razlikovaće se od klasičnog pristupa bazama podataka.



Slika 2. Arhitektura skladišta podataka

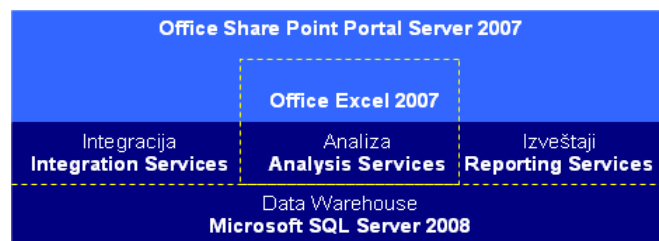
3. MICROSOFT PLATFORA I ALATI ZA REALIZACIJU SISTEMA POSLOVNE INTELIGENCIJU

Sa aspekta Microsofta, Business Intelligence je kompletan programski paket serverskih, klijentskih i razvojnih aplikacija potpuno integrisanih sa sistemom Microsoft Office 2007, koji donosi poslovne podatke na radnu površinu u integrisanom okruženju kojim se centralno upravlja [7]. Microsoft BI se sastoji od dvije glavne komponente:

1. Platforme Business Intelligence, koja funkcioniše pomoću sistema Microsoft SQL Server 2008, uključujući moćni sistem upravljanja referentnim bazama podataka, usluge integracije sistema SQL Server, usluge za izvještavanje sistema SQL Server i mogućnosti istraživanja podataka sistema SQL Server. Osim toga, ova platforma podržava okruženja koja su od presudnog značaja za dugoročne planove i integrisana je sa razvojnom platformom Microsoft Visual Studio 2008.

2. Sistema Microsoft Office 2007, koji prenosi informacije pomoću alatki koje korisnici već poznaju i na koje se oslanjaju. Korisnici mogu da dijele snažnije, interaktivne unakrsne tabele sa poboljšanim radom sa grafikonima i kreiranjem formula, većim kapacitetom redova i kolona i poboljšanim sortiranjem i filtriranjem zajedno sa poboljšanim prikazima izvedene tabele i izvedenog grafikona.

Office SharePoint Server 2007 olakšava donosiocima odluka pristup i analizu podataka bilo gde i u bilo koje vrijeme. Excel Services koji čini dio Office SharePoint Servera 2007, proširuju mogućnosti Microsoft Office Excela 2007 omogućavanjem širokog dijeljenja radnih listova, poboljšanom upravljivošću i sigurnošću te mogućnošću da se modeli radnih listova ponovno koriste pomoću skalabilne, na serveru smještene usluge i interaktivnog korisničkog interfejsa [7].



Slika 3. Microsoft BI platforma i korisnički alati

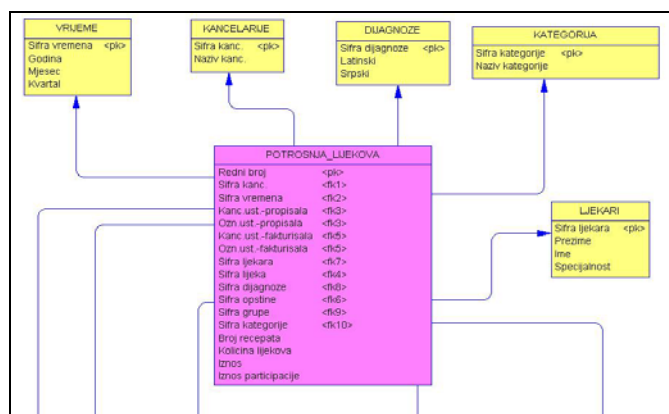
4. FAZE REALIZACIJE SISTEMA POSLOVNE INTELIGENCIJE

Nakon analize opravdanosti projekta poslovne inteligencije Fonda, procjene rizika, definisanja ciljeva projekta i određivanja načina rada, urađen je početni plan sa kritičnim tačkama projekta. Planiranje projekta je aktivnost koja se radi tokom svih faza realizacije projekta jer su projekti izgradnje sistema poslovne inteligencije izuzetno dinamični. Svaka promjena lica, budžeta, tehnologije, oblasti projekta može da utiče na sam uspjeh projekta. Projektni plan sadrži: aktivnosti, zadatke, procjena neophodnog vremena za ove aktivnosti i zadatke, resurse, veze između zadataka i zavisnosti od resursa. Veoma važnu ulogu u uspješnoj realizaciji sistema imao je Sektor za informacione tehnologije Fonda. U ovoj fazi je urađena i ocjena infrastrukture i to: tehničke infrastrukture (koja uključuje hardver, softver, DBMS sisteme, operativne sisteme, računarsku mrežu, i dr.) i netehničke infrastrukture Fonda koja se opisuje kroz poslovne funkcije, poslovne procese i poslovne podatke.

1. Analiza poslovanja i izrada modela podataka

U ovoj fazi je analiziran poslovni proces i obavljen razgovor s krajnjim korisnicima. Zahtjevi su posmatrani sa dva aspekta: poslovni zahtjevi visokog nivoa (zahtjevi za koji su identifikovani još u koraku inicijative poslovne inteligencije) i specifični zahtjevi projekta (detaljni zahtjevi koji se očekuju od svake verzije aplikacije poslovne inteligencije). Jedan od najvažnijih ciljeva kod Business Intelligence aplikacija je isporuka integrisanih i usklađenih podataka. Značajan dio ove faze predstavljao je izrada prototipa aplikacije kao jednog od metoda za validaciju

zahtjeva. Osim toga, svrha izrada prototipa aplikacije je i da potvrdi da li su izabrani alati, i sistem za upravljanje bazom podataka odgovarajući za okruženje sistema poslovne inteligencije. U ovoj fazi su identifikovani i potrebni data mart-ovi budućeg sistema.

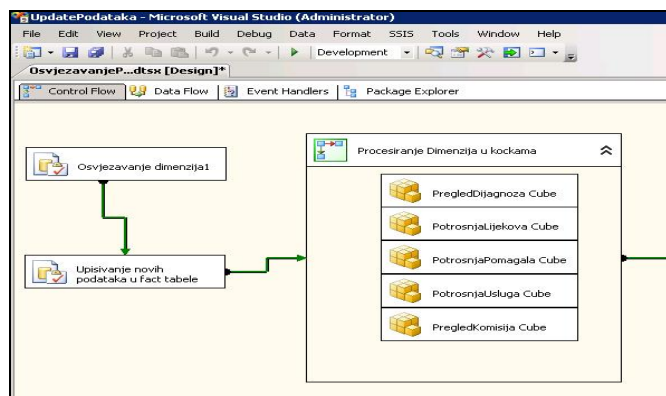


Slika 4. Dio fizičkog modela Data Marta Lijekovi

2. Projektovanje (baza podataka, ETL proces)

Projektovanje baze određuje i način skladištenja poslovnih podataka. Šema baze podataka mora da odslikava zahtjeve za pristup informacijama.

ETL (Ekstrakcija/ Transformacija/ Punjenje) proces je najkomplicovaniji proces u čitavom projektu sistema poslovne inteligencije. Svrha ETL procesa je da spoji podatke iz različitih platformi u standardni format. Programi ekstrakcije podataka vrše sortiranje, filtriranje, čišćenje podataka. U postupku transformacije pojavljuju se problemi sa netačno unesenim podacima, nekonzistentnim vrijednostima podataka, različitim formatima podataka i sl. Zadnji korak kod ETL procesa je punjenje ciljne baze podataka kod koje treba obratiti pažnju na referencijalni integritet i indeksiranje. Oko 75% ETL procesa je obuhvatila transformacija podataka, dok je ostalih 25% ekstrakcija i punjenje. Projektovanje skladišta meta podataka je zadnji korak u ovoj fazi. Najznačajniju ulogu u ovoj fazi realizacije sistema, kao komponenta SQL Servera 2008, imao je SQL Server Integration Services (SSIS). To je kompresivna platforma za izdvajanje, transformisanje i učitavanje podataka, koja omogućuje sinhronizaciju datawarehouse baze sa podacima različitih izvora.



Slika 5. Microsoft SQL Server Integration Service paket

3. Razvoj i verifikacija

ETL-a predstavlja najbolju mogućnost eliminisanja beskorisnih podataka, jer omogućuje poslovnim ljudima da sagledaju svoje zahtjeve za informacijama iz različitog ugla. U većini slučajeva, podaci u Data Warehouse bazi podataka su često tačniji nego podaci iz operacionih baza podataka, jer su oni preformatirani, standardizovani i očišćeni. Razvoj aplikacija sledi nakon što prototip aplikacije potvrdi sve funkcionalne zahtjeve. Glavni cilj koji sistem poslovne inteligencije treba da ispuni je da obezbjedi brz i lak pristup podacima radi vršenja poslovnih analiza. U ovoj fazi je urađena i verifikacija sistema od strane korisnika.

Pored SQL Server Integration Services-a u ovoj fazi je korištena komponenta SQL Servera 2008 SQL Server Analysis Services (SSAS). SSAS omogućuje podršku za rješenja analitičkih procesa putem OLAP-a, uključujući poslovne mjere i agregacije preko više dimenzija, kao i rješenja za koja se koriste specijalni algoritmi da identifikuju uzorke, trendove i povezanosti u poslovnim podacima. Krajnji rezultat izvršavanja pojedinog Analysis Services projekta je prikaz podataka u obliku kocke (cube) koja služi za povezivanje sa Excel servisima.

Godina	2006	2007	2008	2009	15.09.2010	Total
1	75613	93574	96081	99373	363941	1512410
2	242299	300302	309293	329566	1191460	1512410
3	15118	26141	117826	130931	162877	499955
4	44648	58537	66146	81877	251208	523616
5	171838	210343	279269	279261	889471	1512410
6	129242	176263	192617	217418	712218	1512410
7	271352	359874	418151	472033	1512410	1512410
8	729074	876241	1132223	1420338	4157676	1512410
9	1223471	1368120	1346789	1481366	5819716	1512410
10	4240170	5117130	5020860	6700595	21894761	1512410
11	37921	37787	37719	37609	150466	1512410
12	112337	111668	109045	108484	439734	1512410
13	28888	29399	32575	38579	129411	1512410
14	10816	14110	15737	18844	29507	1512410
15	39961	44711	47481	58989	191282	1512410
16	407041	492644	562086	643009	2105500	1512410
17	68219	86608	109179	126849	290682	1512410
18	155162	207209	249495	301020	1033886	1512410
19	528773	597904	668008	808989	1697930	1512410
20	1188116	1423317	1678483	1917820	6204346	1512410
21	889714	920183	1060948	1217781	4600566	1512410
22	624268	749668	894191	994386	32192753	1512410
Grand Total						

Slika 6. Analysis service projekat za Data Mart Lijekovi

4. Implementacija i obuka

Kada je Business Intelligence aplikacija razvijena i testirana, tada je ona spremna da bude implementirana u korisničko okruženje. Nakon toga urađena edukaciju krajnjih korisnika po data mart-ovima, te obuka administratora sistema.

Korištenjem Microsoft tehnologija za analizu podataka skraćuje se vrijeme obuke korisnika jer Microsoft Excel aplikacija koju najveći dio korisnika već koristi u svakodnevnom radu. Mogućnosti Excela 2007, povezanog sa SQL Server Analysis Service-om, su usavršene na najvišiji nivo, što prihvatanje podataka i izradu analize čini nikad jednostavnijim i sa više mogućnosti. Skup svih navedenih mogućnosti čini Excel najpoželjnijim alatom za pristup i korištenje analitičkih modela i podataka.

Mogućnosti analize koje Excel kao OLAP sistem daje su:

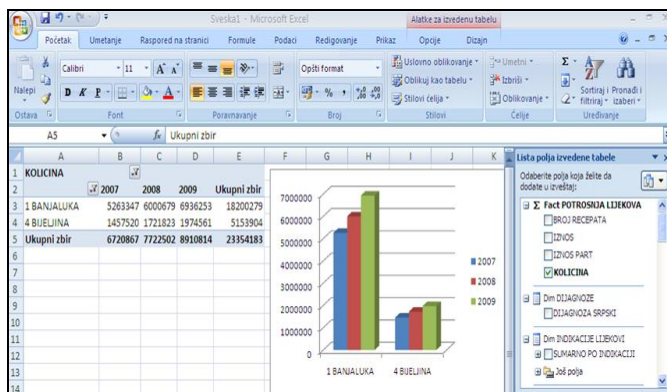
1. Biranje dimenzija (eng. Selection of dimensions). Ovom tehnikom moguće je iz mnoštva hijerarhijskih vrijednosti pojedinih dimenzija odabrati one vrijednosti koje su za daljnju analizu konstantne.

2. Rotacija dimenzija (eng. Rotation of dimensions). Ovom tehnikom moguće je istu mjeru posmatrati na različite načine, zamjenom mjesta ili odabira dimenzija koje opisuju posmatranu mjeru. Time se vrijednosti koje posmatrana mjera poprima i značenje dobivenih informacija mijenjaju

3. Pogled u dubinu (eng. Drill down). Ovom je tehnikom moguće vrijednosti iste mjere posmatrati na nižem stepenu hijerarhije, odnosno agregacije. Na primjer, ako smo posmatrali količinu izdatih lijekova u protekloj godini, tada ovom tehnikom možemo pogledati ovu količinu za svaki kvartal godine. Sledećim korakom bismo dobili uvid u iste informacije za svaki pojedini mjesec određenog kvartala posmatrane godine. Ovom se tehnikom dobija detaljniji pogled na podatke.

4. Pogled prema vrhu (eng. Drill up). Ovo je suprotan postupak od prethodnog. Ovom se tehnikom ide ka većem hijerarhijskom nivou, odnosno višem stepenu agregacije.

OLAP model se, dakle, zasniva na sistemu multidimenzione analize, pri čemu se podaci mogu istovremeno posmatrati kroz veći broj dimenzija. Korisnici tih alata ne trebaju biti posebno obučeni i obrazovani za obavljanje analitičkih poslova. Zbog razumljivosti navedenog modela mogu ga brzo primjeniti u svom radu.

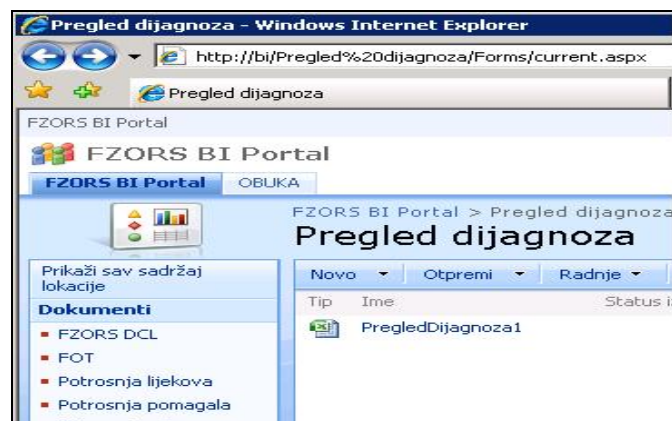


Slika 7. Pregled podataka u MS Office Excel-u

Upravljanje bezbednošću je rađeno kroz sve korake razvoja sistema poslovne inteligencije. Druga važna problematika o kojoj se vodilo računa je backup i oporavak baze podataka, kao i praćenje upotrebe hardverskih i mrežnih resursa, te vremenski rast podataka.

Uspjehu implementacije poslovne inteligencije najviše doprinosi menadžment, odnosno njegova spoznaja o potrebi korištenja informacija za uspješno upravljanje. Ako postoji potražnja za informacijama što ih omogućuje poslovna inteligencija, menadžment će biti direktno zainteresovan za uvođenje koncepta poslovne inteligencije u organizaciju.

Istraživanja su pokazala da je stepen zainteresovanosti i uključenosti menadžmenta za uvođenje projekta u korelaciji sa stepenom informatičke obrazovanosti menadžera i njihovim ličnim iskustvom u primjeni informacionih tehnologija [8].



Slika 8. Izbor izvještaja u SharePoint okruženju

ZAKLJUČAK

Sistem poslovne inteligencije, koji je realizovala kompanija Lanaco u skladu projektnim planom i zadatkom, dao je jedan nov kvalitet informacionom sistemu Fonda. Korisnici sistema u svakom trenutku i na svakom mjestu imaju na raspolaganju ključne poslovne i zdravstvene informacije i mogućnosti analize radi donošenja pravih operativnih i strateških poslovnih odluka.

Microsoft BI sa sistemom Office 2007 i SharePoint 2007 koji su u potpunosti integrisani sa sistemom MS SQL Server 2008, omogućava menadžerima da budu pripremljeni za svaku situaciju i da steknu bolji uvid u poslovanje pomoću poznatih alati koje se lako koriste, te da na proaktivan način upravljaju Fondom.

Pored toga, realizacijom sistema poslovne inteligencije Fonda zdravstvenog osiguranja stvorene su pretpostavke za realizaciju ovakvog sistema na nacionalnom nivou zdravstvenog informacionog sistema koji bi omogućio pravovremene i kvalitetne zdravstvene informacije koje su neophodne Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji.

LITERATURA

- [1] www.zdravstvo-srpske.org
- [2] Krneta D., Radulović B., Radosav D., *Business Intelligence in Health information system*, Infoteh, Jahorina, 2008.
- [3] www.who.int
- [4] Inmon Bill W.H., *Building the Data Warehouse*, Fourth Edition, Wiley, Indianapolis, 2005.
- [5] Riodran R.M., *Designing effective database systems*, Addison-Wasley, 2005.
- [6] Krneta D., Radosav D., *Realization Business Intelligence system using MS SQL Server 2008*, FIT IT Conference, Mostar 2008.
- [7] www.microsoft.com
- [8] www.dmreview.com