



UNIVERZITET SINGIDUNUM

- MASTER STUDIJSKI PROGRAM -

SAVREMENE INFORMACIONO KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE

Bojan Jovanović

**Upravljanje znanjem u kardiologiji, poslovna
inteligencija – primena u projektu KardioNet**

- Master rad -

Mentor:

Prof dr Mladen Veinović

Student:

Bojan Jovanović

Br. indeksa: 410706/2009.



Beograd, 2010.



Zahvalnica

Ovaj rad je nastao kao rezultat rada na projektu, iz oblasti Tehnološkog razvoja koje finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, broj TR13010-A, pod nazivom „Sistem za upravljanje znanjem - primena u kardiologiji“.

Posebnu zahvalnost autor duguje dr Sladjanu Milanoviću rukovodiocu projekta „Sistem za upravljanje znanjem - primena u kardiologiji“ , mentoru prof dr Mladenu Veinoviću i mr Pavlu Kostiću, sistem arhitekti ovog projekta.

Zahvalnost autor duguje i kolegama sa kojima je neposredno radio na projektu, Danijelu Boduloviću mrežnom i DB administratoru ovog sistema, Vuku Simoviću developeru koji je radio razvoj aplikacije REAKS, Dejanu Novičiću developeru koji je radio razvoj semantičkog web-a i Slavici Milisavljević test developeru.

Autor se zahvaljuje prof. dr Zorani Vasiljević, šefu ekspertskeg tima za Akutni koronarni sindrom i mr Nataši Mickovski-Katalina iz Instituta za javno zdravlje „Dr Milan Jovanović Batut“, učesnicima na ovom projektu.

Specijalnu zahvalnost autor duguje porodici i prijateljima koji su ostavili poseban trag u autorovom privatnom ali i profesionalnom životu, a posebno majci Gordani Jovanović.

Sažetak

Ovaj rad opisuje jedan od najvećih problema savremene kardiologije, ali i zdravstva u globalu – akutni koronarni sindrom. Ovaj skup bolesti predstavlja vodeći uzrok prerane smrti u većini zemalja savremenog sveta. Savremena medikamentna i/ili interventna terapija postiže znatno smanjenje kako stope smrtnosti tako i stepena i količine komplikacija. Sistem za upravljanje znanjem ima neprocenjivu ulogu u kardiologiji. Nažalost, zemlje Zapadnog Balkana još uvek imaju problema da dostignu standarde zemalja zapadne Evrope u ovoj oblasti.

U ovom radu je prikaz i primenjen jedan od najsavremenijih alata poslovne inteligencije - Oracle BI Enterprise edition (OBIEE) za dobijanje kvalitetnih informacija i izveštaja iz podataka u nacionalnom registru akutnog koronarnog sindroma (REAKS). Softverski paket OBIEE pruža niz mogućnosti i funkcionalnosti koje uključuju interaktivne dashboard-e, ad hoc upite, drill-down, proaktivnu inteligenciju i upozorenja, data mining, prediktivnu inteligenciju u realnom vremenu, off-line analitiku, efikasno izveštavanje nad velikim količinama podataka i integraciju sa alatima kao što je MS office paket. Proizvodi u paketu su bazirani na web servisno-orijentisanoj arhitekturi i može im se pristupiti putem web servisa.

U radu je opisan ceo projekat KARDIONET sa posebnim osvrtom na deo sa poslovnom inteligencijom koja je uradjena nad nacionalnim registrom za akutni koronarni sindrom (REAKS).

Ovaj rad je nastao kao rezultat rada na projektu, iz oblasti Tehnološkog razvoja koje finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, broj TR13010-A, pod nazivom „Sistem za upravljanje znanjem - primena u kardiologiji“.

Ključne reči: akutni koronarni sindrom, STAIM, NSTAIM, koronarna intervencija, nestabilna angina ,Oracle OBIEE, poslovna inteligencija - BI, izvori podataka, Dashboard, Answers, KARDIONET, REAKS.

Abstract

This paper describes one of the biggest problems of modern cardiology, and health in general - acute coronary syndrome. This group of diseases is the leading cause of premature death in most countries throughout the world. Modern pharmacological and / or interventional therapy achieves significant reduction in mortality rates and the degree and amount of hassle. Knowledge management system has priceless role in cardiology. Unfortunately, the Western Balkan countries still have problems to reach the standards of Western European countries in this field.

In this paper, we applied one of the most advanced business intelligence tools - Oracle BI Enterprise edition (OBIEE) for good quality information and reports from data in a national registry of acute coronary syndrome (REAKS). The software package OBIEE, provides a range of features and functionalities including interactive dashboard, ad hoc queries, drill-down, proactive intelligence and alerts, data mining, predictive intelligence in real time, off-line analytics, efficient reporting of large amounts of data and integration , and integration with various tools, such as such as MS Office package. Products in the package are based on web service-oriented architecture and can be accessed via web services.

This paper describes the whole project kardionet with special emphasis on the part of the business intelligence that was done over the national registry of acute coronary syndrome (REAKS).

This work was created as a result of the project, from the field of technology development funded by the Ministry of Science and Technological Development of Serbia, No. TR13010-A, entitled "Sistem za upravljanje znanjem - primena u kardiologiji".

Key words: **acute coronary syndrome, STAIM,N STAIM, coronary intervention, unstable angina, Oracle OBIEE, Business Intelligence - BI, data sources, Dashboard, Answers, kardionet, REAKS.**

Uvod

Savremeni sistemi iz našeg okruženja često sadrže velike količine podataka u bazama podataka. Dobijanje kvalitetnih i pravovremenih informacija iz tako velikog skupa podataka ima poseban značaj u oblastima kao što je kardiologija. Paket poslovne inteligencije Oracle OBIEE predstavlja kompletan analitički alat koji u sebi sadrži server, administracioni alat, kao i prezentacione alate Answers i Dashboards.

Analitički alat OBIEE u odnosu na standardne izveštajne alate kao što su npr. klasični softverski paketi Discoverer ili Actuate, omogućava način interakcije sa podacima i "postavljanje pitanja" bez prethodne potrebe za poznavanjem SQL upitnog jezika za rad sa relacionim bazama podataka. Pri kreiranju krajnjih izveštaja nije potrebno poznavanje modela podataka kao ni SQL-a. Standardni izveštaji kod klasičnih softvera predstavljaju presek određenog skupa podataka i generalno daju odgovor na samo jedno pitanje. Pored toga, korisnik ovog softvera mora da raspolaze informatičkim znanjem i resursima (IT). Iz alata za izveštavanje kod OBIEE softverskog paketa, jedan izveštaj se odnosi na više pitanja i daleko je kvalitetniji i intuitivniji za krajnjeg korisnika. OBIEE je, za razliku od većine standardnih alata za izveštavanje, web-orijentisan, ima podršku za više jezika, skalabilan je, robustan, jednostavan za upotrebu i manipulaciju i omogućuje lako i brzo kreiranje dinamičkih i vizuelno bogatih izveštaja.

Poslovna inteligencija je samo jedan segment kompletnog projekta pod nazivom KARDIONET [4]. Ovaj projekat se sastoji od sledećih celina:

- Registar za Akutni Koronarni Sindrom (REAKS)
- Oracle BI Enterprise edition (OBIEE) model za KARDIONET primenjen nad REAKS modelom
- Semantički web primenjen nad REAKS modelom
- Portal <http://www.kardionet.org>

Kompletan sistem se i dalje razvija u cilju ispunjenja novih zahteva. Oracle BI primenjen u ovom radu tesno je vezan sa aplikacijom REAKS. Model baze za registar podataka i kvalitetni podaci jesu polazna osnova za otkrivanje znanja i obrazaca. Primenom poslovne inteligencije unapređuje se čitav sistem i dobijaju se rezultati koji mogu uticati na kvalitet lečenja pacijenata obolelih od akutnog koronarnog sindroma.

Nacionalni registar za akutni koronarni sindrom u Srbiji (REAKS) formiran je 2002. godine na inicijativu Ekspertskog tima za akutni koronarni sindrom i predstavlja prvi ovakav registar kod nas [41]. Podaci su sakupljani popunjavanjem tzv. Koronarnog lista, koji su posle nekoliko verzija najzad prihvatili za široku primenu lekari koji leče bolesnike od AKS u 53 koronarne i jedinice intenzivne nege u Srbiji [42, 43].

Kompletni podaci postoje od 2002. godine do danas, a on-line u REAKS su počeli da se unose tokom 2009. godine [0]. Uneti podaci postaju dostupni i za BI podsistem. Postoji problem kvaliteta podataka. Iako je napravljen logički sistem za unošenje podataka još pre 2002. godine on se tokom godina menjao i modifikovao u skladu sa novim tendancijama i potrebama. Podaci lošeg kvaliteta iz ranijeg perioda moraju se ručno modifikovati od strane ovlašćenih osoba. Dodatni problem predstavlja i to što neki podaci uopšte nisu unošeni. Generalno, podaci novijeg datuma su znatno bolji.

U REAKS-u se nakon importa, po prvi put na jednom mestu, nalaze podaci o pacijentima obolelim od AKS od 2002. (4202), 2003. (12739), 2004. (12351), 2005. (12598), 2006. (10895), 2007. (12871) do 2008. (10202) godine. Konsolidacija podataka iz 2009. godine i onog dela koji se unosi preko mreže Instituta za javno zdravlje "Milan Jovanović Batut" je u toku.

U ovom radu prikazane su mogućnosti softverskog paketa OBIEE od modelovanja BI modela nad podacima iz nacionalog registra REAKS, preko kreiranja izveštaja, do njihovog prikazivanje. Osnovu BI modela čini model baze podataka registra REAKS, koji je dopunjen elementima neophodnim za efikasan rad OBIEE softvera. BI model se sastoji od tri sloja: fizičkog, semantičkog i prezentacionog sloja.

Razvijen Business Intelligence (BI) modul služi za podršku kliničkom odlučivanju u okviru kojeg se radi i to za ekstrakciju znanja iz sličnih slučajeva iz registra radi poređenja i predikcije ishoda na bazi predhodnog iskustva, kao i za statističku analitiku podataka iz registra AKS.

Doprinos ovog rada je jasan i intuitivni skup izveštaja koji omogućavaju efikasno tumačenje od strane medicinskog osoblja. U radu je dat osnovni prikaz medicinskog aspekta akutnog koronarnog sindroma. Opisano je funkcionisanje Oracle OBIEE paketa za poslovnu inteligenciju i prezentovan je BI model napravljen nad registrom REAKS. Nad tim modelom trenutno je realizovano oko trideset izveštaja koji su grupisani u nekoliko kategorija. U ovom trenutku u sistemu se nalaze podaci iz perioda od 2006. do 2008. godine.

Ovaj rad je podeljen u četiri poglavlja. Prvi deo rada opisuje kratak pregled sadržaja i ciljeva istraživanja opisanog u ovom radu.

U drugom delu rada prikazan je medicinski aspekt i dat prikaz akutnog koronarnog sindroma sa posebnim osvrtom na dijagnozu i terapiju ovog skupa bolesti.

Treći deo prikazuje arhitekturu i mogućnosti Oracle OBIEE paketa koji je korišćen kao alat za razvog BI modela.

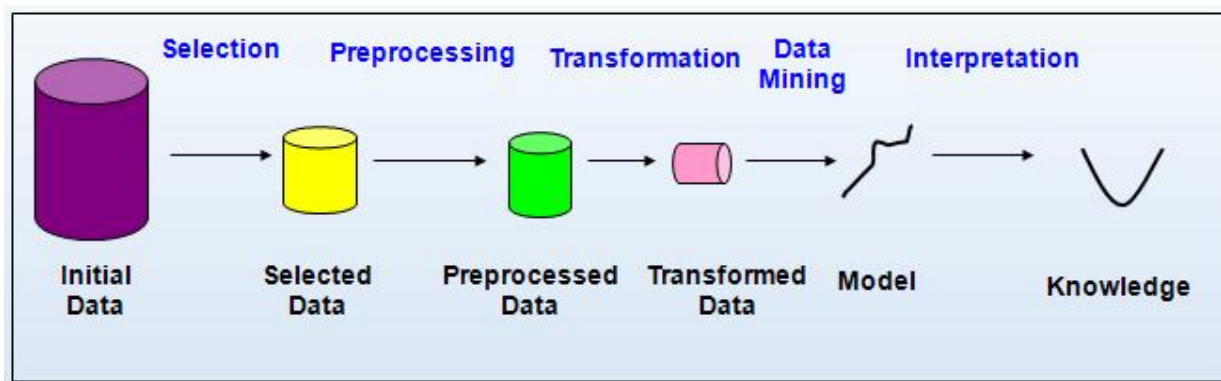
Četvrti deo prikazu sistem KARDIONET i njegove delove, registar i aplikaciju REAKS, BI model, semantički web kao i portal. Poseban osvrt je dat BI modelu koji je uradjen nad DB modelom REAKS-a.

1.Kratak prikaz predmeta, sadržaja i ciljeva istraživanja

Početak prošlog veka predstavljao je zrelo industrijsko doba koje je u drugoj polovini veka prelazilo u informaciono doba. Kraj prošlog i početak novog obeležava doba primene znanja (eng. Knowledge Age). Mogućnost nalaženja, usvajanja i efikasne primene adekvatnog znanja postaje jedna od glavnih veština. S obzirom da se količine znanja naglo uvećavaju, a poluživot znanja rapidno smanjuje, potrebno je naći adekvatne mehanizme za upravljanje znanjem. Neke predikcije ukazuju da će se 2020. godine količina ljudskog znanja duplirati na svaka 73 dana[1], dok se sada smatra da se dupliranje trenutno dešava na svakih 5 godina. Ovo dodatno pokazuje značaj upravljanja znanjem sada, a posebno u bližoj budućnosti. Takođe, dolazi i do brzog razvoja novih naučnih disciplina i njihovog međusobnog ukrštanja u poljima intresovanja i često je potrebno imati pristup različitim oblastima znanja koja čak ne moraju biti ni međusobno slična. Sve ovo ukazuje na značaj sistema za upravljanjem znanjem (eng Knowledge Management System – KMS).

U post-kapitalističkom društvu osnovni ekonomski resurs nije više kapital, radna snaga ili zemlja već je znanje[12]. Vrednost sada kreira produktivnost i inovativnost. Znanje postaje najvredniji resurs. Zbog toga će upravljanje eksplicitnih znanja oko korporativnih organizacija postati glavni problem za menadžment tih organizacija. Medicinska, finansijska i osiguravajuća industrija pripadaju informaciono intenzivnim industrijama. Ove organizacije imaju veliki obim transakcionih podataka u dnevnim operacijama. Zato je sposobnost dobijanja kvalitetnih informacija iz ogromnog skupa transakcionih podataka i njihovo konvertovanje u znanje neophodno od strane ovakvih organizacija.

U dijagnostici bolesti, lečenju i oporavku pacijenta je posebno kritičan kvalitet znanja. U medicini, za razliku od mnogih drugih oblasti, metod učenja novih znanja po principu pokušaja i grešaka, tj učenje kroz greške, je neprihvatljiv. Zato su tehnike za upravljanjem znanjem (KMS) kao što je BI i data mining korisna za određivanje odnosa i trendova u kliničkim transakcionim podacima, kao kreiranje adekvatnih baza znanja[13] (Slika 1.1). Kroz uspešnu i inteligentnu primenu upravljanja znanjem, medicinsko-bolničke pefromanse bi bile unapredjene posebno u oblasti kliničke nege pacijenta, učenju i istraživanju.



Slika 1.1.Proces otkrivanja znanja iz skupa podataka

KMS ima mogućnost primene u mnogim oblastima ljudske delatnosti u koju izmedju ostalih spada i zdravstvo. KMS u kardiologiji ima dodatnu važnost jer su kardiovaskularne bolesti vodeći razlog smrti u svim regionima sveta osim u podsaharskoj afriki. One su i značajan uzrok invalidnosti, gubitka radne sposobnosti, prevremene smrtnosti (pre 65. godine života), kao i povećanje troškova zdravstvene zaštite[2] i to posebno u zemljama u kojima je u visokom procentu zastupljeno staro stanovništvo (u koje pored većine zemalja zapadne i centralne evrope spada i naša zemlja). Procena je da će se prosečan broj godina stanovništva u našoj zemlji dodatno uvećavati u narednom periodu.

Prema podacima iz SAD svake minute od neke koronarne bolesti umre jedan čovek, a čak 37% ljudi sa koronarnim incidentom umreće unutar perioda od jedne godine. Takođe u SAD svake godine umre 250.000 ljudi naglom (kardiogenom) smrću, kojoj je najčešći uzrok upravo neka koronarna bolest.

U zadnje vreme, širok spektar različitih KMS sistema je uveden u zdravstvenu industriju, i pokazao se uspešnim. Mnoge studije govore o prednostima korišćenja KMS u zdravstvenim ustanovama, ali različiti istraživači, prikazuju različite aspekte uspešnih sistema, tj samo delove sistema. Ovo ostavlja mogućnosti za unapređivanje ovakvih sistema.

U toku 2004 godine prema izveštaju Instituta za zaštitu zdravlja Srbije „Dr Milan Jovanović Batut”[9] od akutnog koronarnog sindroma (AKS) lečeno je 12351 bolesnik. Prosečno vreme provedeno u koronarnim jedinicama je $4,84 \pm 5,02$ dana dok je ukupno vreme hospitalizacije (koronarna + postkoronarna nega) $10,69 \pm 7,56$ dana. Poređena radi ukupno vreme hospitalizacije (koronarna + postkoronarna nega) u USA za AKS je oko 3-4 dana. Ovakvi podaci nas upućuju da jedno od mogućih rešenja sa skraćenje hospitalizacije tražimo u reorganizaciji procesa rada i primeni KMS.

U oblasti medicine definisani su vodiči dobre kliničke prakse (Good Clinical Practice - GCP) uglavnom kao „sistematski razvijane instrukcije za pomoć lekaru i pacijentu pri odlučivanju o odgovarajućoj zdravstvenoj zaštiti za specifične kliničke okolnosti“. Dok se kompjuterizovani GCP smatraju kritičnim komponentama medicine zasnovane na dokazima[33] njihov pravi potencijal tek treba da bude realizovan. Glavni izazov je integracija modela vodiča u kliničke poslovne procese za generisanje pacijent-centričnih personalizovanih preporuka i akcija.

Sistemi za podršku kliničkom odlučivanju bazirani na vodičima se pojavljuju kao paradigma za pomoć u smanjenju grešaka, smanjenju troškova i poboljšanju kvaliteta u medicini zasnovanoj na dokazima.

U našoj zemlji od 1980. godine zakonski je regulisana obaveza vođenja Registra za koronarnu bolest srca na osnovu plana statističkog istraživanja od interesa za Republiku[34]. Međutim, neadekvatan set podataka na obrascu prijave, neprecizno metodološko uputstvo, nedovoljna edukacija kadra za vođenje registra, kao i nedostatak informatičke podrške imali su za posledicu subregistraciju novootkrivenih slučajeva koronarne bolesti. Tako je npr. u Srbiji, do kraja 90-ih broj prijavljenih lica sa koronarnim oboljenjem bio višestruko niži od prosečnog broja umrlih lica i čak 20 puta manji od očekivanog broja obolelih od ishemijskih bolesti srca[35].

U zemlji našeg regiona Hrvatskoj, primera radi, po statističkim podacima više od 50% sveukupnog mortaliteta otpada na bolesti srca i krvnih žila, uključujući srčani i moždani udar.

Na osnovu podataka iz registara zapadnoevropskih zemalja i SAD, poslednjih godina dolazi do porasta slučajeva nestabilne angine i NSTAIM u odnosu na STAIM. Pacijenti sa STAIM imaju veći 30-dnevni bolnički mortalitet, dok za razliku od njim pacijenti sa NSTAIM imaju veći stopu smrtnosti unutar prvih 6 meseci, sto se izmedju ostalog objašnjava i njihovim većim prosečnim brojem godina. Sveukupna stopa smrtnosti pacijenata sa akutnim infarktom miokarda kreće se do 30%, a bolnička smrtnost u uslovima savremenog lečenja kreće se i ispod 10%.

Da bi se sakupili podaci na evropskom nivou, urađena je velika evropska studija o akutnom koronarnom sindromu, Euro Heart Survey Acute Coronary Syndrom[19] u toku 2000-2001 godine, koja je obuhvatila podatke iz 25 evropskih zemalja.

Multikontinentalna studija, Grace studija[20] je obuhvatila 14 zemalja, 95 bolnica u Evropi, Severnoj, Južnoj Americi, Australiji i Novom Zelandu. Podaci ENACT studije, u kojoj je učestvovalo 17 evropskih

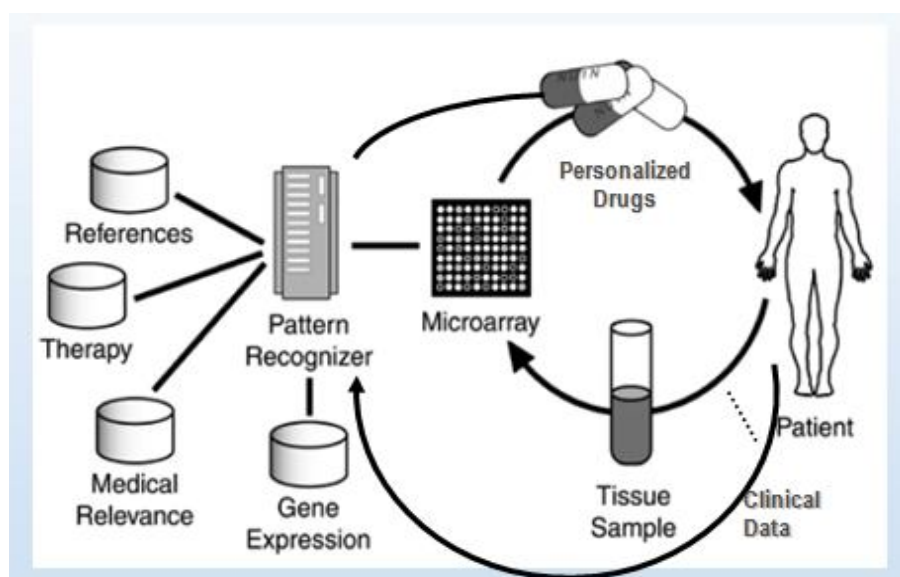
zemalja, su pokazali učestalost različitih oblika akutnog koronarnog sindroma i razlike u lečenju između pojedinih evropskih zemalja.

Nacionalni Registri zato dobijaju sve veći značaj, jer se nameće i pitanje da li su bolesnici u studijama stvarni ili su izabrani iz većeg skupa, jer se njihov klinički status često razlikuje od kliničkog statusa prosečnog bolesnika.

Nova iskustva iz studija i nacionalnih registara treba, između ostalog, da daju odgovore na pitanja šta je od savremenih mogućnosti reperfuzije, trombolitična terapija ili primarna perkutana koronarna intervencija (PPKI) najbolja opcija za određenog bolesnika i njegovu bolest.

Postoji dosta problema i izazova vezanih za biomedicinske podatke. Ti podaci su često heterogeni, distribuirani i kompleksni, imaju veliku dimenzionalnost. Pored toga često nedostaju dovoljno dobri standardi, a sami podaci ponekad nisu potpuni ili imaju nedoslednosti i "šuma". Oni se ponekad mogu i dvosmisleno tumačiti, a privatnost i bezbednost podataka su posebno važni[31].

Jedan od najvažnijih ciljeva savremenih KMS sistema je tzv. personalizovana medicina (Slika 1.2). Ovaj koncept predstavlja određivanje prave terapije za svakog individualnog korisnika, na osnovu opštih znanja i prethodnih iskustava, ali i na osnovu stvari koje su vezane za tog konkretnog pacijenta koji treba da dobije terapiju. Dakle pacijent ne dobija generičku terapiju, nego terapiju specijalizovanu baš za njega. Ovim se znatno povećava procenat uspešnosti u lečenju.



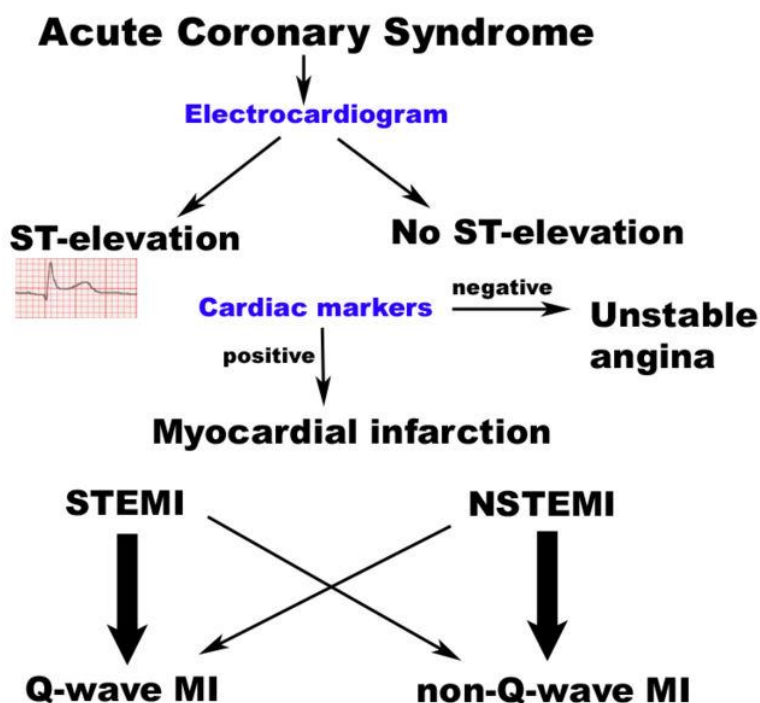
Slika 1.2. Model personalizovane medicine

2. Akutni koronarni sindrom

2.1. Osnove o AKS

Najčešće oboljenje koje obuhvata preko 50% svih kardiovaskularnih bolesti je akutni koronarni sindrom (AKS) i predstavlja najčešći razlog hospitalizacije pacijenata u koronarne jedinice. Akutni koronarni sindrom (Slika 2.1) predstavlja grupu različitih kliničkih stanja koja nastaju kao posledica nagle subakutne ili akutne ishemije miokarda nastale kao posledica aterosklerotičnog plaka u koronarnoj arteriji. U AKS spadaju[3]:

- Nestabilna angina pectoris (NAP)
- Infarkt miokarda bez elevacije ST segmenta (STAIM)
- Infarkt sa elevacijom ST segmenta (NSTAIM)
- Nagla smrt



Slika 2.1. Akutni koronarni sindrom

AKS se sastoji od dva tipa entiteta nestabilna angina pectoris (NAP) i infarkt miokarda (koji čini STAIM i NSTAIM). Njihovo međusobno razlikovanje temelji se na laboratorijskoj potvrdi ili isključivanju miokardne nekroze tj povišenim (infarkt miokarda) ili normalnim serumskih vrednosti (nestabilna angina pectoris) srčanog troponina T i I i/ili MB-frakcije kreatin kinaze izražene u jedinicama mase ili eventualno kao aktivnost u procentima. S obzirom na veliki rizik prelaza NAP u infarkt miokarda i relativno visoku stopu smrtnosti u slučaju razvijenog (nelečenog) infarkta miokarda, reč je o sindromu koji se ubraja među najhitnije slučajeve u kardiologiji, ali i u medicini uopšte. S obzirom da je za biohemijsku definitivnu

dijagnozu infarkta miokarda potrebno sačekati oko 6 ili više sati od početka simptoma, savremeni pristup nalaže momentalno rangiranje pacijenta prema riziku smrti i komplikacijama na temelju EKG obeležja.

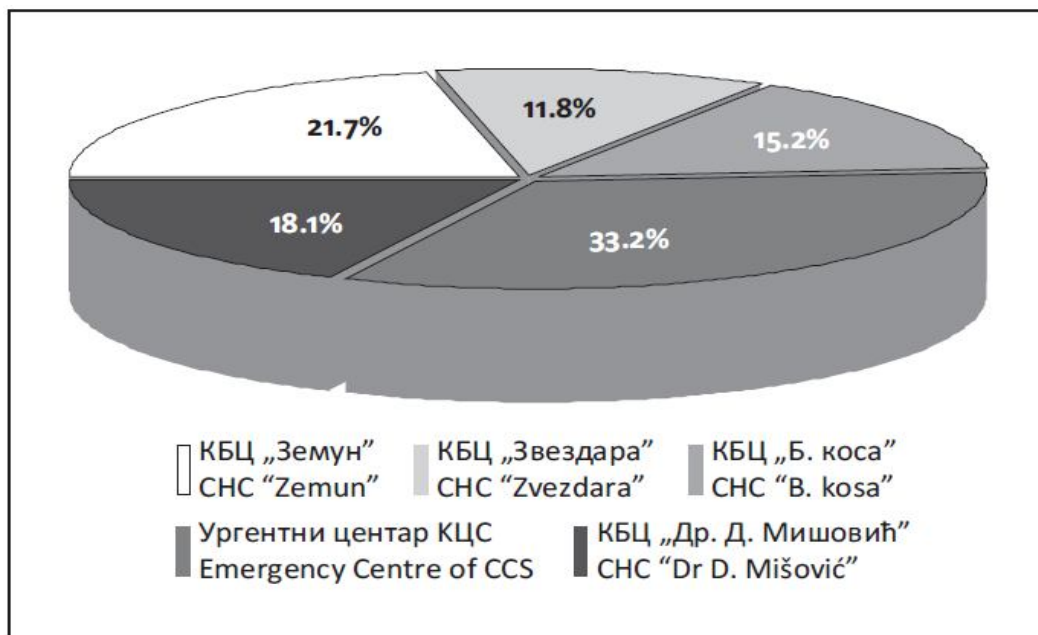
Podela infarkta miokarda uglavnom je podudarna sa patofiziologijom kritične koronarne lezije i određuje način lečenja. STAIM je po pravilu uzrokovan potpunim aterotrombotskim začepljenjem jedne od epikardnih koronarnih arterija, dok je u osnovi NSTAIM obično stenoza visokog stepena tj. subtotalna okluzija. Budući da je u STAIM-u potpuno začepljen koronarni protok distalno od mesta opstrukcije, potrebno je što pre omogućiti reperfuziju bilo perkutarnom koronarnom intervencijom (PCI) bilo primenom fibrinolitika. U NSTAIM najčešće postoji minimalni protok pa u načelu reperfuziona terapija pomoću PCI ne treba imperativno biti obavezno izvršena unutar prvih par sati, a fibrinolitici nisu indicirani[26].

Akutni infarkt miokarda (AIM) sa ST-elevacijom (STAIM) je najteži oblik ACS i predstavlja akutni oblik koronarne bolesti. Bolnička stopa smrtnosti se veoma razlikuje[22] i u rasponu je od 4% do 24% u zavisnosti od mnogih kliničkih obeležja bolesnika, starosti, pola, prethodne bolesti, faktora rizika, stanja funkcije srca i drugih faktora. Pored toga stopa smrtnosti pacijenata sa STAIM-om zavisi i od organizacije i tipa bolnice tj. da li je opšta bolnica, kliničko bolnički centar ili institut za kardiovaskularne bolesti. Glavna razlika je da li uz koronarnu jedinicu postoji sala za kateterizaciju ili, ako ne, koliko je udaljena najbliža takva sala radi mogućnosti primene primarne perkutane koronarne intervencije (PPKI). Organizacija zbrinjavanja ovakvih pacijenata pre njihovog dolaska u bolnicu takodje utiče na tok i ishod bolesti.

Pre osnivanja koronarnih jedinica, do početka 70-tih godina prošlog veka, stopa smrtnosti od infarkta miokarda je bila 40-50% uglavnom zbog teških poremećaja ritma srca koji su se završavali kliničkom smrću. Sa primenom defibrilatora, monitora i organizacijom koronarnih jedinica poremećaji ritma su uspešno zbrinuti pa je stopa smrtnosti opala na 20-24%. Uvođenje reperfuzione terapije streptokinazom i tkivnim aktivatorom plazminogena, trombolitičkih lekova koji, primenjeni prema preporuci u prvih 12 sati, a najbolje u prva tri sata, dovode do reperfuzije miokarda, sprečavaju dalje napredovanje nekroze miokarda i direktno utiču na smanjenje smrtnosti bolesnika sa STAIM-om. Ova revolucionarna terapija otvorila je novo poglavlje u lečenju bolesnika sa STAIM-om jer primenjeni u okviru infuzione terapije u prvih sat ili dva dovode do smanjenja stope smrtnosti na ispod 10%. Primenom PPKI kod AIM, kao hitne reperfuzione terapije, kojom se sa ugrađivanjem stenta rešava ne samo tromboza, već i stenoza koronarne arterije, dalje se smanjuje stopa smrtnosti od STAIM-a na 4-5%[24].

Trka s vremenom u lečenju bolesnika koji su doživeli infarkt dobija još jedno unapredjenje uvođenjem u praksu trombolitičkog leka tenektoplaze koji se primenjuje kao injekcija pa se reperfuzija može primeniti preklinički, u kući bolesnika, u ambulantnim kolima hitne pomoći ili na prijemnom odeljenju. Danas postojeće terapijske mogućnosti s podacima o sve većem smanjenju smrtnosti bolesnika sa STAIM-om, posebno pri primeni PPKI ili prekliničke trombolize, dovodi do problema disproporcije preporuka i kliničke prakse[22]. Prema preporukama i rezultatima studija, učestalost primene reperfuzione terapije treba da bude u korelaciji sa težinom kliničkog stanja bolesnika sa STAIM-om. Pacijenti sa većim rizikom od lošeg ishoda treba u većem procesu da dobiju reperfuzionu terapiju, odnosno PPKI. U praksi se dešava da se PPKI lakše indukuje pacijentima sa manjim rizikom[23].

Zastupljenost bolesnika lečenih 2005. godine od akutnog infarkta miokarda prema kliničko-bolničkim centrima nalazi se na donjem dijagramu (Slika 2.2).

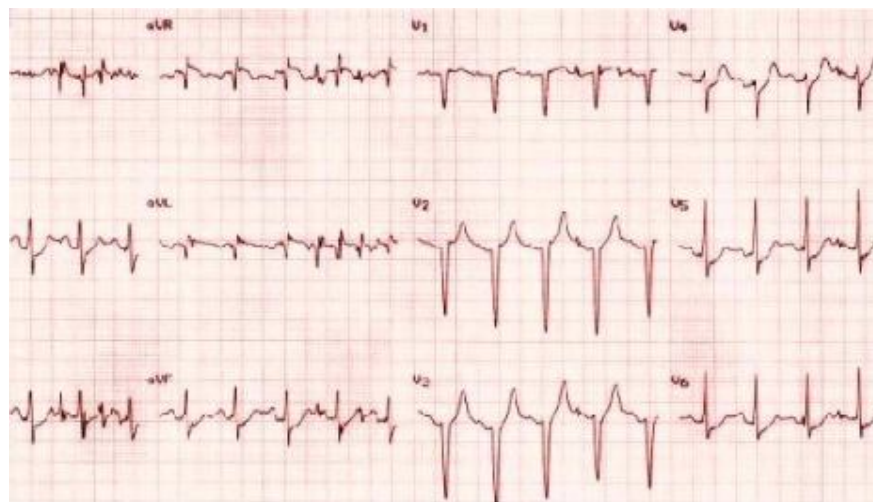


Slika 2.2. Dijagram zastupljenosti bolesnika od AKS u 2005

AKS je neophodno razlikovati od stabilne angine koja može nastati usled povećanja napora a za njen prolazak potrebno je samo mirovanje. Nasuprot njoj, nestabilna angina nastaje iznenada, često i u toku mirovanja ili minimalnog napora. Kod pacijenata sa prethodno dijagnoziranom stabilnom anginom, ako dodje do problema na manjim nivoom napora od prethodnih angina, nova angisa se takodje smatra nestabilnom anginom jer to ukazuje na potencijalno novi problem u koronarnim arterijama pacijenta ("crescendo angina").

Prema desetoj reviziji Medjunarodne klasifikacije bolesti (MKB10), šifa akutnog infarkta miokarda je I21, ponovljenog infarkta miokarda I22 i nestabilne angine pektoris I20.0. Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (SZO), prosečno godišnje u svetu od akutnog infarkta miokarda oboli 6 miliona ljudi, pri čemu se letalni ishod javi kod više od 25% slučajeva.

Duboki simetrični negativni T valovi u prekordijanim odvodima predstavlja tipičan EKG obolelog pacijenta od AKS (Slika 2.3).



Slika 2.3. EKG pacijenta sa AKS-om

AKS zahteva brzu zdravstvenu intervenciju, koja je od presudnog značaja u zbrinjavanju ovih bolesnika[4]. Najbolji rezultati postižu se ukoliko se odgovarajuće farmakološke i/ili mehaničke metode lečenja primene neposredno nakon pojave simptoma (u smislu kratkoročnog i dugoročnog preživljavanja kao i očuvanju srčanog mišićnog tkiva). Nasuprot tome stope smrtnosti i komplikaciju su direktno povezane sa kasnijim kontaktom sa zdravstvenom službom. Stope preživljavanja poboljšavaju se za prosečno 50% ukoliko se reperfuziona terapija primeni u prvom satu, odnosno za 23% unutar prva 3 sata nakon pojave simptoma[5]. Skraćivanje intervala od pojave simptoma do terapije je povezano i sa boljom srčanom funkcijom, koja je najznačajniji prediktor kako kasnijih komplikacija, tako i smrtnosti. Zbog toga rana primena reperfuzione terapije, ali i ostalih medikamenata, kao što su acetilsalicilna kiselina, ACE inhibitori i beta blokatori, ima značajnu ulogu u smanjenju oštećenja srčanog mišića izazvanog subakutnom i/ili akutnom ishemijom[4]. Iz navedenih razloga, u većini zemalja u svetu u primarnom zbrinjavanju bolesnika sa AKS posebnu ulogu ima služba hitne medicinske pomoći.

Na stopu smrtnosti utiče i kilip klasa kojoj pacijent pripada. Ovaj pokazatelj se posmatra odvojeno od ostalih kod analiziranja stanja pacijenta. Kilip-Kimbal klasifikacija je sistem koji se koristi kod pacijenata sa AKS-om i služi da ih podeli u grupe po rizičnosti. Pacijenti sa manjom kilip klasom imaju manji procenat smrtnosti u prvih 30 dana od dana početka AKS u odnosu na pacijente sa većom kilip klasom.

Postoje četiri kilip klase:

- Kilip klasa I
- Kilip klasa II
- Kilip klasa III
- Kilip klasa IV

Studija univerzitetske bolnice u USA koje je 70-tih godina prošlog veka radjena nad uzorkom od 250 pacijenata[21]. Raspodela po kilip klasama i stopi smrtnosti je data u donjoj tabeli. Stope smrtnosti su sada smanjene za u proseku izmedju 30-50% za svaku od klasa.

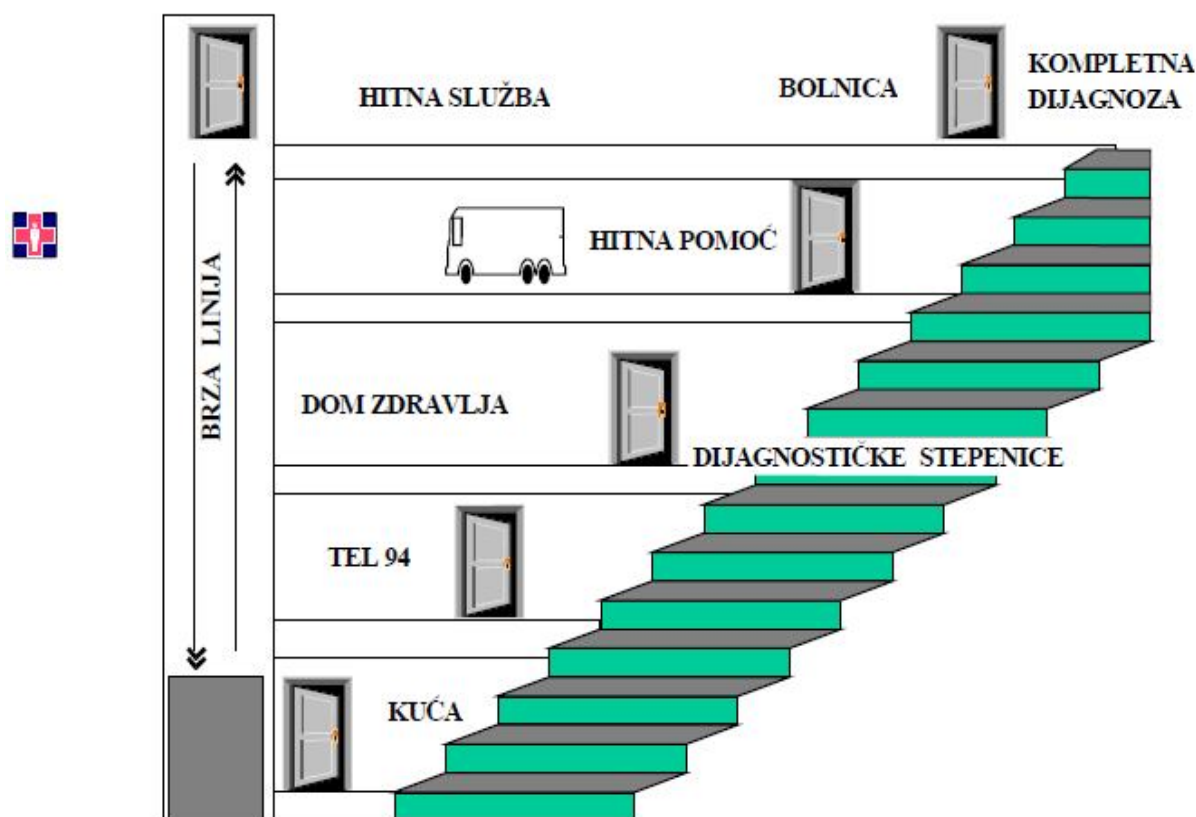
Kilip klasa	Broj pacijenata	Stopa smrtnosti
Klasa I	81 od 250	6%
Klasa II	96 od 250	17%
Klasa III	26 od 250	38%
Klasa IV	47 od 250	67%

Polazeći od specifičnosti organizacije zdravstvene zaštite urgentih kardioloških bolesnika u različitim zemljama, nedavno objavljeni radovi, ističu da postoje internacionalne razlike u terapiji bolesnika sa AKS[6]. Internacionalne razlike zabeležene su i u pogledu vremena dolaska i karakteristika bolesnika koje su povezane sa vremenom od početka pojave bola do prijema

Pored internacionalnih razlika, postoje i lokalne razlike u organizaciji zdravstvene službe, koje mogu da utiču na lečenje bolesnika sa AKS. U našoj zemlji prisutan je sistem trijaže urgentnih kardioloških bolesnika po principu „petoro vrata” (Slika 2.4). Pacijent u ovaj sistem ulazi kroz jednu od petoro ponuđenih

alternativa pri čemu zbog urgentnosti zbrinjavanja bolesnici imaju i alternativu tkz. brze linije dolaska sa najnižeg na najviši nivo. Lokalna infrastruktura može da predstavlja bitan limitirajući činilac, posebno kada je u pitanju izvođenje perkutane koronarne intervencije (PKI). Veću mogućnost zbrinjavanja ovom reperfuzionom metodom imaju bolesnici koji žive u blizini zdravstvenih ustanova sa salama za PKI. Takođe, Gradski zavodi za hitnu medicinsku pomoć, ustanovljeni u većim gradovima Srbije (Beograd, Novi Sad, Niš i Kragujevac), obezbeđuju brzu i adekvatnu intervenciju sa transportom bolesnika do najbližih, uglavnom, univerzitetskih centara, koji pored trombolitičke terapije imaju i mogućnost izvođenja PKI. S druge strane, službe hitne medicinske pomoći, ustanovljene pri opštim bolnicama ili domovima zdravlja u drugim delovima Srbije, imaju daleko teži zadatak. Velike razdaljine, ruralne karakteristike naselja i stanovništva, uključujući i nepristupačnost terena predstavljaju otežavajuće okolnosti u kojima funkcioniše ova služba, van teritorije velikih gradova. To je i jedan od razloga zbog koga se bolesnici u ruralnim sredinama prvo nakon pojave simptoma obraćaju izabranom lekaru u svom domu zdravlja. Studije sugerišu da inicijalno obraćanje izabranom lekaru može biti značajan uzrok kašnjenja u urbanim sredinama[7], a s druge strane u ruralnim sredinama izabrani lekar može da se angažuje u dijagnostičko-terapijskom pogledu, pa i u davanju trombolitičke terapije.

Prva vrata tj. prvu alternativu u našem aktuelnom sistemu zbrinjavanja bolesnika sa bolom u grudima, predstavlja sam bolesnik – smatra se da je bolesnik veoma bitna karika u lancu preživljavanja, jer je ponašanje bolesnika sa bolom u grudima i donošenje odluke o daljim aktivnostima veoma kompleksan proces[8]. Zbog toga se istražuje veoma širok spektar karakteristika bolesnika sa AKS, koje su povezane sa vremenom od početka pojave simptoma do prijema, počev od socijalno-demografskih, preko kliničkih, ali i socijalnih, kognitivnih i emocionalnih karakteristika ovog aktivnog učesnika u čitavom procesu.



Slika 2.4. Koncept "petoro vrata"

Socijalno-demografske karakteristike bolesnika sa AKS, za koje je ustanovljeno da su povezane sa kasnim dolaskom do koronarne jedinice su: stariji uzrast, ženski pol, nizak socijalno-ekonomski status i nivo obrazovanja, i mesto stalnog boravka u ruralnoj sredini[4].

Od zemalja u našem okruženju, posebno dobre rezultate u ovoj oblasti ima republika Hrvatska. Iako spada po bruto društvenom dohotku po glavi stanovnika (US\$11.554 u 2008) u ekonomski slabije razvijene zemlje njihova studija sa početka 2010.[25] pokazuje da dobro organizovane mreže za primarne perkutane koronarne intervencije izjednačava persepektive ovih pacijenata sa akutnom ST-elevacijom miokarda na nivo uporediv sa ekonomski bolje razvijenim državama. Studija je obuhvatila 8 centara i 1190 pacijenata. Prosečno vreme vrata-sala je 108 minuta a ukupno vreme ishemije je bilo 265 minuta. Stopa smrtnosti u bolnici je bila 4,4%. Nema statistički značajnih razlika u rezultatima između pacijenata koji su prebacivani i onih koji nisu, kao ni u skupini bolesnika preko 75 godina ili žena u odnosu na prosek ekonomski razvijenih zemalja.

U odnosu na kliničke karakteristike, zabeleženo je da bolesnici sa STAIM dolaze brže u odnosu na bolesnike sa NSTAIM/NAP[6]. Kada je u pitanju prethodna anamneza ishemijske bolesti, različite studije su dobile različite rezultate. U nekim studijama prethodni infarkt, prethodna interventna kardiološka intervencija i hiruška revaskularizacija predstavljaju prediktore blagovremenog zbrinjavanja i adekvatne samoprocene povišenog rizika, a u drugim istraživanjima ove karakteristike nisu povezane sa blagovremenim dolaskom bolesnika do koronarne jedinice. U većini istraživanja prethodna angina pectoris u istoriji bolesti, uključujući i dijabetes povezani su sa zakasnelim dolaskom bolesnika u koronarnu jedinicu[4]. Uopšteno, prisustvo hroničnih bolesti, kao što su dijabetes, hipertenzija i hiperholesterolemija, uključujući i pripadnost visokorizičnoj kategoriji pušača, povezani su sa kasnijim dolaskom do koronarne jedinice.

Kulturološke, sociološke, kognitivne i emotivne karakteristike bolesnika sa AKS posebno utiču na odluku da se stručna pomoć zatraži. Kognitivni faktori, uključujući i interpretaciju situacije i okolnosti, mogu bitno da doprinesu kašnjenju, posebno kada postoji diskrepanca između postojećeg znanja i objektivnog iskustva. Zbog toga se bolesnici sa tipičnim simptomima, koji se u potpunosti poklapaju sa bolesnikovim postojećim znanjima o „drami u grudima”, ranije javljaju, za razliku od bolesnika sa atipičnom kliničkom slikom. Atipična klinička slika često rezultira nemogućnošću da se postojeći simptomi dovedu u vezu sa njihovim kardiološkim poreklom usled čega bolesnici izgube u vremenu. Atipična simptomatologija prisutnija je kod osoba ženskog pola, kod starijih bolesnika, kod bolesnika sa dijabetesom[29]. Bolesnici sa anginom pectoris u prethodnoj anamnezi, u slučaju razvoja AKS, neretko čekaju da simptomi prođu, povezujući ih sa svojom osnovnom bolešću prema prethodnom znanju i iskustvu, uzimaju često i nitroglicerinsku terapiju. Takođe se, misleći da se radi o pogoršanju kliničke slike njihove osnovne bolesti, češće obraćaju prvo svom izabranom lekaru u domu zdravlja.

U nizu istraživanja utvrđen je i važan uticaj psiholoških, psihijatrijskih i socijalnih činitelja na kardiovaskularni sistem i na nastanak, pogoršanje, trajanje i rehabilitaciju koronarne bolesti. Ta saznanja nisu dovoljno integrisana u biomedicinski model edukacije i lečenja pacijenata. Zanimarivanje povezanosti kardiovaskularnih bolesti (koji uključuje i AKS) sa psihom i emocijama može dovesti do komplikacija koje imaju za uzrok baš psihološke faktore[28].

2.2.Dijagnoza AKS

Zbog postojanja delotvorne medikamentne i/ili intervencijske terapije za AKS, a pri tom su ovakvi pacijenti životno ugroženi, što ranije postavljanje dijagnoze je od presudne važnosti za savremenu kardiologiju. Ključno je prepoznati kliničku sliku (simptome) i analizirati EKG, nakon čega se postavlja radna dijagnoza, bez čekanja na dolazak laboratorijskih pokazatelja miokardne nekroze.

2.2.1.Anamneza i klinička slika

Vodeći simptom je stenokardija koja predstavlja bol u predelu grudi. Obično se javlja u vidu žarenja, nelagode, pritiska ili tupog bola. U slučaju kraćih ponavljajućih epizoda stenokardije, takva klinička slika odgovara nestabilnoj angini pektoris, a ako je trajanje stenokardije u kontinentu od 20 i više minuta tada je po pravilu reč o infarktu miokarda.

I kratke ponavljajuće stenokardijske epizode mogu rezultovati povišenjem laboratorijskih pokazatelja nekroze miokarda. U slučaju ishemije koja zahvata veći deo miokarda može se razviti i popuštanje srca, plućna edemija ili kardiogeni šok, kao i rane aritmijske komplikacije. U manjem broju bolesnika klinička slika je manje tipična, i može se predstaviti kao neodredjen osećaj nelagodnosti u predelu grudi, posebno kod ljudi sa povišenim pragom za bol (npr. u slučajevima dijabetesne neuropatije). Ponekad se simptomi opisuju kao opšta slabost, malaksalost, mučnina, bez stenokardijskih tegoba, što predstavlja netipičnu i retku pojavu.

Pored opisa samih simptoma i znakova od pomoći može biti i podatak o koronarnim bolestima u porodici (porodična anamneza), postojanje rizičnih faktora kao što su pušenje, hipertenzija, hiperlipoproteinemija, šećerna bolest, kao i postojanje prethodne koronarne bolesti.

2.2.2.EKG

AKS sa elevacijom ST-segmenta (radna dijagnoza STAIM). Stenokardija praćena elevacijom J-tačke u dva ili više uzastopnih odvođa za 2 ili više mV (tj mm u EKG zapisu) u V1, V2 i/ili V3 odnosno za 1mV ili više u ostalim u skladu je sa STAIM. Konstanta stenokardija i novonastali blok leve ili desne grane u EKG takodje se u hitnoj službi tretiraju kao STAIM.

AKS bez elevacijom ST-segmenta (radna dijagnoza NSTAIM). Ovde je moguća velika ranolikost nalaza EKG, od normalnog preko inverzije T-talasa do negativne denivelacije ST-segmenta. Iza ove velike raznolikosti EKG nalaza kriju se različite morfološke i patofiziološke okolnosti koji rezultiraju velikim razlikama u stepenu rizika komplikacija i smrti.

Na osnovu EKG promena može se odrediti lokalizacija ishemije.

2.2.3.Laboratorijska dijagnostika

Ovde je ključan odnos kreatin kinaze (KK) sa MB-frakcijom pri čemu bi, osim povišenja KK, aktivnost MB-frakcije trebala iznositi barem 10% ukupnoga KK. Poslednjih godina maseni KK-MB potiskuje aktivnost KK-MB(%), kao pouzdaniji parametar za dijagnozu i laboratorijsku kvantifikaciju infarkta.

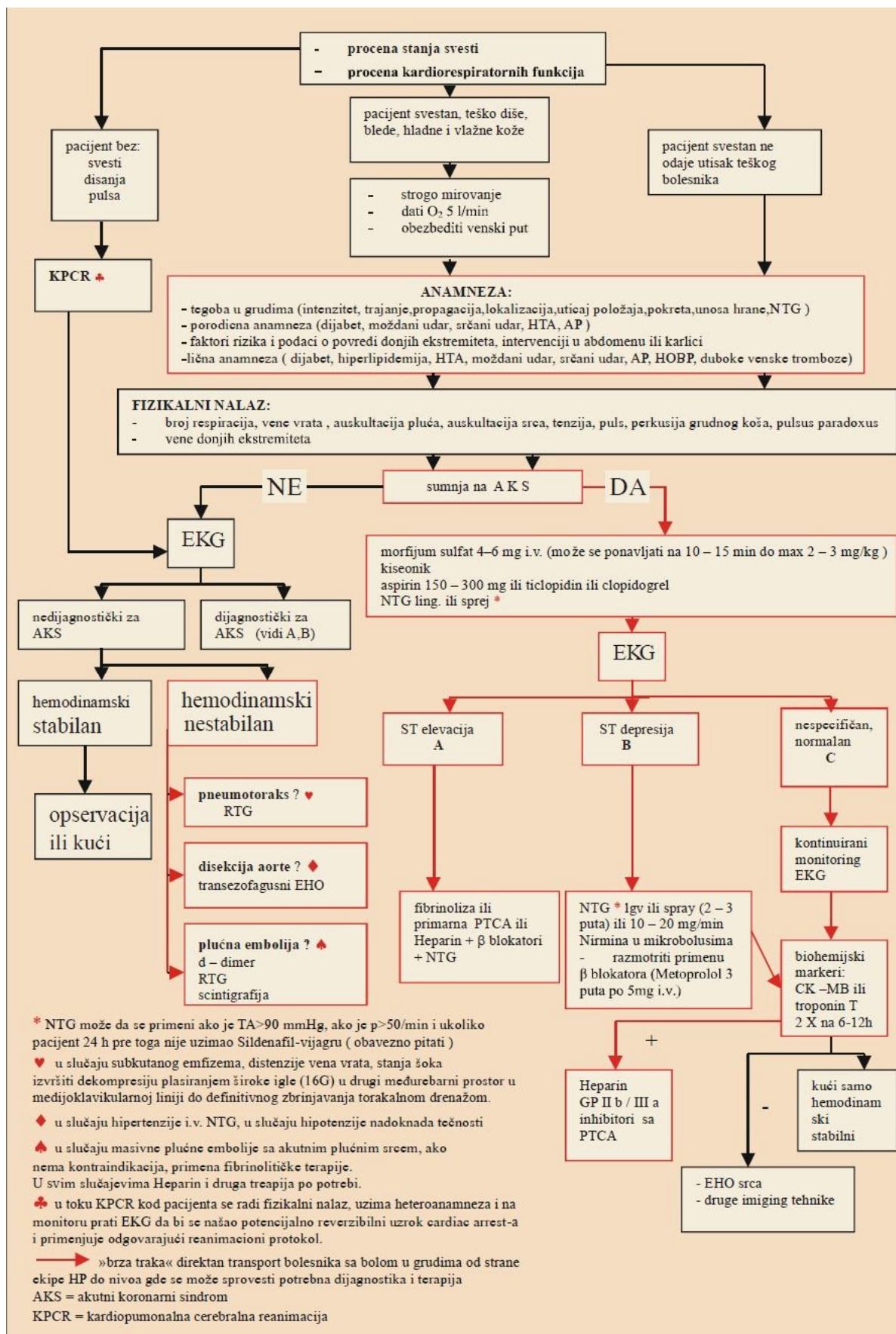
Troponini (I i T) su osetljiviji pokazatelji nekroze miokarda od KK-MB pa mogu biti povišeni i u slučaju normalnih vrednosti KK-MB. Zbog tog razloga određivanje troponina predstavlja "zlatni standard" u laboratorijskoj dijagnostici infarkta miokarda. Redefinisanje postavljenih dijagnoza infarkta miokarda se zato i temelji na dva osnovna kriterijuma, simptomima +/- EKG promene i povišenim troponimima.

Patološko povišenje troponina praktično je uvek kardiološkog porekla, jer je reč o visoko specifičnom i vrlo osetljivom pokazatelju nekroze miokarda. Osim u AKS, troponin može biti povišen i u nekim drugim akutnim bolestima miokarda, kao što je miokarditis, plućnom emboliji a i u edemu pluća gde ne mora biti obavezno praćen i kliničkim i EKG znakovima AKS-a. To znači da i u ovakvim stanjima koja ne spadaju u AKS može doći do minimalnih, blagih subkliničkih nekroza miokarda, koji se mogu otkriti povišenim troponimima.

2.2.4. Postvaskularizacijski / postintervencijski infarkt miokarda

Neretko se nakon perkutarne koronarne intervencije (PKI) ili kardiološke revaskularizacije miokarda kod pacijenata se može utvrditi porast serumskog KK-MB i/ili troponina. Infarkt miokarda kod ovih pacijenata može proći klinički tiho, bez klasičnih promena u EKG i jasnih stenokardijskih napada, ali ga je važno prepoznati zbog procene rizika u njihovom daljem kliničkom lečenju, jer je utvrđeno da je postvaskularizacijski infarkt po rizičnosti praktično jednak spontanom infarktu miokarda.

U novijoj literaturi se može naći da je za dijagnostikovanje posleintervencijskog infarkta miokarda (posle PKI) prihvatljiv kriterijum barem trostrukog porasta KK-MB, sa ili bez EKG promena, a nakon kardiohirurške revaskularizacije porast od barem pet puta KK-MB u slučaju razvoja novih Q-zubaca u EKG-u. Ukoliko ne dodje do razvoja Q-zubaca, za dijagnozu infarkta miokarda može poslužiti i porast KK-MB od barem 10 puta.



Slika 2.5. Algoritam intervencije kod AKS-a

2.3.Načela lečenja i zbrinjavanja pacijenata sa AKS-om

2.3.1.Zbrinjavanje u hitnoj službi

Dojava hitnoj pomoći o pacijentu sa akutnim bolom u grudima zahteva neodložan dolazak do pacijenta i njegov transport do najbliže kompetentne bolničke ustanove.

Hitno zbrinjavanje bolesnika sa AKS-om uključuje proveru vitalnih funkcija, kratku i ciljanu anamnezu, snimanje EKG, postavljanje venskog puta, davanje analgetika (od nitroglicerina koji je ujedno i antiishemijski lek do morfina), acetilsalicidnu kiselinu u početnoj dozi od 300mg, te kiseonik putem maske ili nosnog katetera. Ako nema simptoma i znakova zastajkivanja srca, bradikardije i sl onda i davanje beta blokatora.

Moguće je već na početku zbrinjavanja pacijenta postojanje najtežih komplikacija kao što su hemodinamska nestabilnost, postojana ventrikulska tahikardija i sl. te je tada potrebno odmah početi sa postupcima za oživljavanje.

Svi spomenuti postupci u okviru hitne službe ne bi smeli trajati duže od 10-15 minuta, nakon čega je potrebno pacijenta što pre dopremiti do odgovarajuće bolničke ustanove nezavisno da li je reč o STAIM ili NSTAIM pacijentima. Optimalno je, ako postoji mogućnost, stalno praćenje EKG i vitalnih funkcija kao i eventualno primenjivanje postupaka reanimacije po potrebi. U nekim zemljama na pacijente sa STAIM dijagnozom se još u predhospitalnim uslovima primenjuje fibrinolitička terapija. To je opravdano samo ako se postupak obavlja stručno i ako ne postoji mogućnost intervencijskog lečenja, odnosno ako se u prvih 90 minuta pacijent ne može dopremiti do najbližeg odgovarajućeg centra.

2.3.2.Laboratorijska dijagnostika

Iz uzorka krvi potrebno je odrediti troponine T i I kao i KK-MB i to po mogućnostni masu. Od ostalih nalaza potrebno je odrediti glikemiju i po mogućnosti serumski kalijum, natrijum, ureu, kreatin, krvnu sliku i lipidogram.

U uslovima hitne službe nije potrebno čekati vrednosti laboratoriskih analiza, jer je u slučaju jasne kliničke slike, posebno ako je praćena sa ishemijskim promenama u EKG-u, nepotrebno gubiti dragoceno vreme za početak delotvornog lečenja.

2.4. Lečenje bolesnika sa AKS

U slučaju STAIM pacijenata potrebno je što pre uspostaviti reperfuzionu terapiju okludirane koronarne arterije. To je moguće ili primenom fibrinolitika ili intervencijskim postupkom (najčešće PKI). Optimalno vreme za delovito lečenje je unutar prvih 90 minuta od početka simptoma. To znači da ako unutar tog perioda nije moguće primeniti PCI, fibrinoliza tada predstavlja terapiju koja se bira.

Strategija lečenja NSTAIM nije jedinstvena. Reč je o skupu raznovrsnih pacijenata – od onih koji imaju relativno blage simptome i normalan EKG ili sa minimalnim promenama do pacijenata sa teškom protrahiranom stenokardijom, velikim ishemijskim promenama u EKG-u (npr depresija u svim prekordijskim odvodima) i hemodinamskom nestabilnošću. Zavisno od stepena rizika u NSTAIM-u zavisi i procena hitnosti određenog postupka.

Pored velikog napretka intervencijske kardiologije u zbrinjavanju bolesnika sa AKS-om, veliku ulogu ima i medikamentna terapija i neophodno je i kod pacijenata koji se podvrgavaju urgentnoj PKI. Većina lekova je identična za sve pacijente s AKS-om izuzev fibrinolitika koji se ne koriste kod NSTAIM-a, odnosno inhibitora Gp IIb/IIIa trombocitnih receptora koji se ne primenjuju kod pacijenata sa STAIM-om.

2.4.1. Medikamentno lečenje

2.4.1.1. Fibrinoliza

Ako nije moguće uraditi urgentnu PKI na vreme i u kompetentnoj ustanovi, fibrinolitike treba primeniti kod svakog bolesnika sa STAIM-om ili simptomima infarkta miokarda i novonastalim blokom leve grane unutar prvih 12 sati. Fibrinoliza ima prednost pred PKI, unutar prvih par sati od početka simptoma, ako je vreme do moguće organizacije primarne PKI duže od 90 minuta. Prema savremenim standardima optimalno je fibrinolizu primeniti unutar prvih 30 minuta. O važnosti rane primene fibrinolize govore podaci o broju spašenih života na 1000 pacijenata sa STAIM-om – samo primenom fibrinolize unutar prvih 6 sati može se spasiti 30 života, dok se primenom u periodu između 7 i 12 sati može spasiti 20 života. Nema uverljivih dokaza da se primenom fibrinolize može postići neki pozitivan efekat posle 12 sati od početka nastanka simptoma.

U smernicama Evropskog društva za kardiologiju[27] navedena su četiri fibrinolitika:

- Streptokinaza
- Alteplaza
- Reteplaza
- Tenekteplaza

U zemljama u okruženju primenjuje se uglavnom streptokinaza i ponekad alteplaza, dok preostali fibrinolitici nisu dostupni. S obzirom na ograničenu dostupnost alteplaze u Hrvatskoj[26] ona se primenjuje

kod bolesnika koji su ranije primili streptokinazu, u slučaju reinfarkta ili u slučaju alergije na streptokinazu. Alteplaza bi trebala biti lek izbora kod svih visokorizičnih pacijenata. Fibrinoloza nije indicirana u slučaju NSTAIM-a.

2.4.1.2. Antitrombocioni i antikoagulacioni lekovi

Acetilsalicidna kiselina inaktivira trombocitni enzim ciklooksigenazu (COX), koji posreduje u pretvaranju arahidonske kiseline u prostaglandin G2 i tromboksan A2. Tromboksan A2 je snažan posrednik u trombocitnog slepljivanja i vazokonstrukcije. U poznatoj studiji ISIS-2 aspirinom je postignuta relativna redukcija smrtnosti kod STAIM pacijenata od 22%. Streptokinazom bez aspirina je postignut sličan rezultat, dok su najbolji rezultati ostavareni kombinovanom terapijom streptokinaze i aspirina. O korisnosti davanja aspirina u AKS govore razne druge manje studije kao i analize velikih registara sa pacijentima obolelim od AKS. Sem ako ne postoji apsolutna kontraindikacije, davanje aspirina u terapiji infarkta miokarda smatra se neophodnim. Dozu od 300mg potrebno je sažvakati odmah posle postavljanja dijagnoze.

Tienopiridini u koje spada klopidoget i tiklopidin, deluju u obuzdavanju trombocita zavisnu od adenozin-difosfata (ADP). Klopidoget je u širokoj upotrebi u svetu i predstavlja jedini tienopiridin u većini savremenih smernica za lečenje AKS. Koriste se kod PKI, STAIM i NSTAIM-a. Daju se zajedno sa aspirinom, ili samostalno kod pacijenata koji imaju kontraindikaciju na aspirin i u tom slučaju predstavljaju i alternativu aspirinu. Tiklopin ima ozbiljnu nuspojavu kod čak 1-2% pacijenata u vidu teške, obično i reverzibilne, neutropenije. Pored toga može uzrokovati i težu trombocitopeniju. Zato nije preporučljiv za dugotrajnu upotrebu i daje se tokom prvih mesec dana posle PKI, dok se klopidoget može uzimati u periodu od 9 – 12 meseci.

Ako se planira PKI u okviru lečenja AKS, klopidoget je potrebno dati u dozi zasićenja, koja predstavlja 300mg. U nekim novim studijama može se davati i do 600mg. Dnevna doza održavanja posle toga je 75mg.

Glikoproteinski GpIIb/IIIa antagonisti spadaju u antitrombocitne koji su značajni kod lečenja NSTAIM pacijenata. Imaju kratko vreme poluživota te se trombociti oporavljaju već nakon 2-4 sata od prestanka lečenja.

Antikoagulacioni lekovi u koje spada heparin i to nefrakcionari i niskomolekularni, su se pokazali izuzetno dobro u lečenju AKS, u kombinaciji sa antitrombonskim lekovima jer zajedno deluju na dva temelja tromboogeneze, aktivaciju trombocita i koagulacijski niz. Nefrakcioni heparin se daje u prvih 24-48 sata. Koristi se u terapiji i STAIM i NSTAIM pacijenata.

2.4.1.3. Antiishemijski lekovi

U ovu grupu lekova spadaju:

- Betablokatori
- Nitrati

- ACE inhibitori
- kalcijumski antagonisti
- i AT-1 antagonisti

Betablokatori kod nestabilne angine pectoris smanjuju simptome i rizik od nastanka infarkta miokarda, ali ne utiču na smanjenje stope smrtnosti kod nestabilne angine pectoris, za razliku od infarkta miokarda. Analiza nad 200.000 pacijenata lečenih od akutnog infarkta miokarda u SAD, pokazuje da je stopa smrtnosti manja za 40% primenom betablokatora. Povoljni rezultati su dobijeni i primenom betablokatora kod pacijenata sa obstruktivnom bolesti pluća, čak i kod onih koji se smatraju rizičnom grupom za dobijanje ove terapije, u koju spadaju pacijenti stariji od 80 godina, oni sa istisnom frakcijom (EF) <20%, kao i osobe obolele od dijabetesa i nefropate. Praktično se primena betablokatora smatra korisnom kod svih pacijenata unutar prvih 12 sati od početka simptoma. Potvrđeno je i da je dugoročno uzimanje betablokatora nakon prebolelog infarkta miokarda, povezano sa smanjenjem relativne stope smrtnosti od 23%. Kontraindikacije u koje npr spada bronhijalna astma i teški hronični opstukcijski bronhitis, treba poštovati.

ACE inhibitore treba davati svim pacijentima sa infarktom miokarda, ako ne postoji kontraindikacije u koje spada hipertenzija, teška kongestivna dekompenzacija srca, neka teža bubrežna disfunkcija, nepodnošljivost ACE inhibitora. Doziranje ACE inhibitora treba biti postepeno, a lečenje bi trebalo započeti unutar prvih 24 sata, dok bi trajanje trebalo biti između 4-6 nedelja. Mnogo bolji učinak ACE inhibitori imaju kod pacijenata sa STAIM-om u odnosu na pacijente sa NSTAIM-om. Ova terapija je posebno povezana sa znatnim smanjenjem ukupne stope smrtnosti, reinfarkta i drugih komplikacija tokom perioda od 4 godine od nastanka infarkta miokarda.

Antagonisti AT-1 imaju sličan učinak kao i ACE inhibitori te se mogu davati umesto njih, posebno kod pacijenata koji ne podnose ACE inhibitore. Kombinacija AT-1 antagonista i betablokata ima sličan pozitivan sinergetski efekat kao i kombinacija ACE inhibitora i betablokatora.

Nitroglicerol predstavlja inicijalnu terapiju u hitnoj službi zajedno sa aspirinom i/ili klopogrelom, i prema potrebi i morfijumom. Nitrati imaju antiishemijska i analgetska svojstva. Intravenozno davanje ima prednost u odnosu na peroralno. On smanjuje učestalost i težinu anginalnih napada, kao i smanjivanje infarkta.

Antagonisti kalcijuma se dele na dihidropiridinske koji pre svega deluju vazodilatatorske i nedihidropiridinske koji pre svega snižavaju srčanu frekvenciju. Dihidropiridinski lekovi, ako se uzimaju bez betablokata imaju čak negativan učinak, jer samostalno povećavaju rizik od smrtnog ishoda, zbog čega nema opravdanog razloga za njihove korišćenje bez kombinacije sa betablokatorima. Nehidropiridinski se mogu koristiti kao antiishemijski i anginalni lekovi, posebno kod pacijenata koji imaju neku kontraindikaciju za upotrebu betablokatora.

2.4.1.4. Statini

Statini upotrebom tokom perioda od 5-6 godina života bitno smanjuju sveukupnu i kardiovaskularnu smrtnost. Svi koronarni bolesnici, nezavisno od toga da li su promenili stil i način života i ishrane, moraju dobiti ovu terapiju ako im je ukupna vrednost holesterola preko 5mM/l. Neka istraživanja tvrde da se taj prag može spustiti čak na 3,5mM/l.

Bolesnici sa nestabilnom anginom pectoris i infarktom miokarda bez Q-zubaca terapiju statinima treba da započnu što pre, jer je u tom slučaju zabeleženo statistički znatno manje kardiovaskularnih komplikacija, kao i manje simptomatskih ishemijskih epizoda. Razlog ovome je što statini ne deluju samo na regulaciju lipemije, nego povoljno deluju i na adheziju trombocita, endotelnu funkciju i pospešuju stabilizovanje ateroma.

2.4.1.5. Antiaritmici

Aritimije u AKS predstavljaju čestu komplikaciju. Lečenje svih pacijenata neophodno je obavljati u jedinicama za intenzivnu koronarnu negu uz trajno praćenje EKG-a i mogućnosti trenutne reanimacije. Učestale ventrikulske i subventrikulske ekstrasistole, kao i ubrzani idioventrikulski ritam ne zahtevaju posebnu terapiju. Duže epizode ventrikulske tahikardije se leče primenom betablokatora a postojeane ventrikulske tahikardije primenom amiodarona ili lidokainom. U lečenju hemodinamiski bitnih ili prognostički opasnih aritmija može se koristiti i metoda elektrokonverzije odnosno defibrilacije u slučaju fibrilacije ventrikula.

2.4.1.6. Insulin

Kontrola glikemije je obavezna kod pacijenata sa AKS-om. Dijabetičari čine 20% svih bolesnika od AKS, a pored toga hiperglikemija se može javiti i kod pacijenata koji nisu oboleli od šećerne bolesti. Ako se takvim bolesnicima daju 24-satne infuzije glukoze sa insulinom, a nakon toga insulin u barem naredna tri meseca, dobija se 35% relativno smanjenje stope smrtnosti tokom jednogodišnjeg praćenja. Kontrola glikemiju kod pacijenata sa dijabetesom nakon AKS ima za posledicu dugoročno smanjenje stope smrtnosti.

2.4.2. Intervencijsko lečenje AKS

2.4.2.1. Intervencijsko lečenje AKS bez ST-elevacije (NAP i NSTAIM)

Koronarografika u AKS bez ST-elevacije, pokazuje stanje koronarnih arterija ali i omogućava preciznu proveru od nastanka potpune okluzije ciljane lezije i drugih pratećih komplikacija na koronarnim arterijama. Ovaj nalaz je osnova za planiranje optimalnog lečenja koji po pravilu uključuje perkutanu koronarnu intervenciju (PKI). Koristi se kod pacijenata čiji simptomi ne prestaju i nakon agresivne upotrebe medikamenata kao i kod onih sa visokim rizikom procenjen na osnovu kliničkih parametara koje čine opsežna ST-depresija, uporne stenokardije, povišen troponin ili CK-MB, maligne ventrikulske aritmije, srčane dekompenzacije ili znatno smanjenje sistoličke funkcije.

Za bolesnike sa nestabilnom anginom pectoris postoje dve mogućnosti. Nakon sprovedenog testa operećenja ili drugih neinvazivnih metoda za procenu postojanje i potencijalne opasnosti ishemije odlučuje se bilo o nastavku konzervativnog lečenja sa otpuštanjem kući bilo o koronarografiji sa ciljem intervencijske terapije.

Kod bolesnika sa NSTAIM-on, posebno sa proširenim znakovima ishemije u EKG-u, hemodinamičnoj nestabilnosti ili refraktornosti simptoma preporučena je hitna koronarografija sa PKI identično kao u slučaju STAIM-a. Ako se postigne medikamentna stabilizacija bolesnika sa akutnim NSTAIM-om, preporučeno je pacijenta podvrgnuti invazivnoj dijagnostici i lečenju unutar 48-72 sata od nastanka simptoma.

PKI, koja obično sledi nakon koronarografije predstavlja veoma delotvornu sigurnu metodu u lečenju pacijenata sa NSTAIM-om. Perioperacionalna smrtnost u ovoj skupini bolesnika je samo 0,5 – 1%.

2.4.2.2. Intervencijsko lečenje AKS sa ST-elevacijom (STAIM)

Ranije je fibrinolitička terapija bila osnov za lečenje pacijenata sa STAIM-om. Učinak ove terapije donekle je ograničen, jer oko 20% pacijenata ne uspe rekanalizirati okludiranu arteriju, u 10-15% nastane reokluzija, a čak do kod 1% pacijenata dodje do intrakranijalnog krvarenja. Razvoj i napredak PKI tehnika dovodi do velikog procenta, u postizanju idealnog (TIMI 3) protoka kroz rekanaliziranu arteriju i pri tom se i smanjuje učestalost reokulzije i intracerebralnog krvarenja. Reperfuziona terapija se u evropskim zemljama primenjuje u preko 60% slučajeva pacijenata sa STAIM-om (i to 59% primarna PCI a 41% tromboliza), koji pri tom imaju do dva puta manju stopu smrtnosti od pacijenata koji se leče konzervativnim metodama. Razlozi za uskraćivanje reperfuzione terapije su različiti i to 42% zbog kasnog dolaska, kontraindikacije 15%, nesigurno postavljena dijagnoza 15%, starije godište pacijenata 11%.

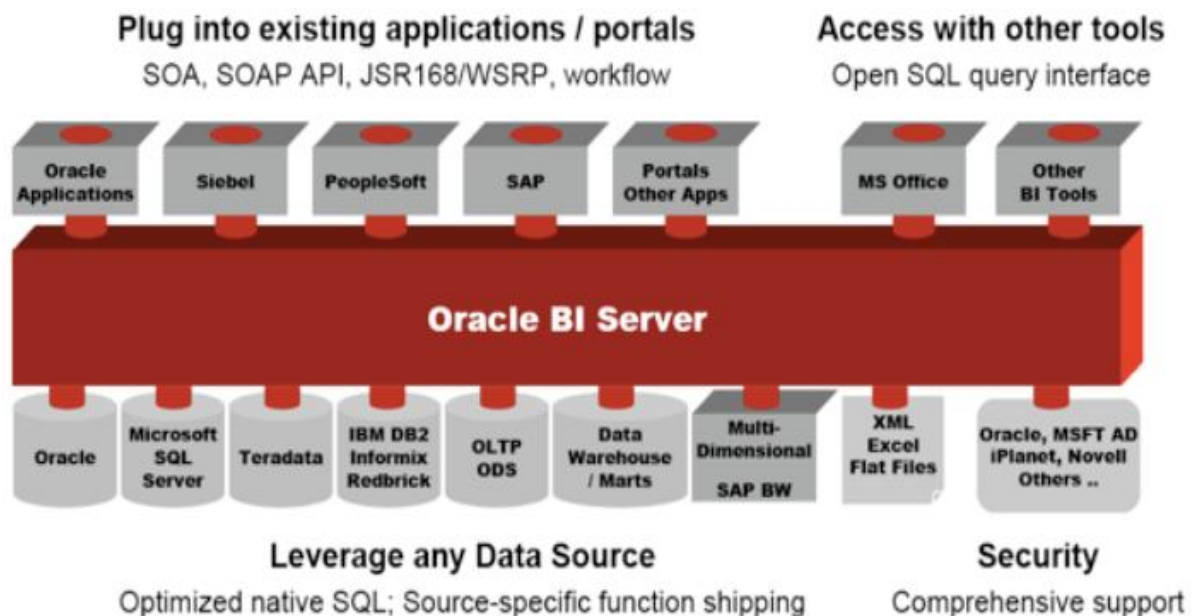
3. Oracle BI Enterprise edition – OBIEE

3.1. Osnove

Oracle BI Enterprise edition (OBIEE) je paket proizvoda poslovne inteligencije (business intelligence - BI) koji pruža niz mogućnosti i funkcionalnosti koji uključuje između ostalog, interaktivne dashboard-e, ad hoc upite, proaktivnu inteligenciju i upozorenja, data mining, prediktivnu inteligenciju u realnom vremenu, offline analitiku, efikasno izveštavanje nad velikim količinama podataka, integraciju sa alatima kao što je MS office paket. Proizvodi u paketu su bazirani na web servisno-orijentisanoj arhitekturi[16].

OBIEE 10g radi na OC4J (Oracle Containers for J2EE) aplikativnom serveru kao platformi. Pored Oracle BI servera bitan je i Oracle BI prezentacioni server ako se koriste proizvodi kao što su Oracle Answers ili Dashboard. Ako je potrebno korišćenje aplikacije Oracle Deliveres za slanje raznih izveštaja i upita automatizovano, putem e-mail ili mobilnog uređaja, neophodno je da radi i Oracle Scheduler Server koji takođe čini deo licencnog paketa u okviru OBIEE skupa proizvoda i servera.

Oracle BI server generiše optimizovane upite za svaki od izvora podataka, radi potrebne agregacije, transformacije i kalkulacije i predstavlja osnovu celog OBIEE (Slika 3.1) jer priprema podatke koji će se prezentovati krajnjem korisniku kroz neku od aplikacija kao što su Dashboard ili Answers. Svi metapodaci (npr. o izvorima podataka, potrebnim transformacijama) koji su potrebni da bi server mogao da radi se nalaze u repozitorijumu koji se kreira pomoću Oracle BI Administration Tool-a. BI server omogućava paralelizam pri izvršavanju upita. BI server tako dobijene podatke agregira i objedinjuje po potrebi čak i ako 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. Upiti mogu biti zakazani da se izvrše unapred, po nekom vremenskom planu, i da rezultati budu odmah dostupni za korisnika. BI server ima mogućnost keširanja, upravljanja memorijom, monitoringa kao i klasterizacije. Kod više servera u klasteru postoji mogućnost replikacije sesija i automatizacije otkaza servera (eng failover).

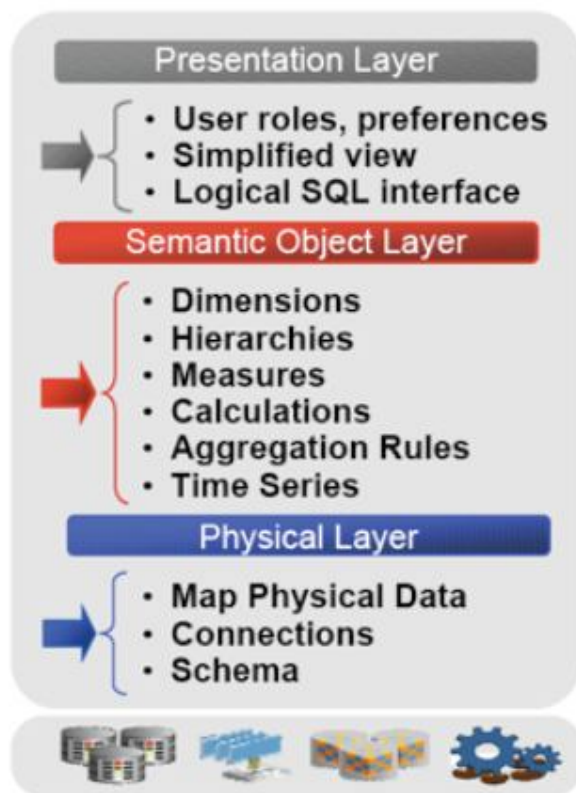


Slika 3.1. Model BI servera

Na BI serveru radi uvek jedan aktivan repozitorijum koji se kreira i koji predstavlja osnovu BI-a. Repozitorijum sadrži metapodatke (eng metadata) o svim ostalim bitnim podacima kao što su metapodaci o izvorima podataka (npr. baze podataka, xml, essbase), transformacijama koje se se koriste, kalkulacijama, hijerarhijama, dimenzijama i fakt podacima, vremenskim serijama, agregacijama, keširanju... Takodje on sadrži i deo vezan za security, role, grupe, korisnike, koji može biti integrisan unutar samog repozitorijuma, kada sve to mora biti izdefinisano unutar samog repozitorijuma ili putem korišćenja nekog LDAP-a kao što je Oracle Internet Directory (OID) ili Microsoft Active Directory (MS AD).

Oracle BI Repozitorijum se sastoji od tri sloja (Slika 3.2 i 3.3):

- Fizički
- Semantički (logički ili biznis)
- Prezantacioni



Slika 3.2.Slojevi repozitorijuma

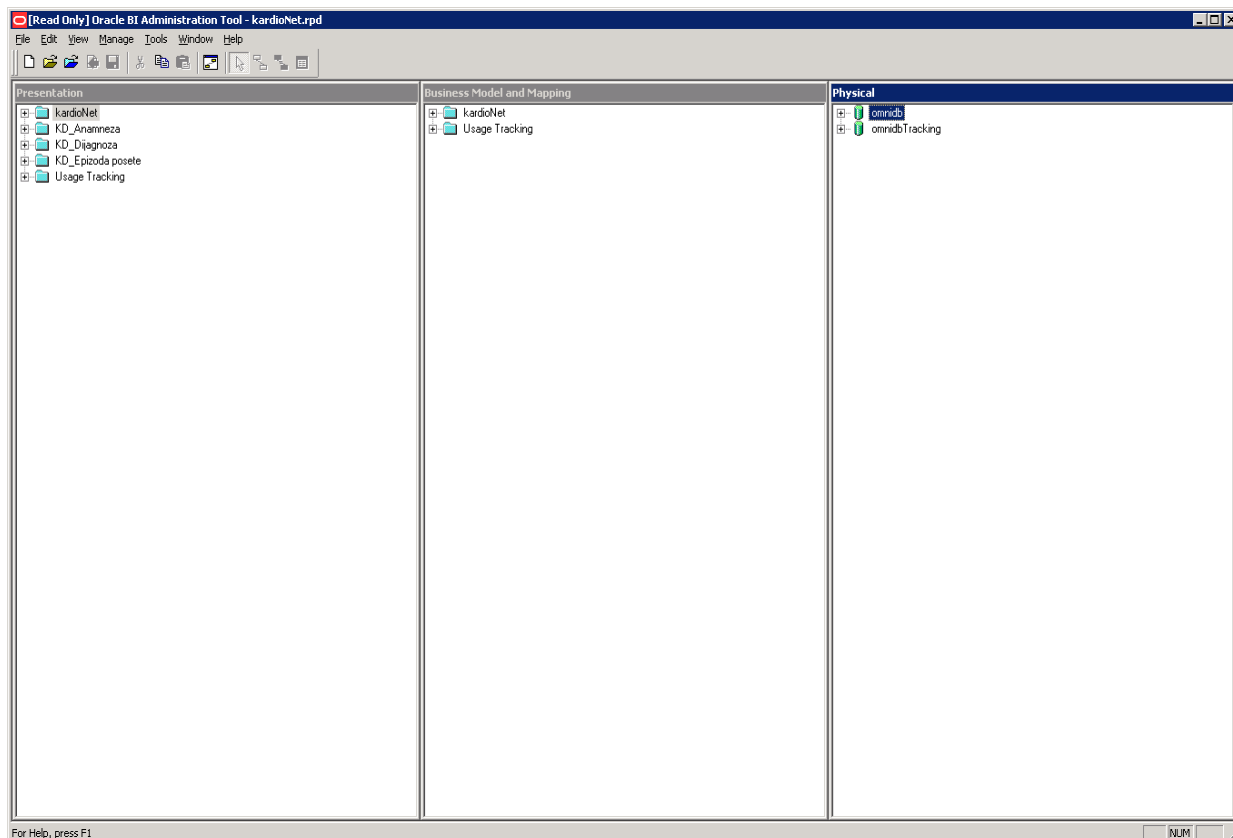
Na fizičkom sloju se kreiraju konekcije ka svim fizičkim izvorima podataka, iz kojih se potom uzimaju potrebni objekti iz tih izvora kao što su tabele, pogledi, materijalizovani pogledi, uskladištene procedure ili direktno sql upiti. Objekti u fizičkom sloju se mapiraju i kreiraju se fizičke zvezdaste šeme preko kojih BI izvlači podatke iz kreiranih izvora podataka. Po potrebi mogu se kreirati alijasi nad tim objektima i umesto samih objekata tada mogu da se koriste njihovi alijasi.

Semantički sloj se sastoji od dva tipa logičkih tabela:

- Dimenzije
- Fakti

Na sematičkom ili 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 performantija za izvršenje.

Prezentacioni sloj je poslednji nivo apstrakcije u OBIEE-u i omogućuje pojednostavljivanje biznis sloja i njegovu pripremu za korišćenje u npr Oracle Answers-u, 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).



Slika 3.3. Izgled repozitorijuma

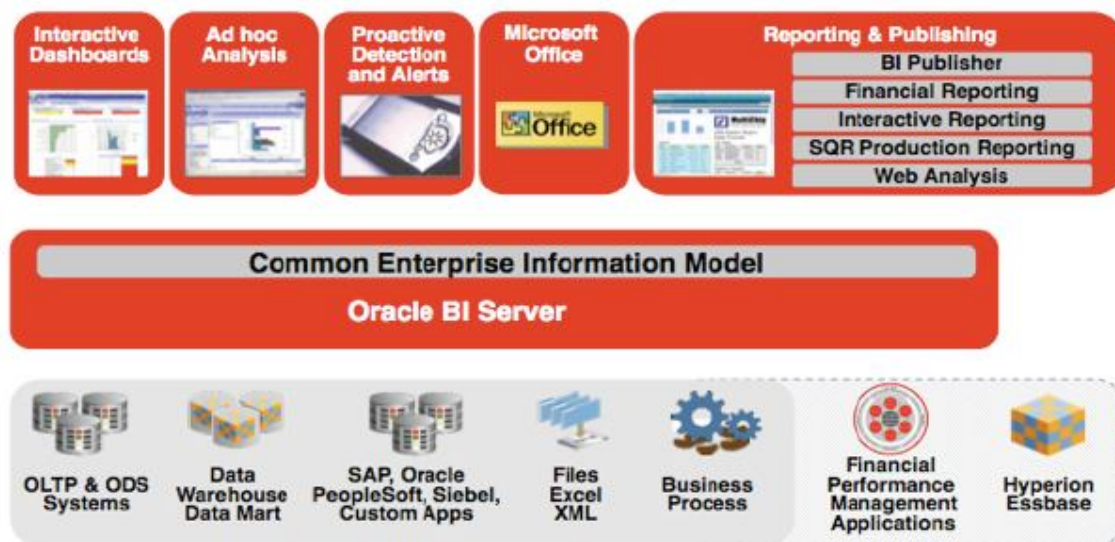
Oracle BI prezentacioni server je zadužen za rad Oracle Answers i Oracle Interactive Dashboards i na njemu se izvršava aktivan web katalog. Web-katalog može imati u sebi više direktorijuma u okviru kojih se čuvaju logički upiti, kriterijumi i filteri napravljeni u Answers-u, a takodje može imati i više prezentacionih modela, ako je tako uradjeno u aktivnom repozitorijumu. Direktorijum može biti javni-deljeni 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-u. Svaka tabla za prikaz može imati više stranica za prikaz.

Answers je alat za kreiranje ad-hoc logičkih upita. Svi upiti koji se izvršavaju idu preko repozitorijuma koji direktno izvlači podatke iz prekonfigurisanih izvora podataka i vrši sve potrebne transformacije i modifikacije. U Answers-u se pored kreiranja upita mogu raditi dodatne pripreme za prezentovanje podataka krajnjim korisnicima korišćenjem stvari kao što su tabele, pivot tabele, grafikoni,

filteri, kriterijumi za pretragu. Tako pripremljeni upiti mogu se sačuvati u Oracle web katalogu i koristi za kreiranje stranica sa prikazima u Oracle Dashboard-u.

Izvori podataka za ceo OBIEE paket mogu da budu relacione baze podataka kao što su Oracle Database, IBM DB/2, Teradata, Microsoft SQL Server, multidimenzioni izvori kao što su Oracle Essbase, SAP NetWeaver BI, Microsoft Analysis Services, takodje i flat fajlovi, XML podaci i nestruktuisani podaci[16].

Najčešći izvor podataka za Oracle BI su relacione baze podataka, iako izvori podataka mogu biti različiti (Slika 3.4). 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 transakcione nisu najbolje rešenje. OLAP (Online analytical processing) je pristup dobijanja brzih odgovora na višedimenzione analitičke upite[15]. OLAP sistem je koncept OLAP kocke tj. hiperkocke. Ona se sastoji od numeričkih faktova kategorizovane po dimenzijama. Metapodaci kocke kreira se od zvezdaste ili pahuljaste šeme (star schema). OLAP se kategorizuje u tri kategorije: MOLAP (multidimenzioni OLAP), ROLAP (relacioni OLAP) i HOLAP (hibridni OLAP). Oracle Essbase predstavlja jedan OLAP sistem.

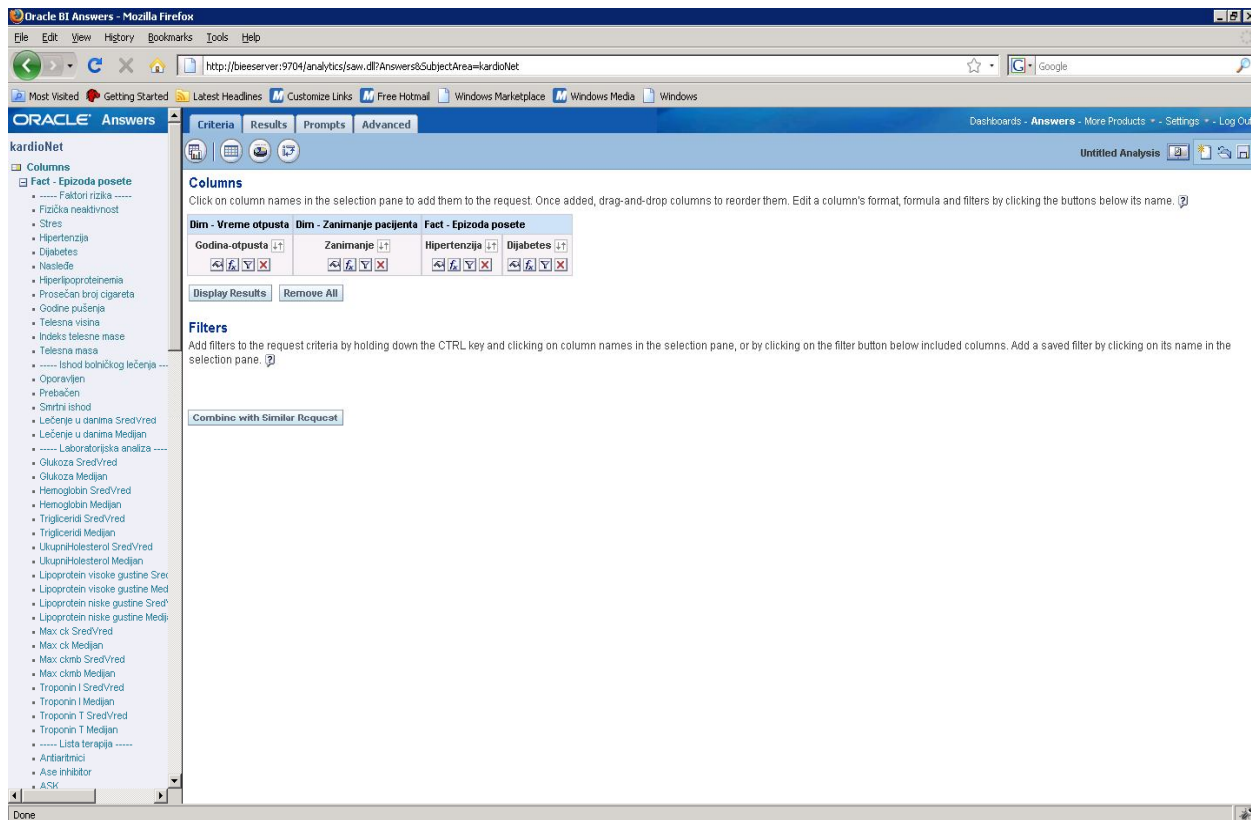


Slika 3.4. BI server

Većina kalkulacija, agregacija i transformacija mogu da se izvršavaju na tri mesta. Ako se koristi datawarehouse (i odgovarajuće ETL procedure) za izvor podataka tada se ta računanja mogu izvršiti na nivou baze (npr u vidu nekih pretpripremljenih materijalizovanih view-a u Oraclu), što je i najbolje rešenje kod složenijih kalkulacija, posebno ako se koriste veliki skupovi podataka, uz prepostavku da je database server resursno dovoljno snažan. 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 u Answers-u.

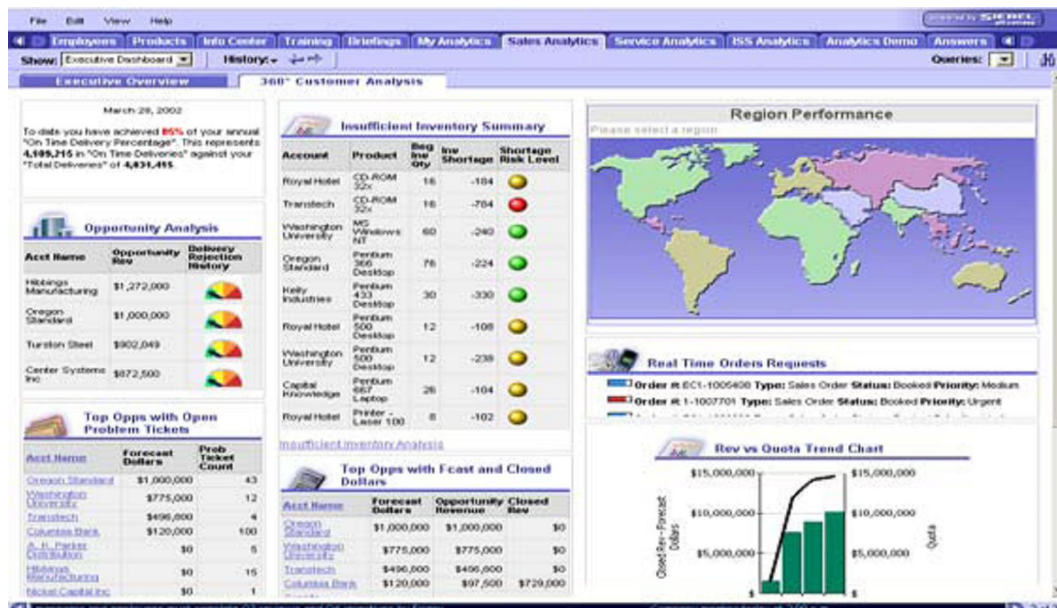
Oracle BI Answers omogućuje korisnicima kreiranje ad hoc upita i analizu podataka (Slika 3.5). To je moguće ili kreiranjem novih upita ili modifikovanjima postojećih upita i analiza u okviru dashborda. U samom Answers-u je kompleksna logika o pristupu podacima, transformacija i agregacija uklonjena za 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 Answers-u ako je to potrebno.



Slika 3.5. 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 3.6). On radi kao web orijentisana arhitektura bilo u internet ili intranet okruženju, koja pruža korisniku informacije filtrirane i personalizovane za njegov identitet, funkciju ili rolu bazirano na predefinisanim bezbednosnim pravilima. Ekranu u Oracle Interactive Dashboards-u se mogu skinuti kao excel, pdf ili xml fajlovi.



Slika 3.6.Primer izgleda izveštaja u dashboard-u

Oracle BI Publisher predstavlja komponentu za izveštavanje i omogućuje kreiranje dobro formatiranih izveštaja i dokumenata (Slika 3.7). Za izradu potrebnih template-a za Publisher mogu se koristiti alati kao što je MS Office ili Adobe Acrobat.

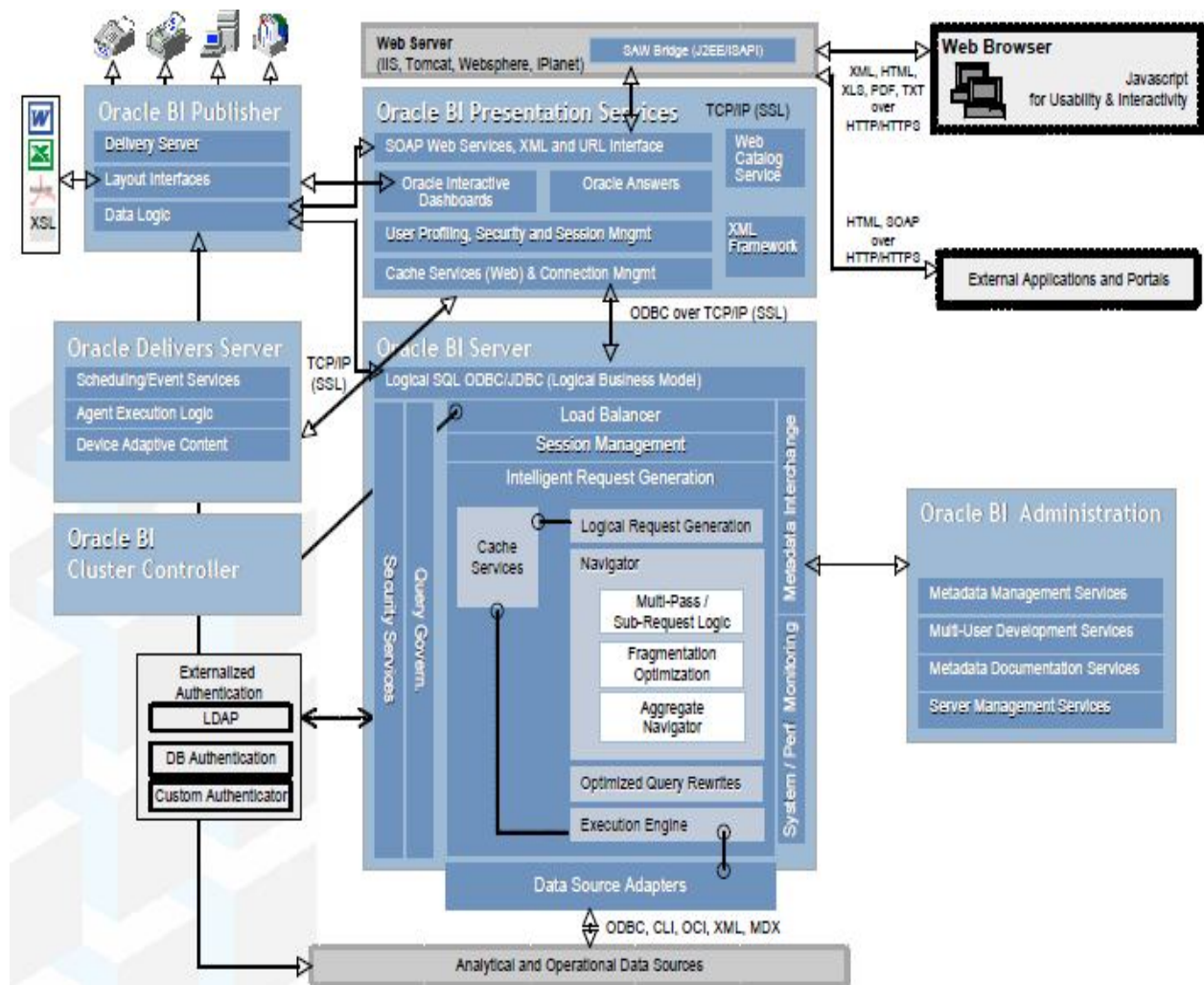
The screenshot displays a complex Oracle BI Publisher report. At the top, there's a header section with 'FROM: My Toy Supplier, 300 Oracle Parkway, Redwood Shores, CA 94065' and 'VISION CORPORATION'. Below this, a 'Purchase Order Header' section is visible. The main body of the report features a large, detailed table with multiple columns, including 'Item', 'Description', 'Quantity', 'Unit Price', and 'Amount'. This table is overlaid by a large, semi-transparent check image. The check is from 'Oracle Corporation' dated '11/23/2004' for the amount of '\$ 2,100.00', payable to 'Vision Corporation'. The check also includes a memo field and a MICR line at the bottom. The background of the report shows a faint image of a modern building.

Slika 3.7.Primer izgleda izveštaja u BI publišeru

3.2. Arhitektura OBIEE

OBIEE 10g arhitektura radi na OC4J (Oracle Containers for J2EE) aplikativnom serveru kao platformi, i bazirana je na web servisno-orijentisanoj osnovi (Slika 3.8). Njenu osnovu čine sledeći elementi[39]:

- Oracle BI Server
- Oracle Presentation Server
- Oracle BI Answers
- Oracle BI Delivers
- Oracle BI Administration
- Job Manager, Catalog Manager

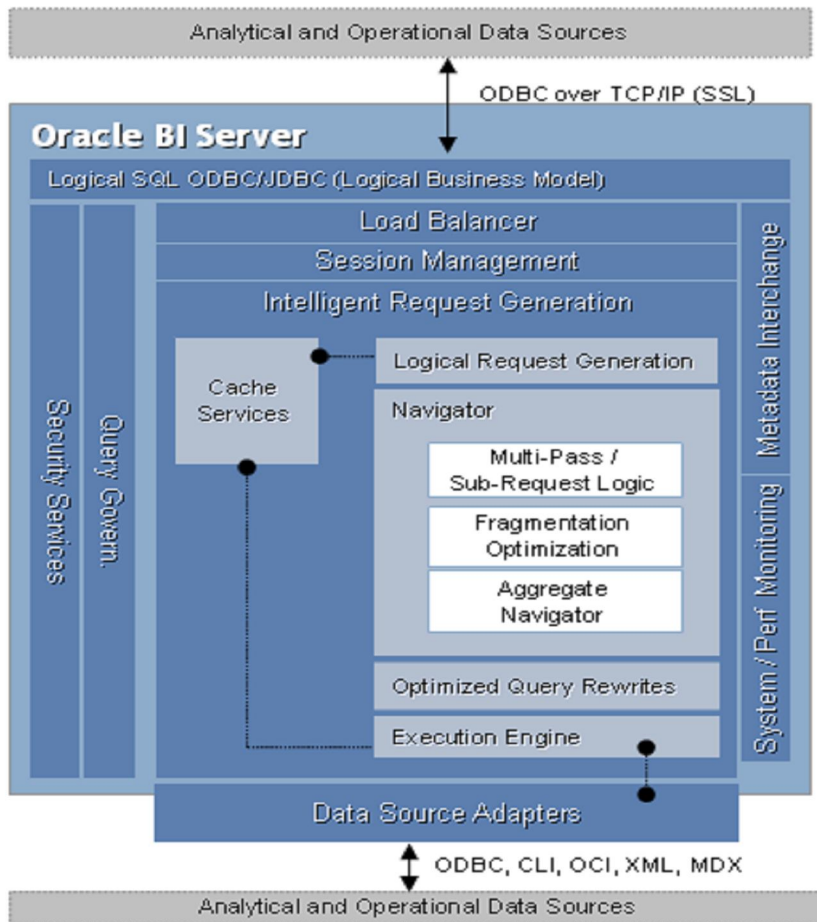


Slika 3.8.Arhitektura OBIEE

3.2.1.Oracle BI server

Osnovna uloga mu je u kalkulacijama i integracijama podataka iz različitih izvora. On se može posmatrati i kao "virtuelni datawarehouse" (Slika 3.9). On konvertuje dolazne "logičke sql upite" u

optimizovane fizičke sql upite ka sistemima u kojima se nalaze podaci. U njemu se implementirana i security model.



Slika 3.9.Oracle BI server

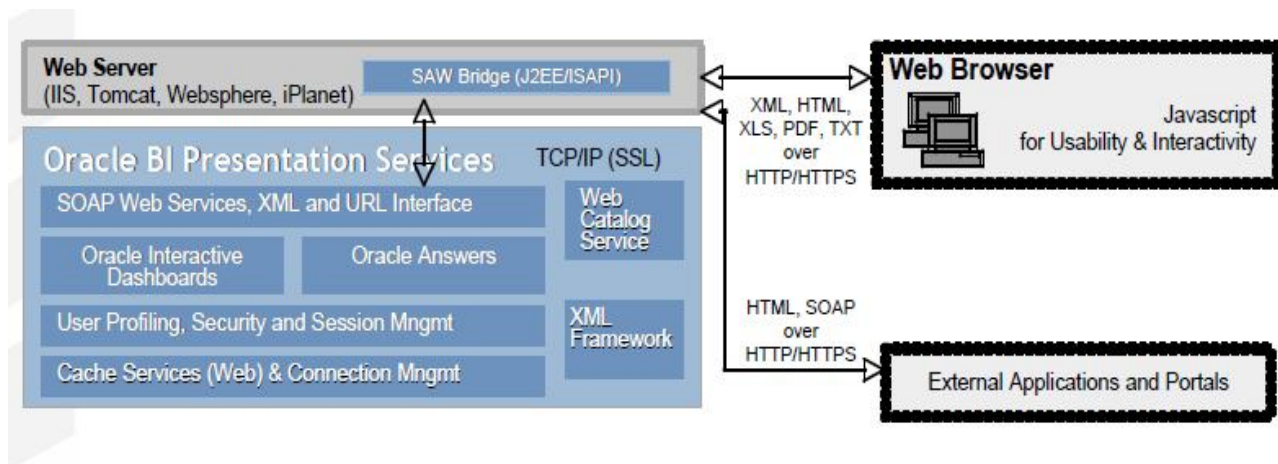
Oracle BI server omogućuje konekcije na sledeće RDBMS (relational database management system) i OLAP sisteme:

- Oracle Database (uključujući Oracle OLAP)
- IBM DB2
- Microsoft SQL Server
- Teradata
- Microsoft Analysis Services (OLAP)
- SAP BW 'info cubes'

3.2.2. Oracle BI Prezantacioni server

Oracle BI Prezantacioni server se može posmatrati kao "BI Aplikativni server" jer omogućuje radi Oracle Answers i Dashboards aplikacijama Slika 3.10). On radi sa metapodacima sačuvanim u web katalogu, a zadužen je za održavanje sesija i keša koji se koristi.

On omogućuje rad SOAP web servisima, kao i XML i URL interfejsima.



Slika 3.10.Oracle BI Prezantacioni server

3.2.3. Oracle BI Delivers server

Oracle BI Delivers server omogućuje planiranje, zakazivanje i distribuciju izveštaja. On predstavlja i osnovu za rad iBots ("inteligentne Bots"), koji predstavljaju takozvane neskriptovane poslove, i raznih upozorenja (eng Alerts) koji se mogu namestiti da se pozivaju tokom izvršavanje izveštaja kreiranih u Oracle Answers-ima (npr. ako izveštaj ne vrati ni jedan red trigeruje se upozorenje). Ovakva upozorenja mogu da se pojave odgovornom korisniku na Dashboards ili da se posalju na mail ili neki mobilni uređaj.



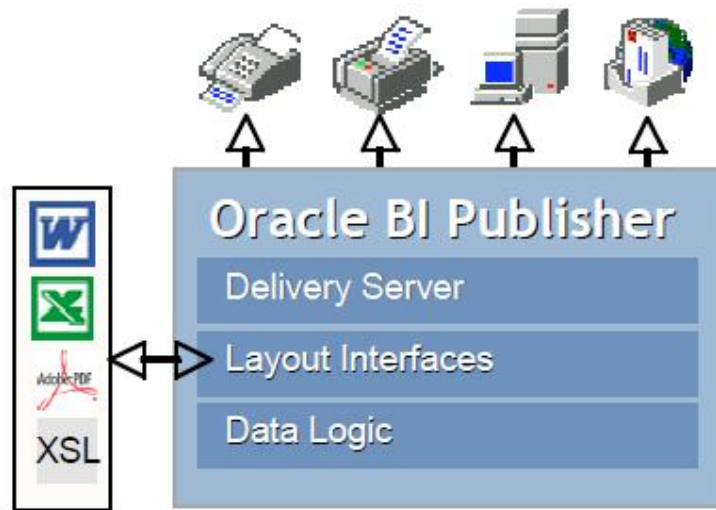
Slika 3.11.Oracle BI Delivers server

3.2.4. 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 3.12).

Izvori podataka koje može da koristi su različiti:

- OBIEE Metadata Layer
- Oracle BI Answers izveštaji
- Bilo koji izvor kome se može pristupiti preko SQL-a
- XML preko HTTP protokola



Slika 3.12.Oracle BI Publisher server

3.3.Oracle BI web-servisi

Simple Object Access Protocol (SOAP) je World Wide Web Consortium (W3C) preporuka za XML protokol za razmenu informacija na internetu.

Oracle BI web-servisi implementiraju SOAP i omogućuje obavljanje 3 vrste funkcija[36]:

- Ekstrakcija rezultata iz Oracle BI Prezencacionih servisa i njihovo prosledjivanje ka eksternim aplikacijama
- Izvršavanje funkcija za upravljanje u Oracle BI Prezencacionim servisima
- Izvršavanje Oracle BI upozorenja (poznatije kao iBot)

Oracle BI web-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 prezencacionih servisa koji omogućuje eksternim aplikacijama da komuniciraju sa Oracle BI Prezencacionim Servisima. Oracle BI web-servisi mogu da urade ekstrakciju rezultata iz Oracle BI Prezencacionih Servisa i isporuče ih eksternim aplikacijama.

Formalna definicija servisa i metoda u okviru Oracle BI web-servisa može se dobiti u WSDL (Web Services Definition Language) formatu. Proksi klase za servise mogu se generisati automatski. Pristup WSDL je moguć kroz sledeći URL:

<http://<somehost>/analytics/saw.dll?WSDL>

Oracle BI web-servisi su podržani u Oracle JDeveloper-u, Apache Axis i Microsoft .Net framework-u.

U okviru Oracle BI web-servisa nalaze se sledeći servisi:

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

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

iBotService servisi 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-a i da se taj kreirani iBot sačuva u Prezencacionom katalogu.

MetadataService servisi se koriste za dobijanje opisa Oracle BI web-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 web-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.

XMLViewService servisi služe za vraćanje rezultata Oracle BI web-servisa u XML formatu.

Bazična struktura podataka koji se dobijaju od Oracle BI web-servisa je u XML formatu i ima sledeći format:

```
<Recordset xmlns="OracleBI NS" >
  <xsd::schema xsd = ...>
  .
  .
  .
  <xsd::schema>
  <row>
    <column1>value1</column1>
    <column2>value2</column2>
  </row>
  <row>...</row>
  <row>...</row>
</Recordset>
```

Svaki row element u sebi sadrži jedan SQL slog. Opciono ovaj XML sadrži XSD šemu koja opisuje format row elementa.

3.4.Oracle BI Scheduler

Oracle BI Scheduler je aplikacija i server koji se nalazi u okviru OBIEE paketa[38] i služi za održavanje i zakazivanje poslova (eng. jobs). Podržava dva tipa poslova:

- Skriptovani poslovi

Skriptovani poslovi se postavljaju korišćenjem Job Manager-a koji se nalazi u okviru Oracle BI Server Administration Tool-a. Oracle BI Scheduler podržava dva java interfejsa kao i dva skript jezika.

Podržani java interfejsi:

- SchedulerJavaExtension.java
- SchedulerJobInfo.java

Podržani skript jezici:

- VBScript
- JScript

- Neskriptovani poslovi, koji se zovu iBots

iBots šalje izveštaje i upozorenja krajnjim korisnicima. Oni su postavljeni i konfigurisani za izvršavanje korišćenjem Oracle BI Delivers-a. U ovom slučaju Oracle BI Scheduler komunicira sa Oracle BI Prezencacionim Servisom.

Kada korisnik kreira i zakaže iBot u Oracle BI Delivers-u, Oracle BI Prezencacioni Server sakuplja informacije o iBot-u kao što su prioritet, primaoci i uređaj koji se koristi za slanje. Prezencacioni server ove informacije i ostale karakteristike pakuje u posao (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 parametre. On može da radi na svim podržanim bazama podataka u okviru paketa OBIEE.

Šema baze podataka za Oracle BI Scheduler ima četiri tabele:

- S_NQ_JOB, koja se koristi za skladištenje informacija o zakazanim poslovima
- S_NQ_INSTANCE, koja se koristi za skladištenje informacija o instancama poslova
- S_NQ_JOB_PARAM, koja se koristi za skladištenje informacijao parametrima poslova
- S_NQ_ERR_MSG, koja se koristi za skladištenje informacija o instancama poslova koja se nisu uspešno izvršila

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

Instanca posla u Job Manager-u 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

Oracle BI Scheduler se može integrisati sa Oracle BI Java Host da bi se omogućila podrška za korisnički kreirane java programe.

3.5. Bezbednost u Oracle BI

Oracle BI podržava sigurnosne mehanizme koji omogućuju korisnicima pristup samo podacima za koje su ovlašćeni. Sledeće vrste bezbednosti su tipični[37]:

- *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.
- *Predstavljanje kataloga objekata sigurnosti.* Ovaj sigurnosni mehanizam pruža sigurnost za objekte sačuvane u Oracle BI prezentacionom katalogu, kao što su dashboard 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 izveštaju. Kada više korisnika pokrenuti isti izveštaj, rezultati koji se vrati svakom od korisnika zavisi od njihovih prava pristupa i uloge u organizaciji.

3.6. Prednost OBIEE u odnosu na standardne izveštajne alate

Savremeni IT sistemi često sadrže velike količine podataka u bazama podataka. Dobijanje kvalitetnih i pravovremenih informacija iz tako velikog skupa podataka, ima poseban značaj, posebno u oblastima kao što je kardiologija.

Paket poslovne inteligencije, Oracle OBIEE, predstavlja kompletan analitički alat koji u sebi sadrži server, administracioni alat, kao i prezentacione alate Answers i Dashboards. Da bi se pokazala prednost jednog ovakvog paketa nije dovoljno samo prezentovati sve njegove komponente pojedinačno već pokazati mogućnosti celog paketa.

Analitički alat OBIEE u odnosu na standardne izveštajne alate kao što su npr Discoverer ili Actuate, omogućava način interakcije sa podacima i "postavljanje pitanja" bez ikakve potrebe za znanjem SQL ili database programiranja tj osoba koja treba da kreira finalne izveštaje ne mora da poznaje podatke kao ni SQL. Standardni report alat predstavlja prosto presek odredjenog skupa podataka i generalno daje odgovor na samo jedno pitanje za razliku od jednog Answer-a (izveštaja) iz OBIEE koji može da daje više odgovora (za šta bi trebalo više Discovere ili SQL upita kad se ne bi koristio OBIEE)[40].

Da bi se kreirao novi standardni izveštaj potrebno je da korisnik ima IT tehničko znanje i resurse, za razliku od OBIEE Answers za čije kreiranje i modifikovanje nije neophodno nikakvo napredno tehničko znanje. OBIEE je za razliku od većine standardnih alata za izveštavanje web-orijentisan, višezjezičku podršku, skalabilnost, robustnost i jednostavnost za upotrebu i manipulaciju.

Ako postoji više fizičkih veza za jednu logičku vezu, kod izvršenja tog logičkog upita BI automatski bira onu fizičku vezu koja je optimalnija i performantnija za izvršenje.

4.KARDIONET

Ovaj sistem se sastoji od nekoliko celina:

1. Registar za Akutni Koronarni Sindrom (REAKS)
2. Oracle BI Enterprize edition (OBIEE) model za KARDIONET radjen na REAKS modelom
3. Semantički web radjen nad REAKS modelom
4. Portal <http://www.kardionet.org>

Ceo sistem je i dalje u konstantnom razvoju da bi se ispratile sve potrebe i zahtevi koji se stavljaju pred ovaj sistem, što će verovatno dovesti i do novih izmena u narednom periodu.

Ovlašćeni korisnici aplikacije REAKS mogu da joj pristupe preko adrese <http://reaks.kardionet.org/> ili kao link na naslovnoj strani portala KARDIONET <http://www.kardionet.org>. REAKS je realizovan kao web bazirana java aplikacija. Razvoj je radjen u Jdeveloper-u 11g, Oracle-om intergrisanom razvojnom alatu (IDE). **Model** je realizovan korišćenjem EJB 3.0 za entitete, dok je **View** uradjen korišćenjem Oracle ADF framework-a. Data base model se razvija uporedo sa objektnim (entitetskim) modelom. Transakciona baza koja se koristi je Oracle baza 10g release 2, enterprize edition, a aplikativni server na kome radi aplikacija je Oracle WebLogic 11g.

Na stranicama portala se mogu naći korisne informacije kako za pacijente tako i za zdravstvene radnike u ovoj oblasti, ali i članci i informacije o prevenciji i zaštiti korisni za celokupnu populaciju.

Pristup REAKS-u je takodje moguć i preko ovog portala, dok je pristup BI KARDIONET-u moguć i preko aplikacije REAKS.

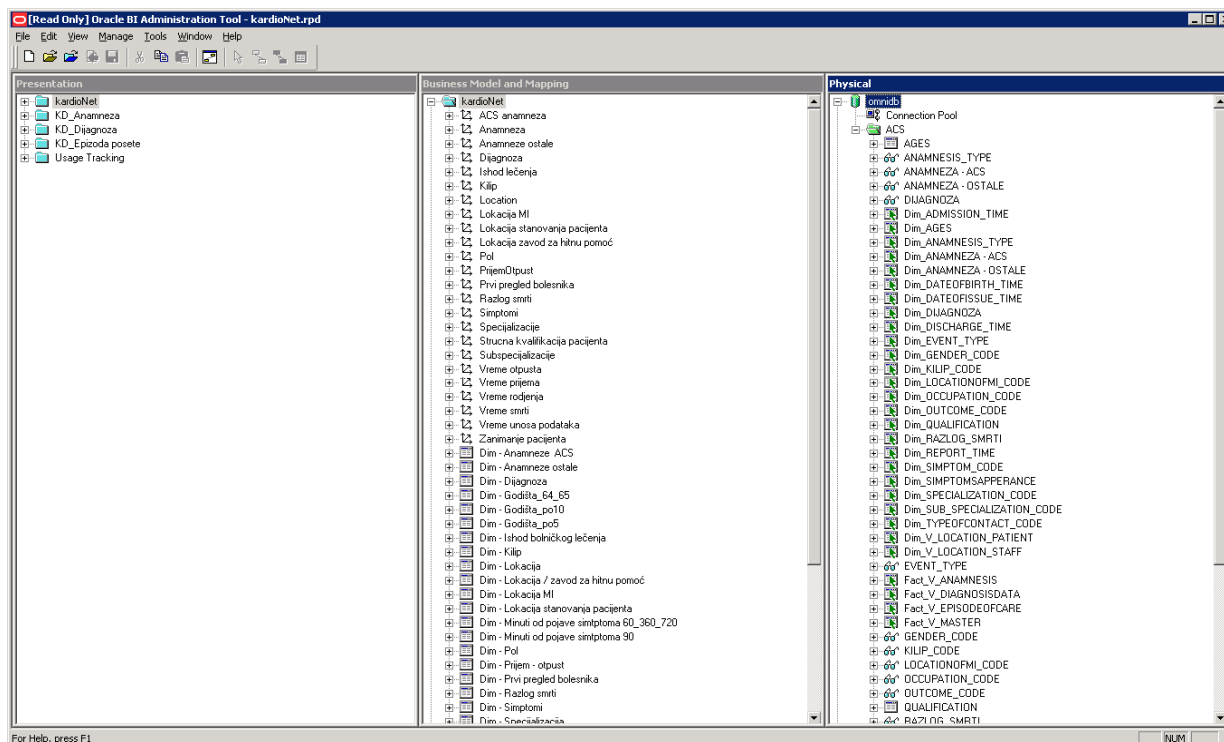
Oracle BI primenjen u ovom projektu tesno je vezan sa aplikacijom REAKS, jer samo kvalitetan registar i kvalitetni podaci mogu biti polazna osnova za otkrivanje znanja i obrazaca, na osnovu kojih se može poboljšati čitav sistem i dati rezultate koji mogu uticati na kvalitet lečenja pacijenata obolelih od AKS u Srbiji.

Podaci su počeli da se unose kroz REAKS tokom 2009 godine, a pošto postoje podaci od 2002 do danas, ostali podaci se migriraju u ovaj novi sistem i kao takvi postaju dostupni i za BI podsistem. Postoji problem kvaliteta podataka jer iako je napravljen logički sistem za unošenje podataka još pre 2002, on se tokom godina menjao i modifikovao u skladu sa novim tendancijama i potrebama. Istovremeno podaci nisu potpuno dobri i zbog lošeg informacionog sistema koji je ranije korišćen i koji je doveo da nekvaliteta dela podakata, koji će se morati ručno modifikovati od strane ovlašćenih osoba. Srećom taj skup podataka neće biti prevelik. Dodatni problem predstavlja i to što neki podaci nisu ni unošeni. Generalno podaci su sve bolji što su novijeg datuma, pa postoji prilična razlika u kvalitetu podataka iz perioda 2002-2003 u odnosu na podatke 2008-2009.

4.1.BI model

4.1.1.Repozitorijum

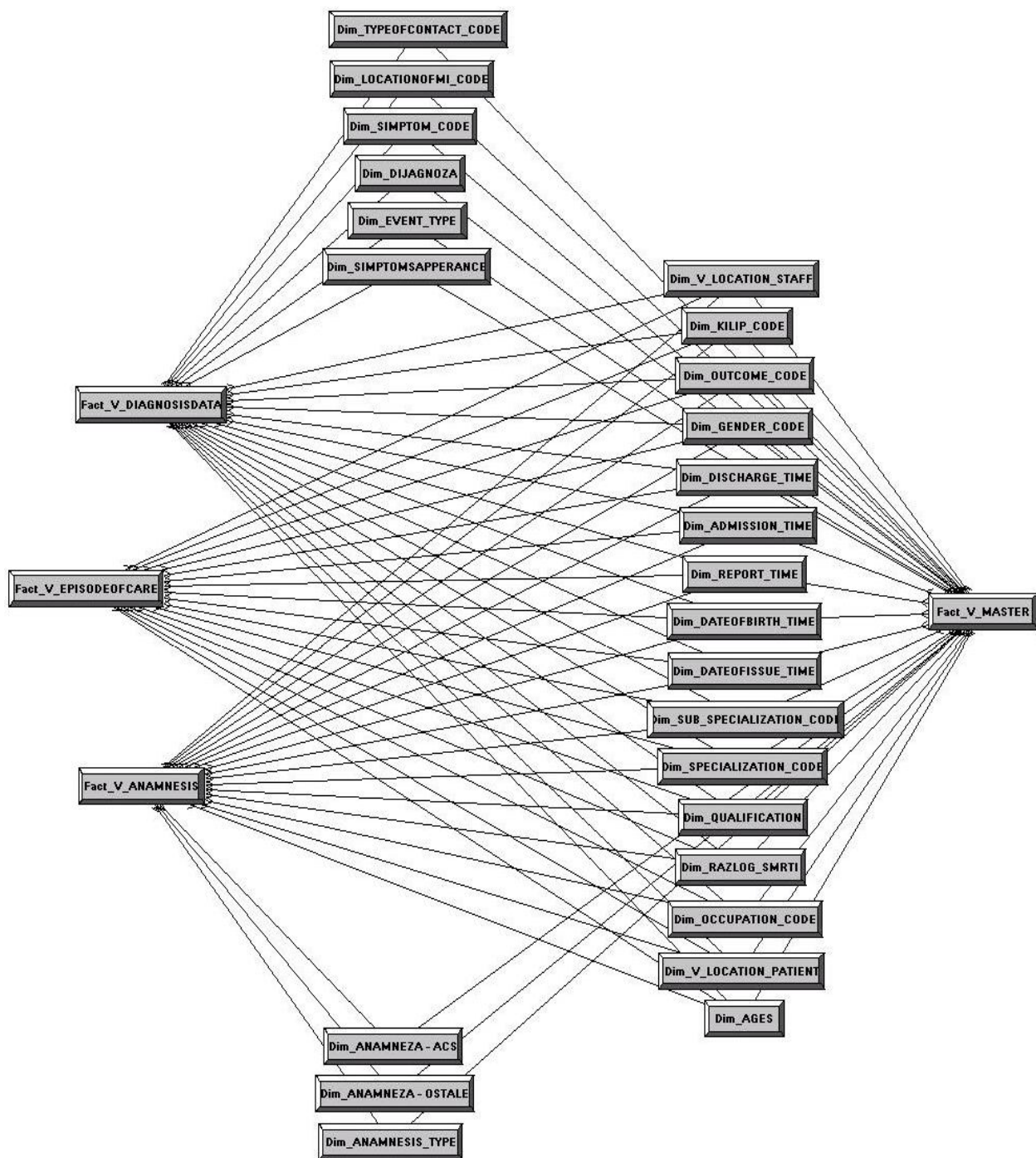
OBIEE 10g koji se koristi za KARDIONET se sastoji od jednog repozitorijuma i jednog web kataloga u kome su smešteni logički upiti, izveštaji, filteri i kriterijumi pretrage koji se koriste. On radi na Oracle OC4J, verzija 10.1.3.1.0, aplikativnom serveru. Repozitorijum (Slika 4.1) je razvijan korišćenjem Oracle BI Administration Tool-a.



Slika 4.1.Izgled repozitorijuma

4.1.1.1.Fizički sloj

Fizički sloj repozitorijuma je vezan na istu transakcionu Oracle bazu kao i aplikacija REAKS jedino se koristi druga šema u okviru Oracle-ove baze u odnosu na REAKS. REAKS koristi šemu ACS a Oracle BI šemu ACS_BI. Šema ACS_BI u sebi ima sve potrebne sinonime na ACS šemu, kao i potrebne poglede (eng view) i dodatne tabele, kao što je tabela za vremensku dimenziju i neki dodatni šifarnici koji se ne nalaze u ACS. U ovom trenutku za glavne fakt tabele se koriste pogledi. Ako se u budućnosti ukaže potreba za optimizacijom to predstavlja dobru polaznu osnovu. Pravljenje materijalizovanih pogleda koji bi imali neki svoj automatizovani period osvežavanja je jedna od mogućih optimizacija.



Slika 4.2.Zvezdasta fizička šema

Nad svim objektima koji se koriste u fizičkom sloju kreirani su alijasi, što je posebno korisno jer jedna tabela sa šifarnikom vremena, ima više različitih alijasa (npr. Dim_REPORT_TIME, Dim_DATEOFISSUE_TIME, Dim_DISCHARGE_TIME su alijasi koji su nad zajedničkom tabelom TIME_2000 koja predstavlja vremensku dimenziju). Alijasi su povezani medjusobno u fizičkoj zvezdastoj šemi (Slika 4.2). Alijasi koji se koriste kao dimenzije u semantičkom sloju imaju prefiks "Dim" a oni koje se koriste za fakt tabele imaju prefiks "Fakt". Trenutno postoje četiri alijasa koji se koriste kao fakti i preko 20 koji se koriste kao dimenzije u semantičkom sloju. Spisak svih fizičkih objekata se nalaze u tabeli (Slika 4.3).

Fizički objekat	Vrsta objekta	Opis objekta	Alijasi
AGES	tabela	šifarnik	Dim_AGES
ANAMNESIS_TYPE	select nad tabelom ACS_TYPE	šifarnik	Dim_ANAMNESIS_TYPE
ANAMNEZA - ACS	select nad sinonimom DIAGNOSIS	šifarnik	Dim_ANAMNEZA - ACS
ANAMNEZA - OSTALE	select nad sinonimom DIAGNOSIS	šifarnik	Dim_ANAMNEZA - OSTALE
DIJAGNOZA	select nad sinonimom DIAGNOSIS	šifarnik	Dim_DIJAGNOZA
EVENT_TYPE	select nad tabelom ACS_TYPE	šifarnik	Dim_EVENT_TYPE
GENDER_CODE	select nad sinonimom CODES	šifarnik	Dim_GENDER_CODE
KILIP_CODE	select nad sinonimom CODES	šifarnik	Dim_KILIP_CODE
LOCATIONOFMI_CODE	select nad sinonimom CODES	šifarnik	Dim_LOCATIONOFMI_CODE
OCCUPATION_CODE	select nad sinon. OCCUPATION	šifarnik	Dim_OCCUPATION_CODE
OUTCOME_CODE	select nad sinonimom CODES	šifarnik	Dim_OUTCOME_CODE
QUALIFICATION	sinonim	šifarnik	Dim_QUALIFICATION
RAZLOG_SMRTI	select nad sinonimom DIAGNOSIS	šifarnik	Dim_RAZLOG_SMRTI
SIMPTOM_CODE	select nad sinonimom CODES	šifarnik	Dim_SIMPTOM_CODE
SIMPTOMSAPPERANCE	tabela	šifarnik	Dim_SIMPTOMSAPPERANCE
SPECIALIZATION_CODE	select nad sinon. SPECIALIZATION	šifarnik	Dim_SPECIALIZATION_CODE, Dim_SUB_SPECIALIZATION_CODE
TIME_1900	tabela	šifarnik	Dim_DATEOFBIRTH_TIME
TIME_2000	tabela	šifarnik	Dim_ADMISSION_TIME, Dim_DATEOFISSUE_TIME, Dim_DISCHARGE_TIME, Dim_REPORT_TIME
TYPEOFCONTACT_CODE	select nad sinonimom CODES	šifarnik	Dim_TYPEOFCONTACT_CODE
V_ANAMNESIS	pogled	fakta	Fact_V_ANAMNESIS
V_DIAGNOSISDATA	pogled	fakta	Fact_V_DIAGNOSISDATA
V_EPISODEOFCARE	pogled	fakta	Fact_V_EPISODEOFCARE
V_LOCATION_INSTITUCION	pogled	šifarnik	Dim_V_LOCATION_INSTITUCION
V_LOCATION_PATIENT	pogled	šifarnik	Dim_V_LOCATION_PATIENT
V_LOCATION_STAFF	pogled	šifarnik	Dim_V_LOCATION_STAFF

V_MASTER	pogled	fakta	Fact_V_MASTER
ICD10	sinonim	šifarnik	Dim_RAZLOG_SMRTI_ICD10

Slika 4.3. Spisak svih fizičkih objekata

AGES je tabela koja se nalazi u šemi ASC_BI i predstavlja šifarnik godina pacijenata u trenutku intervencije u koronarnoj jedinici. Godine su podjeljene u pet kriterijuma:

- Do 64 godine i 65 i više godina (65 godina predstavlja granicu biološke starosti)
- Do 49 godine i 50 i više godina
- Godine po petogodišnjem periodu (od 0-4 , 5-9, 10-14, 15-19...) do 74 godine. Svi ostali su u jednoj kategoriju 75 i više godina
- Godine po desetogodišnjem periodu (20-29, 30-39, 40-49...) do 79 godine, s tim što je prvi period od 0-19. Svi ostali su u jednoj kategoriji 80 i više godina
- Godine po desetogodišnjem periodu, s tim što prvi period počinje od 50-te godine.

ANAMNESIS_TYPE je select nad tabelom ACS_TYPE koja se nalazi u šemi ACS_BI i predstavlja šifarnik sa samo dve vrednosti koji određuje da li je u pitanju srčana anamneza ili nije (ostale nesrčane anamneze).

ANAMNEZA – ACS i ANAMNEZA - OSTALE čine select nad sinonimom DIAGNOSIS koji predstavlja tabelu koja se nalazi u šemi ASC. U prvom slučaju je šifarnik srčane anamneze a u drugom šifarnik ostalih (nesrčanih) anamneza.

DIJAGNOZA je select nad sinonimom DIAGNOSIS koji predstavlja tabelu koja se nalazi u šemi ASC. Nju čini šifarnik srčanih dijagnoza. Ovde postoji i agregacija koja pacijente infarktom miokarda sa ST-elevacijom i sa blokom leve grane grupise u jednu kategoriju.

EVENT_TYPE je select nad tabelom ACS_TYPE koja se nalazi u šemi ACS_BI i predstavlja šifarnik sa samo dve vrednosti koji određuje da li je u pitanju događaj prijema ili događaj opuštanja pacijenta. Svaki pacijent u jednoj epizodi posete ima samo jedan događaj prijema i jedan događaj otpuštanja.

GENDER_CODE je select nad sinonimom CODES koji predstavlja tabelu u šemi ACS. U pitanju je šifarnik polova pacijenata.

KILIP_CODE je select nad sinonimom CODES koji predstavlja tabelu u šemi ACS. U pitanju je šifarnik kilip vrednosti, od najblažeg "kilip 1" do najtežeg oblika "kilip 4".

LOCATIONOFMI_CODE je select nad sinonimom CODES koji predstavlja tabelu u šemi ACS. U pitanju je šifarnik lokacija infarkta miokarda.

OCCUPATION_CODE je select nad sinonimom OCCUPATION koji predstavlja tabelu u šemi ACS. U pitanju je šifarnik zanimanja pacijenata.

OUTCOME_CODE je select nad sinonimom CODES koji predstavlja tabelu u šemi ACS. U pitanju je šifarnik ishoda lečenja pacijenata i ima vrednosti "oporavljen", "prebačen u drugu ustanovu" i "smrtni ishod".

QUALIFICATION je sinonim i predstavlja tabelu u šemi ACS. Predstavlja šifarnik stepena obrazovanja pacijenata.

RAZLOG_SMRTI čine select nad sinonimom DIAGNOSIS koji predstavlja tabelu koja se nalazi u šemi ASC. U pitanju je šifarnik razloga smrti pacijenta.

SIMPTOM_CODE je select nad sinonimom CODES koji predstavlja tabelu u šemi ACS. U pitanju je šifarnik simptoma pacijenta.

SIMPTOMSAPPERANCE je tabela u šemi ACS_BI. Predstavlja šifarnik proteklog vremena od pojave simptoma do javljanja u nadležnu ustanovu. Merenje se vrši u minutama.

SPECIALIZATION_CODE je select nad sinonimom SPECIALIZATION koji predstavlja tabelu koja se nalazi u šemi ASC. U pitanju je šifarnik specijalizacija medicinskog osoblja.

TIME_1900 i TIME_2000 su tabele u šemi ACS_BI i predstavljaju šifarnik vremena, tj osnovu za vremensku dimenziju. Prva tabela ima spisak svih datuma od 1900 do 2025 godine i služi za datume rođenja pacijenata. Druga tabela ima period od 2000 do 2025 i služi za sve ostale datume.

TYPEOFCONTACT_CODE je select nad sinonimom CODES koji predstavlja tabelu u šemi ACS. U pitanju je šifarnik načina dolaska pacijenta do koronarne jedinice (lično, kolima službe hitne pomoći, prebacivanjem sa drugog odeljenja...). Pored prikaza pojedinačnih dolaska pacijenata, ovaj šifarnik ima i agregaciju u kojoj je napravljena podela na dva skupa. U prvom je dolazak kolima službe hitne pomoći, a u drugoj svi ostali, što je urađeno zbog specifične potrebe posmatranja prvog slučaja u odnosu na sve ostale zajedno.

V_ANAMNESIS je pogled u šemi ACS_BI. U pitanju je izvor fakt podataka vezanih za anamnezu pacijenata.

V_DIAGNOSISDATA je pogled u šemi ACS_BI. U pitanju je izvor fakt podataka vezanih za dijagnozu pacijenata.

V_EPISODEOFCARE je pogled u šemi ACS_BI. U pitanju je izvor fakt podataka vezanih za sve ostalo što ne spada u anamnezu ili dijagnozu pacijenta.

V_LOCATION_INSTITUCION je pogled u šemi ACS_BI u kome se nalazi šifarnik svih ustanova u kojima se nalaze koronarne jedinice.

V_LOCATION_PATIENT je pogled u šemi ACS_BI u kome se nalazi šifarnik svih lokacija pacijenata koji su imali barem jednu epizodu posete u koronarnoj jedinici.

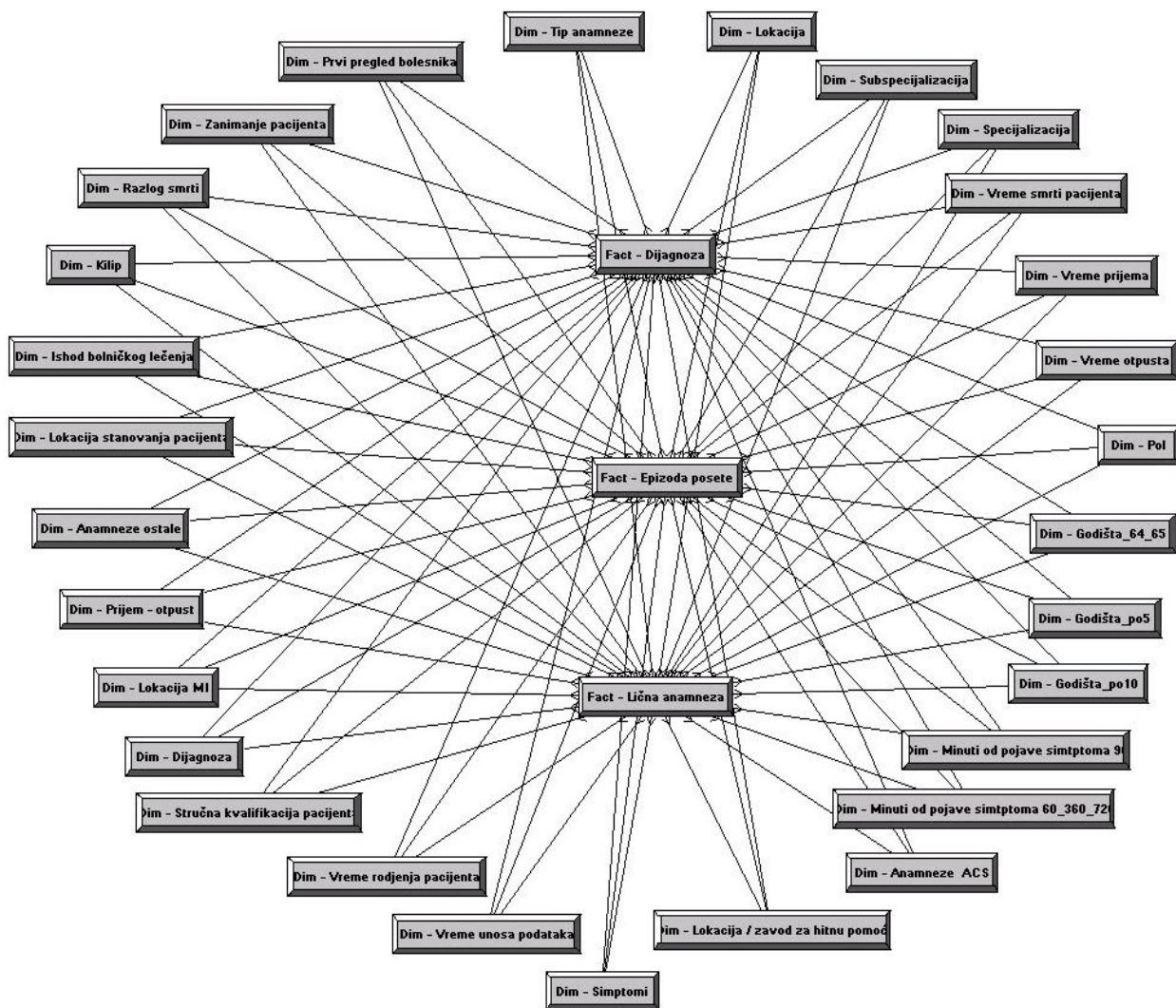
V_LOCATION_STAFF je pogled u šemi ACS_BI u kome se nalazi šifarnik svih lokacija lekara u koronarnim jedinicama i ustanova u kojima rade.

V_MASTER je pogled u šemi ACS_BI. U pitanju je izvor svih fakt podataka koji se koriste u BI-u.

ICD10 je sinonim i predstavlja tabelu u šemi ACS. On čini šifarnik razloga smrti po ICD10 nomenklaturi.

4.1.1.2. Sematički sloj

Sematički (biznis) sloj se sada sastoji od 30-tak dimenzija i tri fakt tabele u kojima se rade neophodne kalkulacije i transformacije i od kojih je napravljena logička zvezdasta šema (Slika 4.4).



Slika 4.4.Zvezdasta logička šema

Postoji nešto više logičkih dimenzija u odnosu na broj šifarnika u fizičkom sloju jer za neke tabele postoji više alijasa,a takodje neki alijasi se koriste u više logičkih dimenzija. Spisak svih fizičkih objekata se nalaze u tabeli (Slika 4.5). Većina šifarnika ima mogućnost drill down, tj spuštanja od najvišeg sloja apstrakcije ka najnižem. U slučaju vremenske dimenzije to je spuštanje od svih godina do konkretnih datuma.

Logički objekat	Izvor objekta u fizičkom sloju	Opis objekta	drill down
Dim - Anamneze ACS	Dim_ANAMNEZA - ACS	šifarnik	da
Dim - Anamneze ostale	Dim_ANAMNEZA - OSTALE	šifarnik	da
Dim - Dijagnoza	Dim_DIJAGNOZA	šifarnik	da
Dim - Godišta_64_65	Dim_AGES	šifarnik	ne
Dim - Godišta_po10	Dim_AGES	šifarnik	ne
Dim - Godišta_po5	Dim_AGES	šifarnik	ne

Dim - Ishod bolničkog lečenja	Dim_OUTCOME_CODE	šifarnik	da
Dim - Kilip	Dim_KILIP_CODE	šifarnik	da
Dim - Lokacija	Dim_V_LOCATION_INSTITUCION Dim_V_LOCATION_STAFF	šifarnik	da
Dim - Lokacija / zavod za hitnu pomoć	Dim_V_LOCATION_INSTITUCION Dim_V_LOCATION_STAFF	šifarnik	da
Dim - Lokacija MI	Dim_LOCATIONOFMI_CODE	šifarnik	da
Dim - Lokacija stanovanja pacijenta	Dim_V_LOCATION_PATIENT	šifarnik	da
Dim - Minuti od pojave simptoma 60_360_720	Dim_SIMPTOMSAPPERANCE	šifarnik	ne
Dim - Minuti od pojave simptoma 90	Dim_SIMPTOMSAPPERANCE	šifarnik	ne
Dim - Pol	Dim_GENDER_CODE	šifarnik	da
Dim - Prijem - otpust	Dim_EVENT_TYPE	šifarnik	da
Dim - Prvi pregled bolesnika	Dim_TYPEOFCONTACT_CODE	šifarnik	da
Dim - Razlog smrti	Dim_RAZLOG_SMRTI	šifarnik	da
Dim - Simptomi	Dim_SIMPTOM_CODE	šifarnik	da
Dim - Specijalizacija	Dim_SPECIALIZATION_CODE	šifarnik	da
Dim - Stručna kvalifikacija pacijenta	Dim_QUALIFICATION	šifarnik	da
Dim - Subspecijalizacija	Dim_SUB_SPECIALIZATION_CODE	šifarnik	da
Dim - Tip anamneze	Dim_ANAMNESIS_TYPE	šifarnik	da
Dim - Vreme otpusta	Dim_DISCHARGE_TIME	šifarnik	da
Dim - Vreme prijema	Dim_ADMISSION_TIME	šifarnik	da
Dim - Vreme rođenja pacijenta	Dim_DATEOFBIRTH_TIME	šifarnik	da
Dim - Vreme smrti pacijenta	Dim_REPORT_TIME	šifarnik	da
Dim - Vreme unosa podataka	Dim_DATEOFISSUE_TIME	šifarnik	da
Dim - Zanimanje pacijenta	Dim_OCCUPATION_CODE	šifarnik	da
Fact - Dijagnoza	Fact_V_DIAGNOSISDATA, Fact_V_MASTER	fakta	--
Fact - Epizoda posete	Fact_V_EPISODEOFCARE, Fact_V_ANAMNESIS, Fact_V_DIAGNOSISDATA, Fact_V_MASTER	fakta	--
Fact - Lična anamneza	Fact_V_ANAMNESIS, Fact_V_MASTER	fakta	--
Dim - Razlog smrti ICD10	Dim_RAZLOG_SMRTI_ICD10	šifarnik	ne
Dim - Minuti od pojave simptoma 120	Dim_SIMPTOMSAPPERANCE	šifarnik	ne

Dim - Godišta_49_50	Dim_AGES	šifarnik	ne
Dim - Godišta_po10_od50	Dim_AGES	šifarnik	ne

Slika 4.5.Spisak svih logičkih objekata

4.1.1.3.Prezentacioni sloj

Prezentacioni sloj ima četiri prezentaciona kataloga:

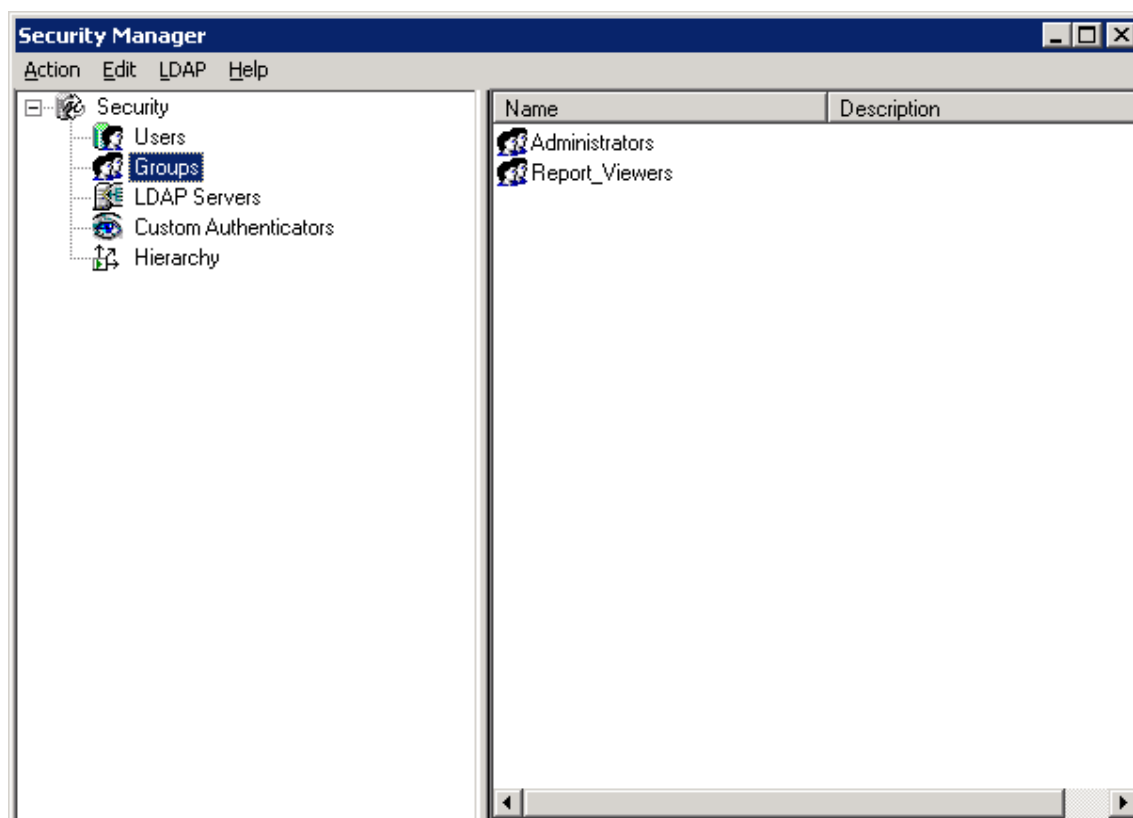
- kardioNet
- KD_Anamneza
- KD_Dijagnoza
- KD_Epizoda posete

U prezentacionom katalogu se u okviru KARDIONET nalaze sve dimenzije i sve tri fakt tabele iz logičkom modela, dok ostala tri kataloga predstavljaju njegove podskupove. KD_Anamneza ima u sebi logičku tabelu Fact - Lična anamneza i dimenzije koje su direktno vezane za nju. U KD_Dijagnozi se nalazi fakt tabela Fact – Dijagnoza i dimenzije direktno vezane sa tom tabelom. KD_Epizoda posete ima fakt tabelu Fact - Epizoda posete i za nju direktno povezane dimenzije.

4.1.1.4.Administracija i globalne varijable

U ovom trenutku, shodno logici prava i privilegija korisnika sistema, postoje dve grupe korisnika:

- Administrators
- Report_Viewers



Korisnici koji se nalaze u grupi Administrators imaju sve privilegije, koja uključuje pravo izmene repozitorijuma, kao i kreiranje, menjanje i brisanje novih ili postojećih izveštaja u Oracle Answers-u i Oracle Dashboard-u, kao i pravo na korišćenje My Dashboard-a (dashboard koji vidi samo ulogovani korisnik). Grupa Report_Viewers nema pravo na izmene u repozitoriju i ima samo pravo pregleda postojećih izveštaja. My Dashboard nije vidljiv za ovu grupu korisnika. Administrators predstavlja sistemski predefinisanu grupu, dok je Report_Viewers korisnički kreirana grupa.

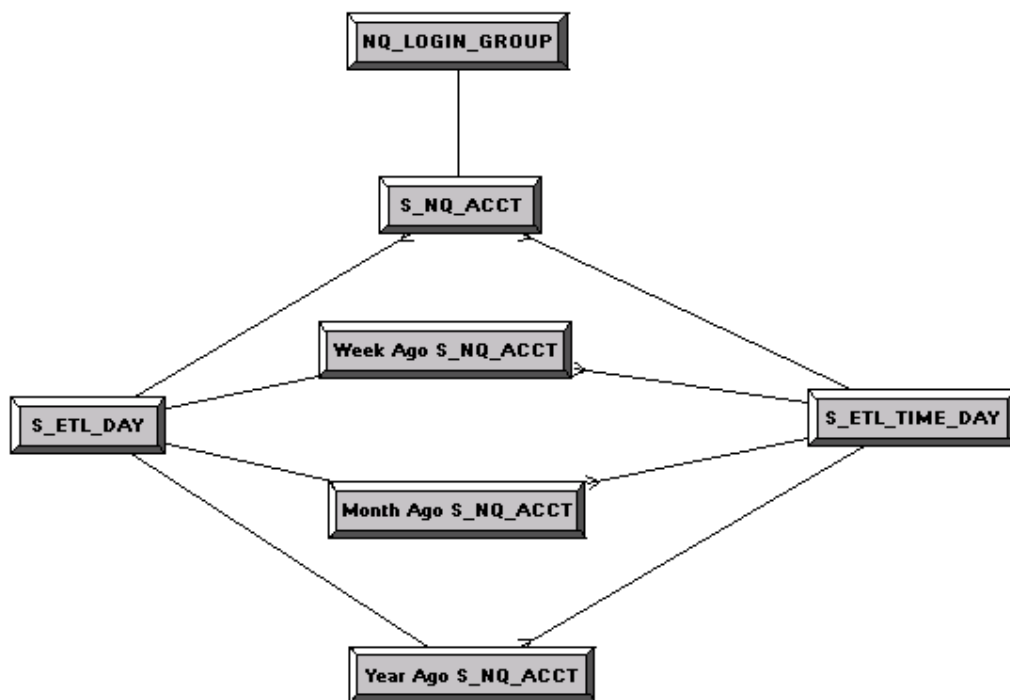
U okviru repozitoriju je napravljeno 50-tak varijabli, sa opsegom važenja nad celim repozitorijumom i vremenom trajanja tokom celog rada Oracle BI-a (Slika 4.7). Većina su statičke sem tri, TrenutnaGodina, TrenutniDatum i PrviDanGodine koje su dinamičke i koje se kreiraju u inicijalnom bloku "Globalno". TrenutnaGodina predstavlja vrednost trenutne godine u formatu 2xxx. TrenutniDatum ima vrednost tekućeg datuma a PrviDanGodine ima vrednost prvog dana tekuće godine. Statičke varijable su korišćene u okviru logičkog sloja repozitorijuma, dok su dinamičke namenjene da se po potrebi koriste u Oracle Answers-u kod kreiranje logičkih upita u okviru tog alata.

Type	Name	Description
 Variable	Diagnosis_AcsDiagnosis_Aortokoronarni bajpas	
 Variable	Diagnosis_AcsDiagnosis_Cerebrovaskularni Insult	
 Variable	Diagnosis_AcsDiagnosis_PTC	
 Variable	Diagnosis_AcsDiagnosis_Angina pectoris	
 Variable	Diagnosis_AcsDiagnosis_Periferna bolest arterija	
 Variable	SimptomCodes_Tipični	
 Variable	SimptomCodes_Atipični	
 Variable	SimptomCodes_Bez simptoma	
 Variable	SimptomCodes_Nedostaju podaci	
 Variable	Diagnosis_DiagnosisAcs_Nestabilna angina pectoris	
 Variable	Diagnosis_DiagnosisAcs_Infarkt miokarda sa blokom leve grane	
 Variable	Diagnosis_DiagnosisAcs_Infarkt miokarda bez ST-elevacije	
 Variable	Diagnosis_DiagnosisAcs_Infarkt miokarda sa ST-elevacijom	
 Variable	LocationOfMlCodes_Prednji	
 Variable	LocationOfMlCodes_Zadnji	
 Variable	LocationOfMlCodes_Neoznaceni	
 Variable	TypeOfContactCodes_Došao samoinicijativno	
 Variable	TypeOfContactCodes_Upućen iz doma zdravlja	
 Variable	TypeOfContactCodes_Službom hitne pomoći	
 Variable	TypeOfContactCodes_Upućen iz druge zdravstvene ustanove	
 Variable	TypeOfContactCodes_Prebačen sa drugoga odeljenja	
 Variable	TypeOfContactCodes_Smrtni ishod van zdravstvene ustanove	
 Variable	NoYesCodes_Da	
 Variable	NoYesCodes_Ne	
 Variable	OutcomeCodes_Oporavljen	
 Variable	OutcomeCodes_Prebačen u drugu zdravstvenu ustanovu/odeljenje	
 Variable	OutcomeCodes_Smrtni ishod	
 Variable	GenderCodes_Muški	
 Variable	GenderCodes_Ženski	
 Variable	NoYesDontKnowCodes_Ne	
 Variable	NoYesDontKnowCodes_Da	
 Variable	NoYesDontKnowCodes_Ne zna	
 Variable	Diagnosis_AcsDiagnosis_Infarkt miokarda	
 Variable	KilipCodes_Kilip 1	
 Variable	KilipCodes_Kilip 2	
 Variable	KilipCodes_Kilip 3	
 Variable	KilipCodes_Kilip 4	
 Variable	OtherDiagnosis_Hronične opstruktivne plućne bolesti	
 Variable	OtherDiagnosis_Bolesti bubrega	
 Variable	OtherDiagnosis_Bolesti štitne žlezde	
 Variable	OtherDiagnosis_Anemija	
 Variable	DiabetesCodes_Da	
 Variable	DiabetesCodes_Ne	
 Variable	DiabetesCodes_Poremecaj glukoze	
 Variable	DiabetesCodes_Ne zna	
 Variable	TrenutnaGodina	Vrednost tekuće godine .U formatu "2010"
 Variable	TrenutniDatum	
 Variable	PrviDanGodine	Prvi dan u okviru tekuće godine
 Initialization Block	Globalno	

Slika 4.7.Varijable u okviru repozitorijuma

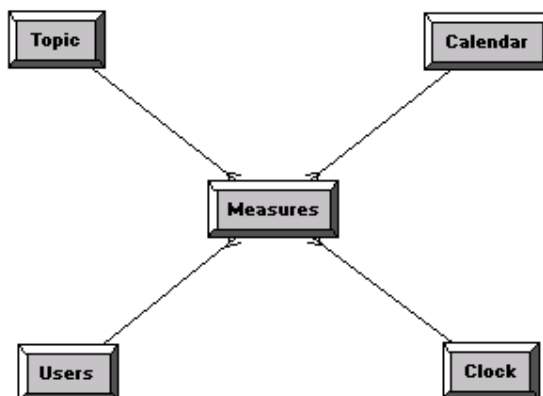
4.1.1.5. Praćenje korišćenja BI sistema (eng usage tracking)

Pored ovog modela za bi KARDIONET u okviru repozitorijuma postoji još jedan model koji omogućuje razna praćenja korišćenja BI KARDIONET-a kao što su upiti koji se koriste, korisnici koji izvršavaju upite, vreme trajanja upita i sl. Fizički sloj za ovo se takodje nalazi u šemi ACS_BI, nad kojim je za ove potrebe napravljena mala fizička zvezdasta šema (Slika 4.8).



Slika 4.8. Fizička šema

Nad ovom fizičkom šemom napravljen je logički model i logička zvezdasta šema (Slika 4.9). Ona se sastoji od jedne fakt tabele i odgovarajuće četiri dimenzije.



Slika 4.9. Logička šema

Na samom BI serveru u okviru konfiguracionih fajlova je moguće odrediti da li će se ovo praćenje koristiti ili neće, tj da li će se u bazi ti podaci čuvati.

4.1.2.Oracle BI Answers i Interactive Dashboards u KARDIONET-u

Za potrebe prezentovanja podataka korisnicima preko web kataloga, korišćen je Oracle Answers za kreiranje logičkih upita, filtera, kriterijuma pretraga. Ovakvi upiti se prezentuju ovlašćenim korisnicima preko Oracle Interactive Dashboards-a, alata za prezentovanje upita napravljenih u Answers-ima. Prezentacionom delu repozitorijuma realizovanom preko Dashboards-a autorizovani korisnici pristupaju ili direktno preko linka <http://147.91.193.12:4000/analytics> ili preko linka koji se nalazi u okviru aplikacije REAKS. Svi izveštaji se mogu prebaciti ili u pdf format ili u excel file.

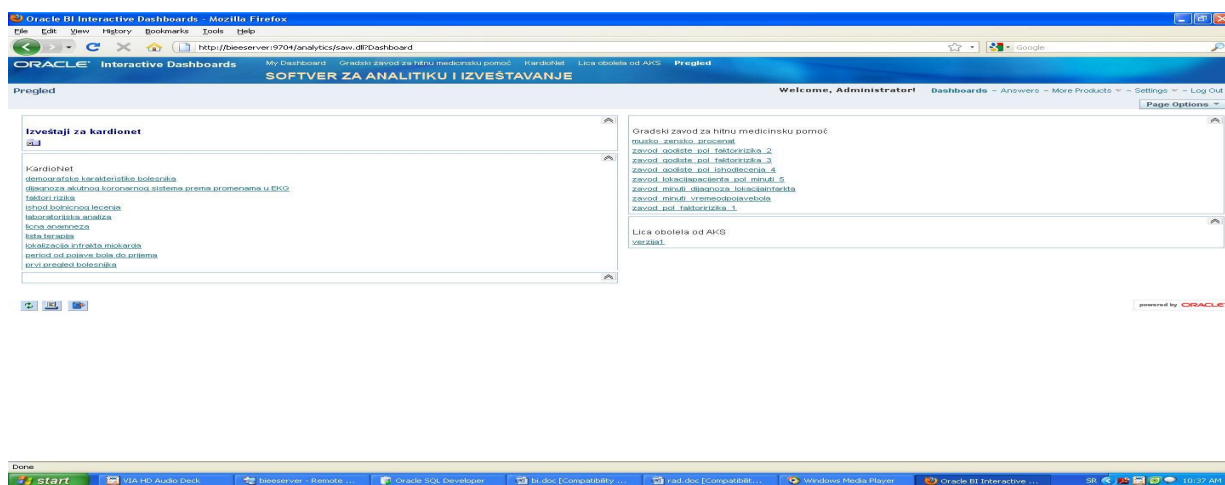
U okviru web kataloga se nalaze četiri deljena direktorijuma:

- kardioNet V1.0 i V2.0
- Lica obolela od AKS
- Gradski zavod za hitnu medicinsku pomoć

Svi izveštaji se nalaze prikazani u tri strane za prikaz na početnoj strani Oracle Interactive Dashboards-a:

- KardioNet
- Gradski zavod za hitnu medicinsku pomoć
- Lica obolela od AKS

Pored ove tri postoji još jedna strana za prikaz gde se nalaze prikazani svi izveštaji zajedno, što se vidi na Slici 4.10.



Slika

4.10.Naslovna strana

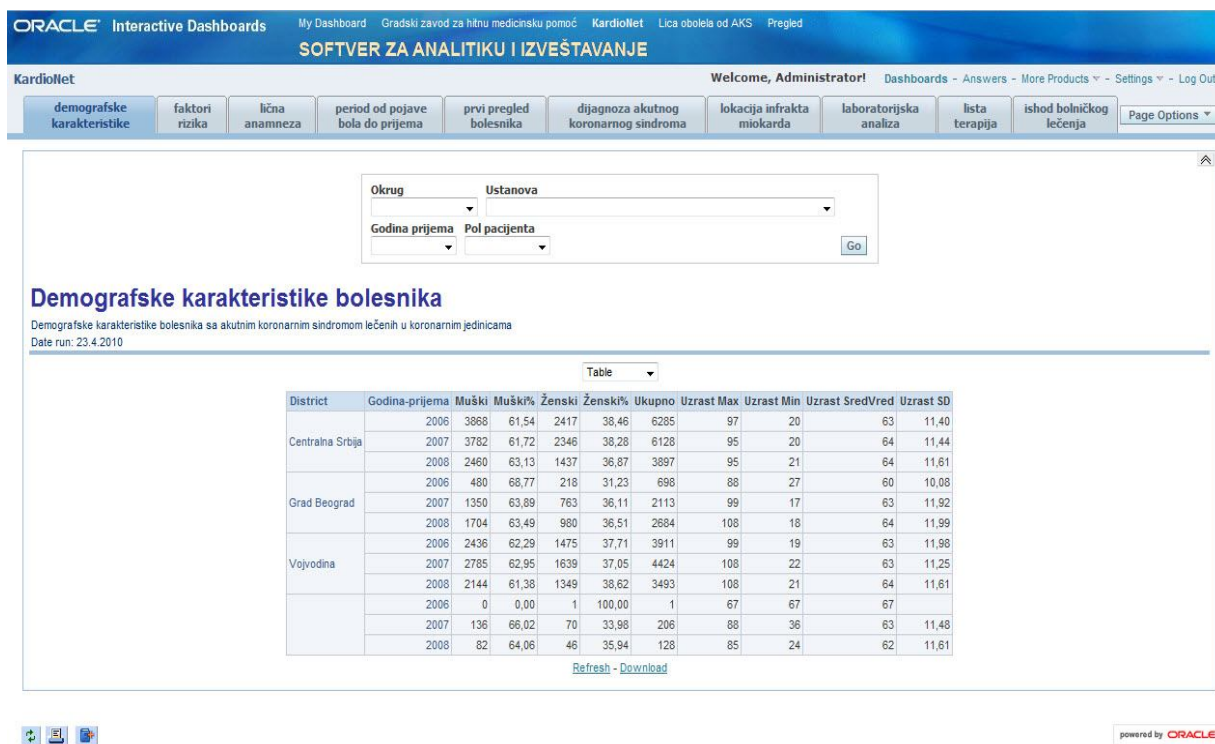
4.1.2.1.KardioNet dashboard

U prva dva direktorijuma se nalaze logički upiti za izveštaje koji su kreirani u skladu sa dokumentom "KLINIČKA OBELEŽJA, LEČENJE I SMRTNOST BOLESNIKA S AKUTNIM KORONARNIM SINDROMOM U SRBIJI OD 2002. DO 2005. GODINE"[11] i godišnjim izveštajem koji izdaje Institut za zaštitu zdravlja Srbije „Dr Milan Jovanović Batut”[9 i 17]. "kardioNetV1.0" predstavlja prvu verziju izveštaja koja je radjena na staroj verziji repozitorijuma, dok je "kardioNetV2.0" nova verzija koja radi nad tekućim repozitorijumom. U pitanju je 10 izveštaja:

- Demografske karakteristike bolesnika
- Faktori rizika
- Lična anamneza
- Period od pojave bola do prijema i simptomi
- Prvi pregled bolesnika
- Dijagnoza akutnog koronarnog sistema prema promenama u EKG
- Lokalizacija infarkta miokarda
- Laboratorijska analiza
- Lista terapija
- Ishod bolničkog lečenja

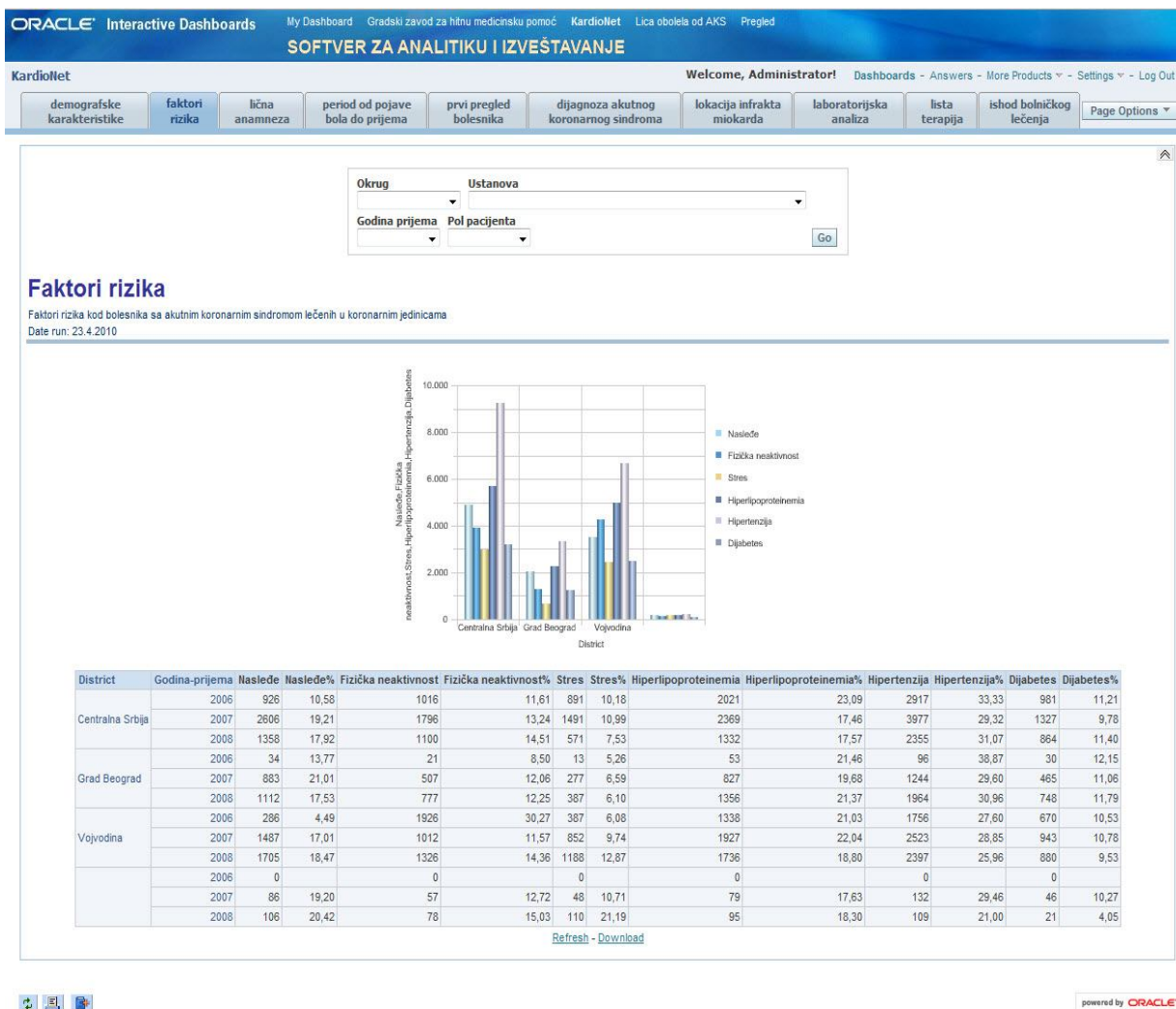
Ovih 10 izveštaja se nalazi u okviru Oracle Interactive Dashboards-a na tabli za prikaz pod nazivom "kardioNet" u okviru koje se nalazi po jedna stranica za svaki od izveštaja.

Demografske karakteristike bolesnika predstavljaju izveštaj (Slika 4.11) koji prikazuje broj muških i ženskih osoba lečenih u koronarnim jedinicama, kao i minimalni i maksimalni uzrast i srednju vrednost kao i standardnu devijaciju pacijenata. Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta kao i godina prijema i pol pacijenta. Podaci se vizuelno mogu posmatrati u formi tabele, pivot tabele, kao i preko grafičkih dijagrama. Format za prikaz se bira na samom strani sa izveštajem.



Slika 4.11. Izveštaj – Demografske karakteristike bolesnika

Faktori rizika predstavljaju izveštaj (Slika 4.12) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaki od faktora rizika (nasledje, fizička neaktivnost, stres...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta kao i godina prijema i pol pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



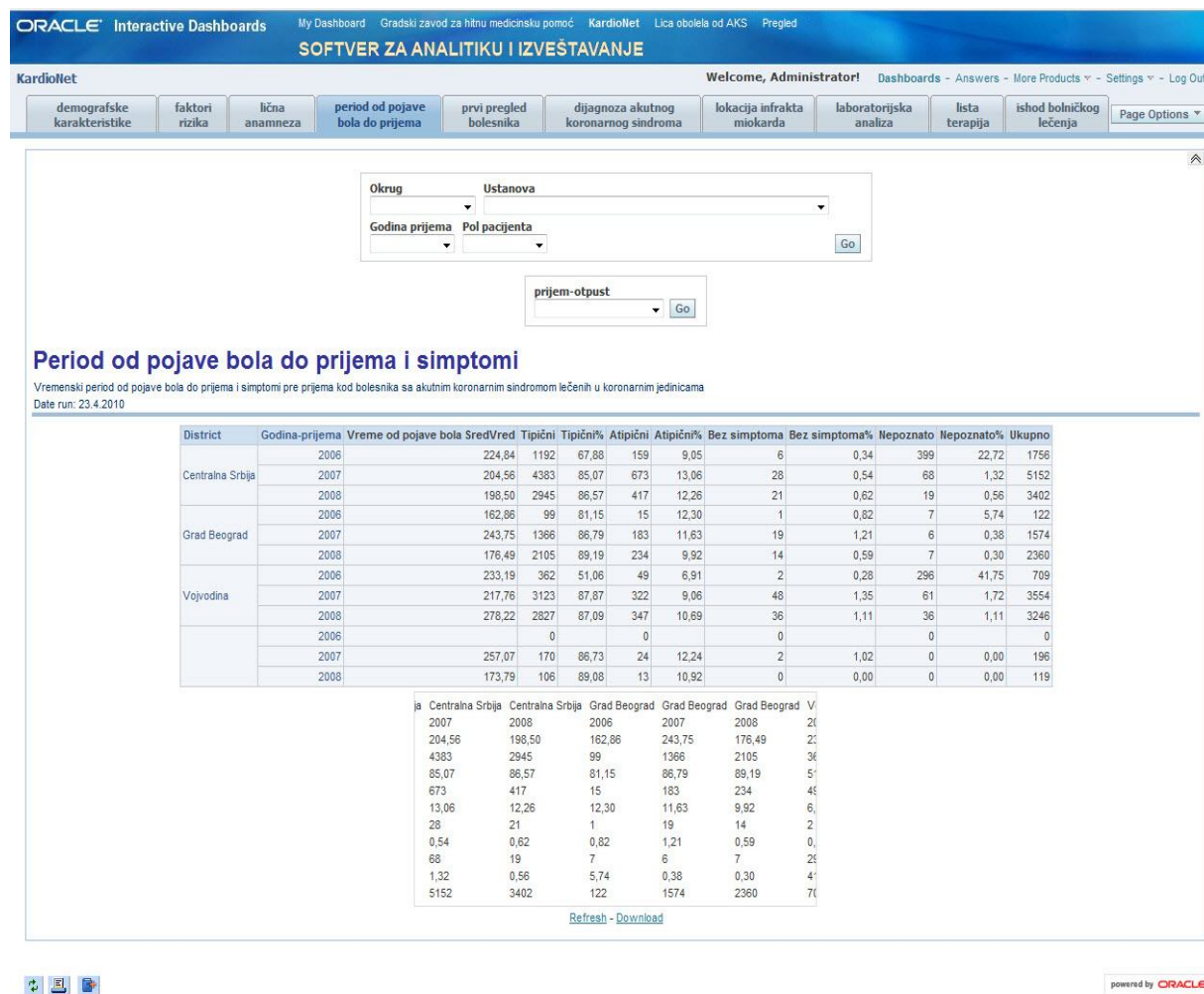
Slika 4.12. Izveštaj – Faktori rizika

Lična anamneza predstavlja izveštaj (Slika 4.13) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaku od mogućih anamneza pacijenata (infarkt miokarda, aortokoronarni bajpas...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta kao i godina prijema i pol pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele.



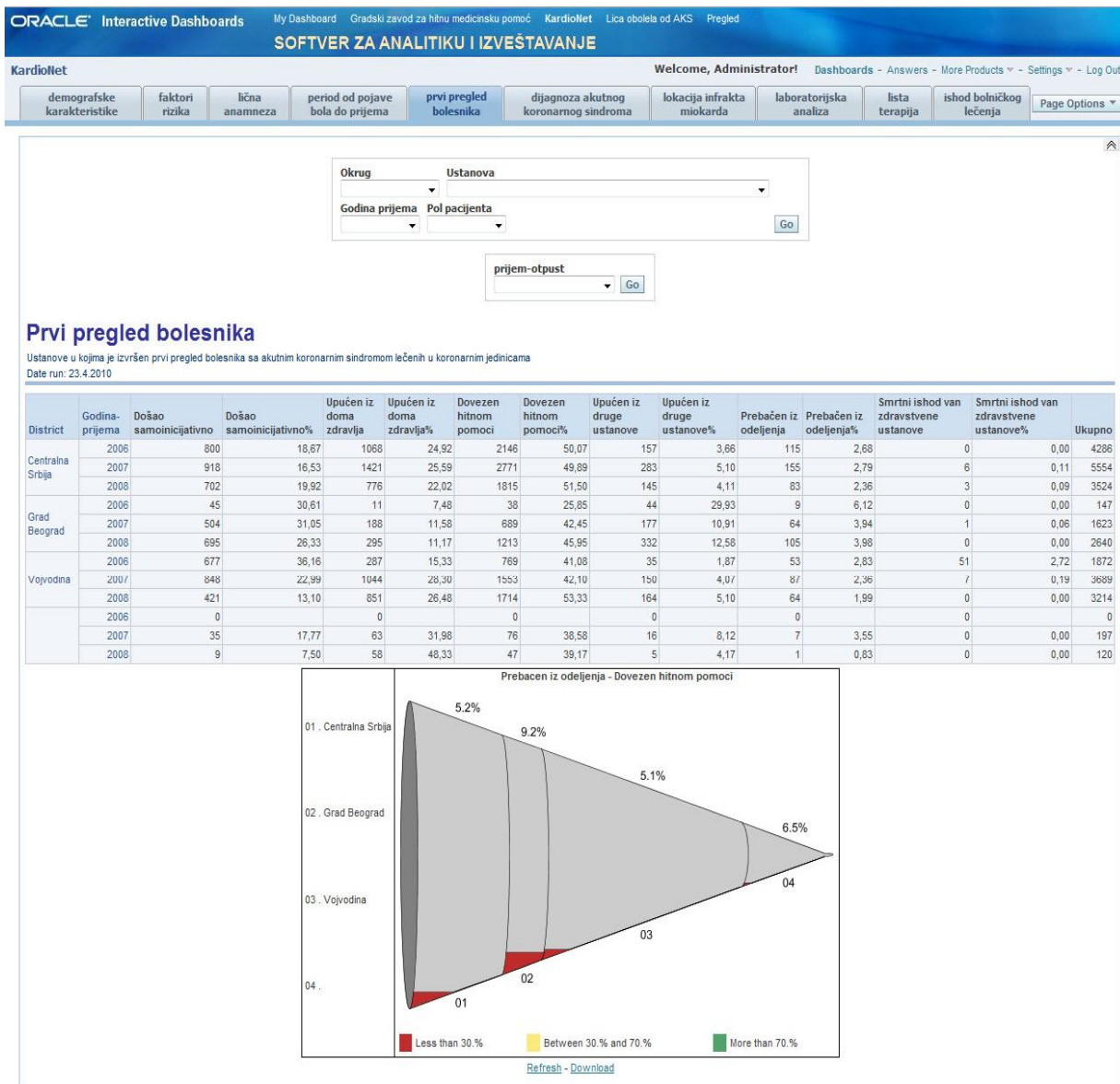
Slika 4.13.Izveštaj – Lična anamneza

Period od pojave bola do prijema i simptomi predstavljaju izveštaj (Slika 4.14) koji prikazuje srednje vreme od pojave bola do prijema kao i simptome koje pacijenti imaju. Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta, godina prijema i pol pacijenta kao i tip događaja (prijemni ili otpusni). Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



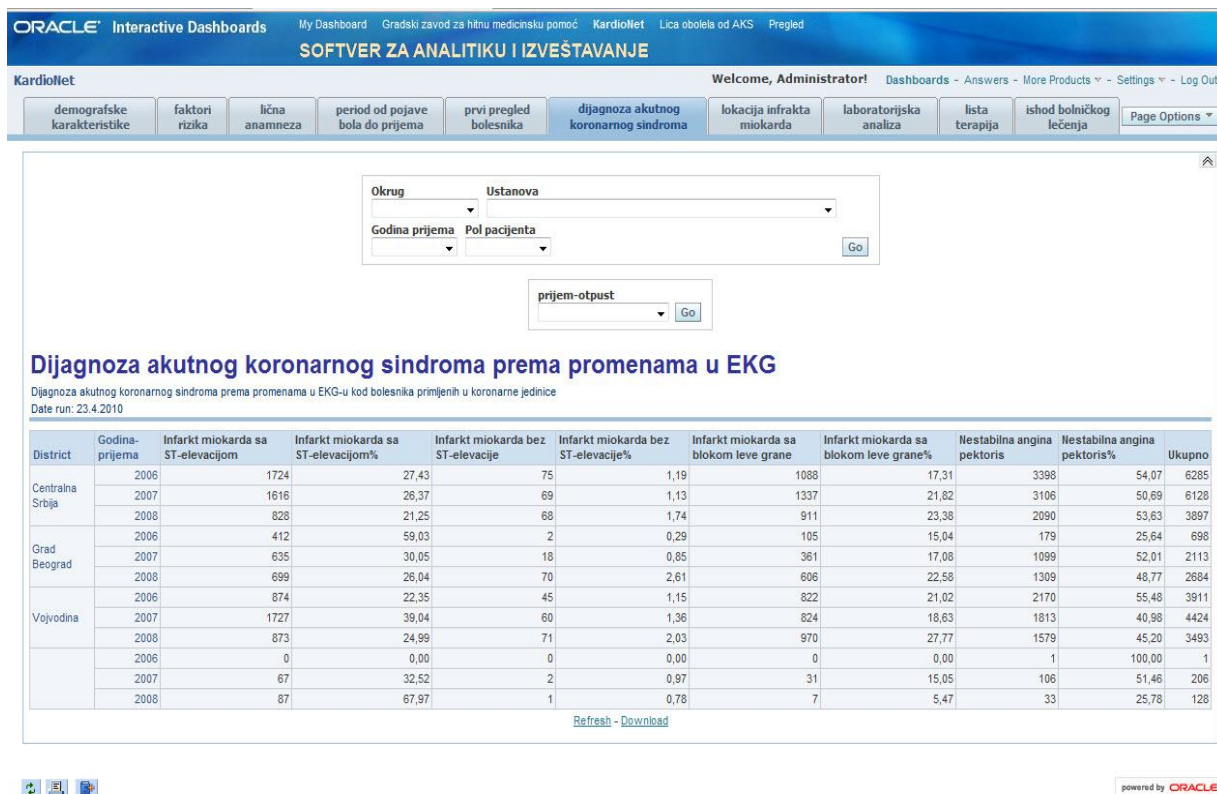
Slika 4.14. Izveštaj – Period od pojave bola do prijema i simptomi

Prvi pregled bolesnika predstavlja izveštaj (Slika 4.15) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaki od načina dolaska pacijenta do koronarne jedinice (došao samoinicijativno, upućen iz doma zdravlja...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta, godina prijema i pol pacijenta kao i tip događaja (prijemni ili otpusni). Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



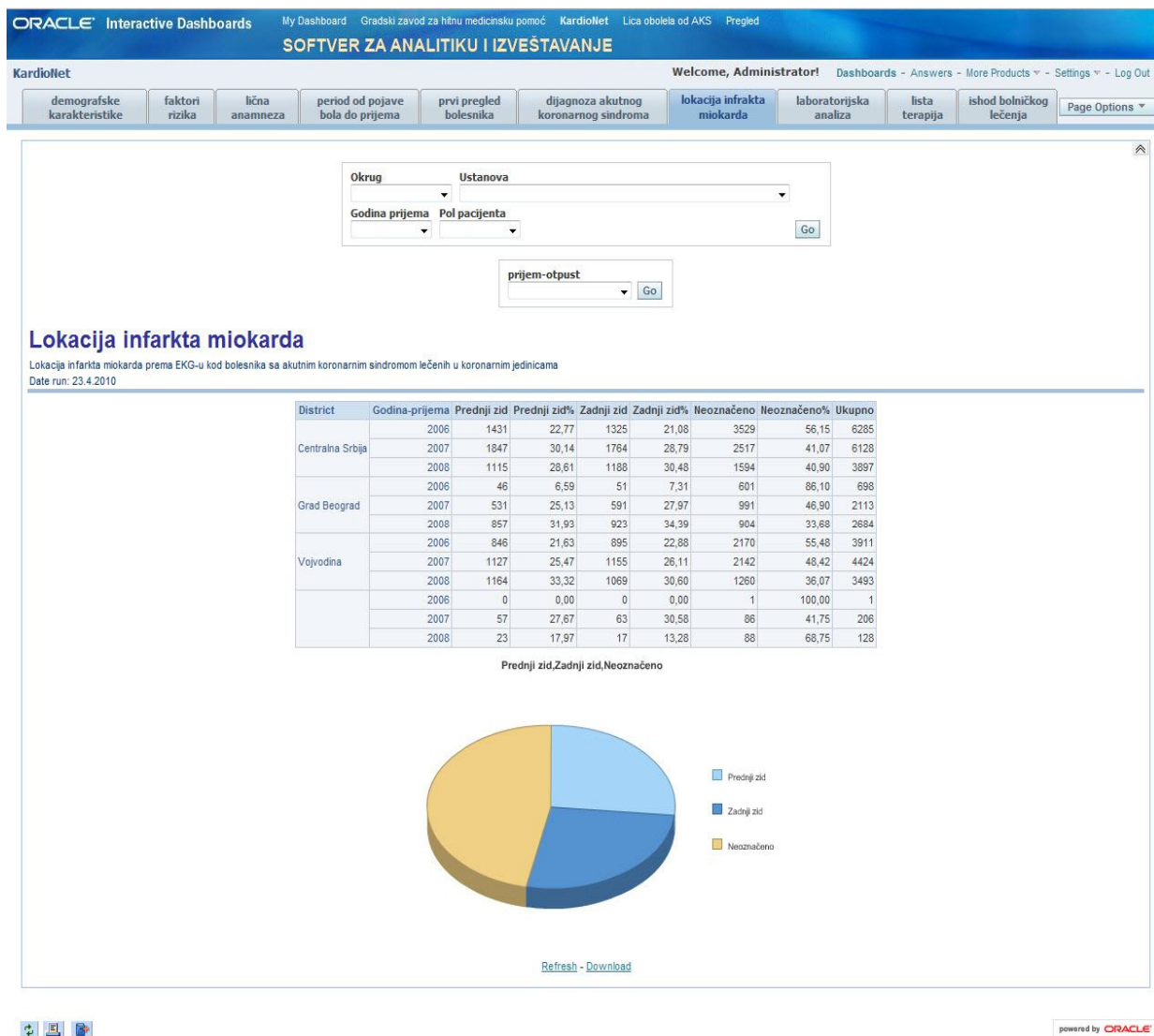
Slika 4.15. Izveštaj – Prvi pregled bolesnika

Dijagnoza akutnog koronarnog sindroma prema promenama u EKG predstavlja izveštaj (Slika 4.16) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaku od dijagnoza prema promenama u EKG-u (infarkt miokarda sa ST-elevacijom, infarkt miokarda bez ST-elevacijom). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta, godina prijema i pol pacijenta kao i tip događaja (prijemni ili otpusni). Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele.



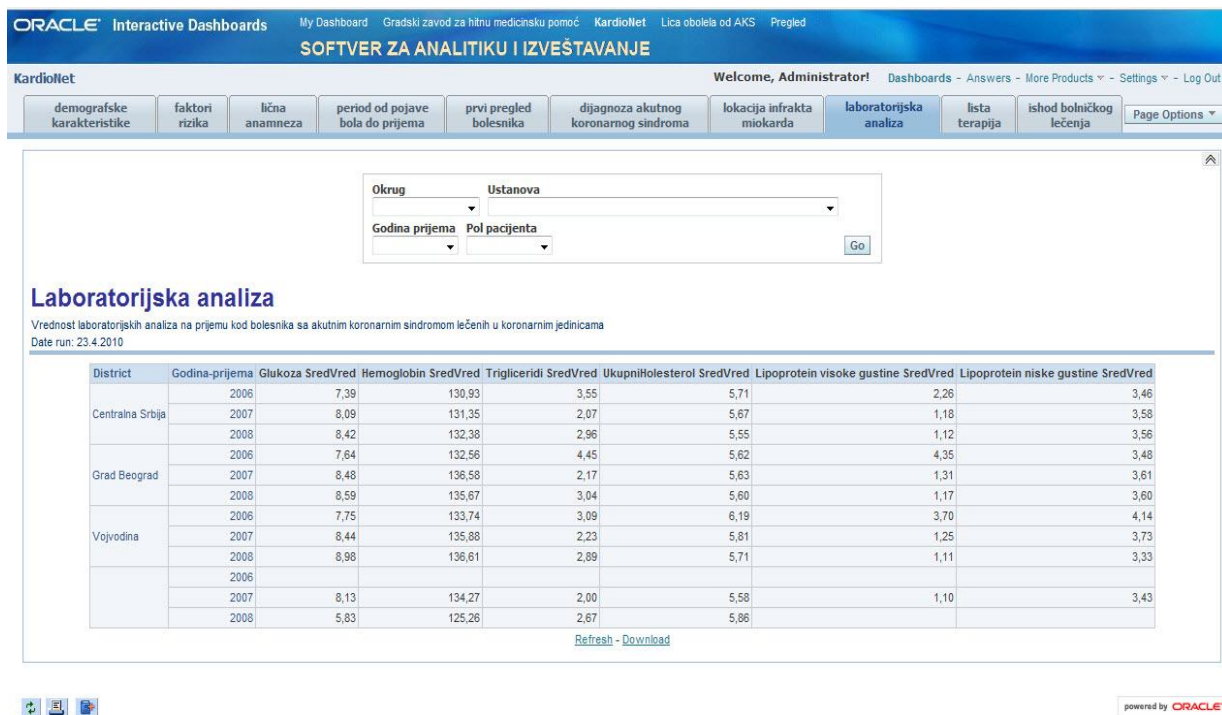
Slika 4.16. Izveštaj – Dijagnoza akutnog koronarnog sindroma prema promenama u EKG

Lokacija infarkta miokarda predstavlja izveštaj (Slika 4.17) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaku od mogućih lokacija (prednji zid, zadnji zid...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta, godina prijema i pol pacijenta kao i tip događaja (prijemni ili otpusni). Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



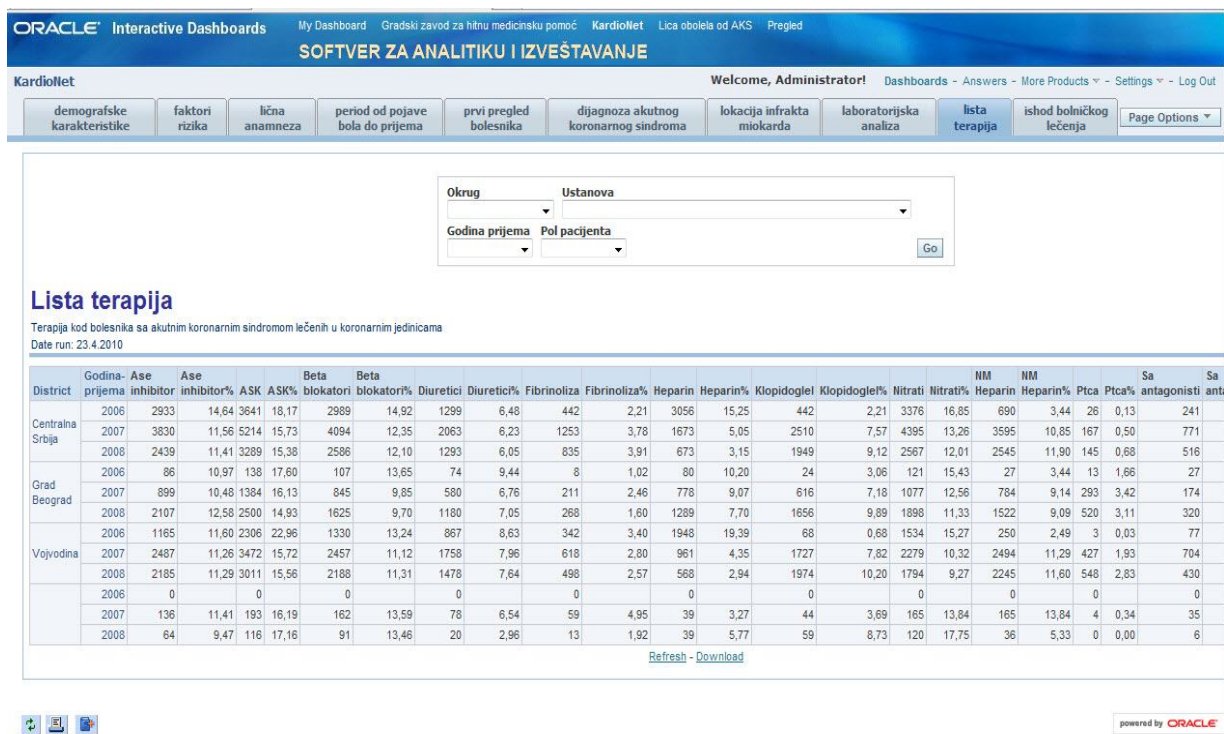
Slika 4.17.Izveštaj – Lokacija infarkta miokarda

Laboratorijska analiza predstavlja izveštaj (Slika 4.18) koji prikazuje srednj vrednost za svaku od laboratorijski analiza (glukoza, hemoglobin, trigliceridi...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta kao i godina prijema i pol pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele.



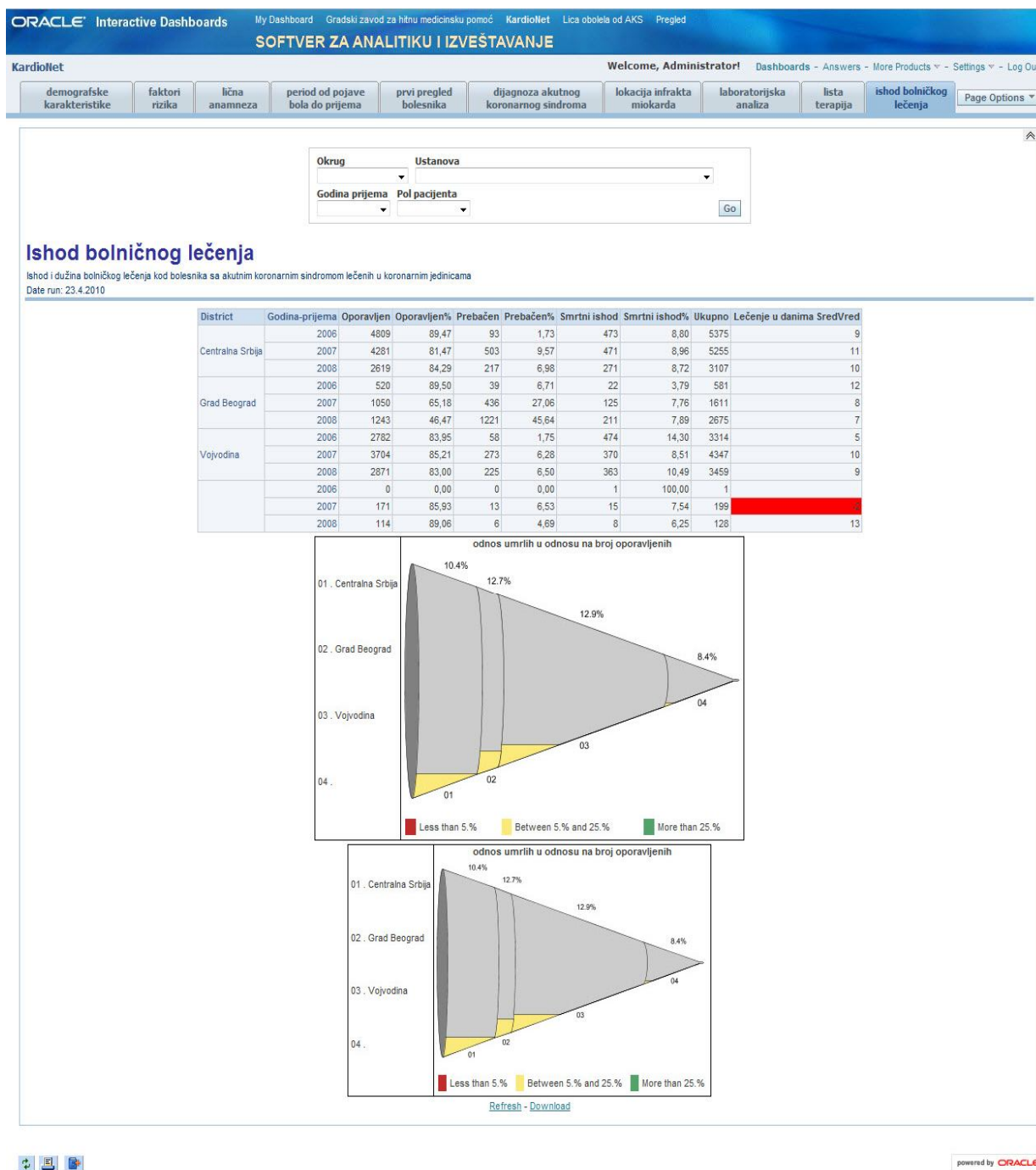
Slika 4.18. Izveštaj – Laboratorijska analiza

Lista terapija predstavlja izveštaj (Slika 4.19) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaku mogućih terapija kojom su lečeni pacijenti (ace inhibitor, ask, beta blokatori...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta kao i godina prijema i pol pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele.



Slika 4.19. Izveštaj – Lista terapija

Ishod bolničkog lečenja predstavlja izveštaj (Slika 4.20) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaki od mogućih ishoda lečenja (oporavljen, prebačen, smrtni ishod). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze okrug i ustanova prijema pacijenta kao i godina prijema i pol pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



Slika 4.20. Izveštaj – Ishod bolničkog lečenja

4.1.2.2. Gradski zavod za hitnu medicinsku pomoć dashboard

U okviru direktorijuma "Gradski zavod za hitnu medicinsku pomoć" nalazi se sledećih 8 izveštaja koji su eksponirani preko table za prikaz koja se zove isto kao i direktorijum gde se izveštaji nalaze:

- Pol pacijenata
- Faktori rizika, verzija 1
- Faktori rizika, verzija 2
- Ishod lečenja
- Ishod lečenja i vreme lečenja u danima
- Lokacija infarkta
- Simptomi i vreme od pojave bola
- Faktori rizika, verzija 3

Karakteristično za ove izveštaje je pravljenje modifikacije nad dimenzijom i šifarnikom lokacije prijema pacijenta. Za ove potrebe sve ustanove zdravstvene zaštite su podeljene u dve kategorije:

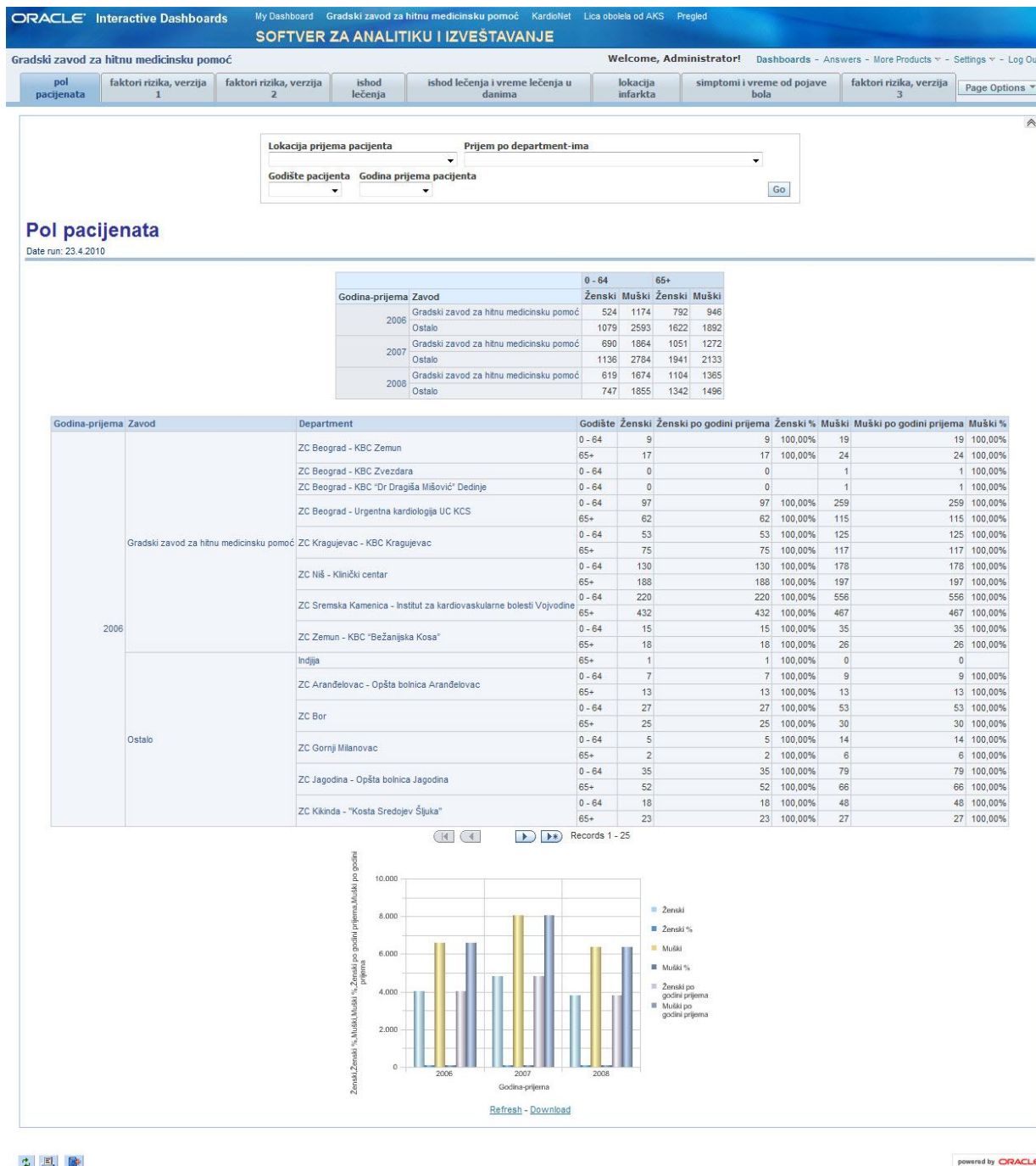
1. Gradski zavod za hitnu medicinsku pomoć
2. Ostalo

U prvu kategoriju spadaju sledeće ustanove:

- ZC Beograd - KBC Zvezdara
- ZC Beograd - Urgentna kardiologija UC KCS
- ZC Beograd - KBC Zemun
- KBC "Bežanijska Kosa"
- ZC Kragujevac - KBC Kragujevac
- ZC Beograd - KBC "Dr Dragiša Mišović" Dedinje
- ZC Sremska Kamenica - Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine
- ZC Niš - Klinički centar

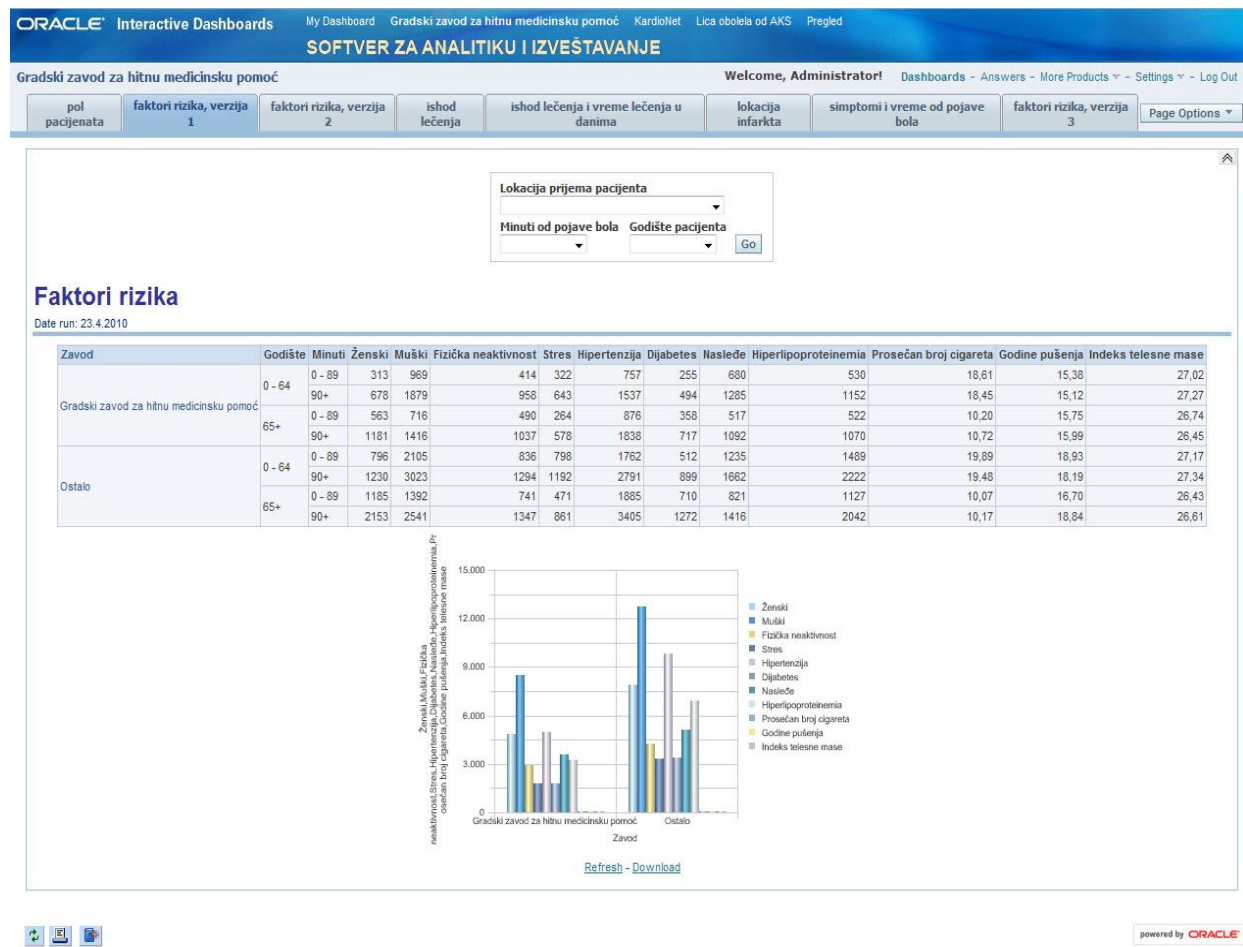
U drugoj kategoriji se nalaze sve ostale ustanove u republici Srbiji. Smisao ove modifikacije je mogućnost objedinjenom upoređivanja ovih ustanova u odnosu na sve ostale i posmatranje i analizu dobijenih rezultata. Pored toga napravljeno su i dodatne posebne vremenske dimenzije koji omogućuju posmatranje da li su se pacijenti javili u prvih 90 minuta ili nisu. Takođe postoji i mogućnost pregleda pacijenata po grupisanim godištim (grupisanje je uradjeno u tri varijante, sa opsegom od po 5 godina i opsegom od po 10 godina, kao i podela do 64 i preko 65 godina).

Pol pacijenata predstavlja izveštaj (Slika 4.21) koji prikazuje broj muških i ženskih osoba lečenih u koronarnim jedinicama. Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji i vremenu prijema pacijenata kao i godištu pacijenata grupisano u kategoriji do 64 i preko 65 godina. U okviru filtera pretrage se nalaze lokacije prijema pacijenta kao i godina prijema i godište pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



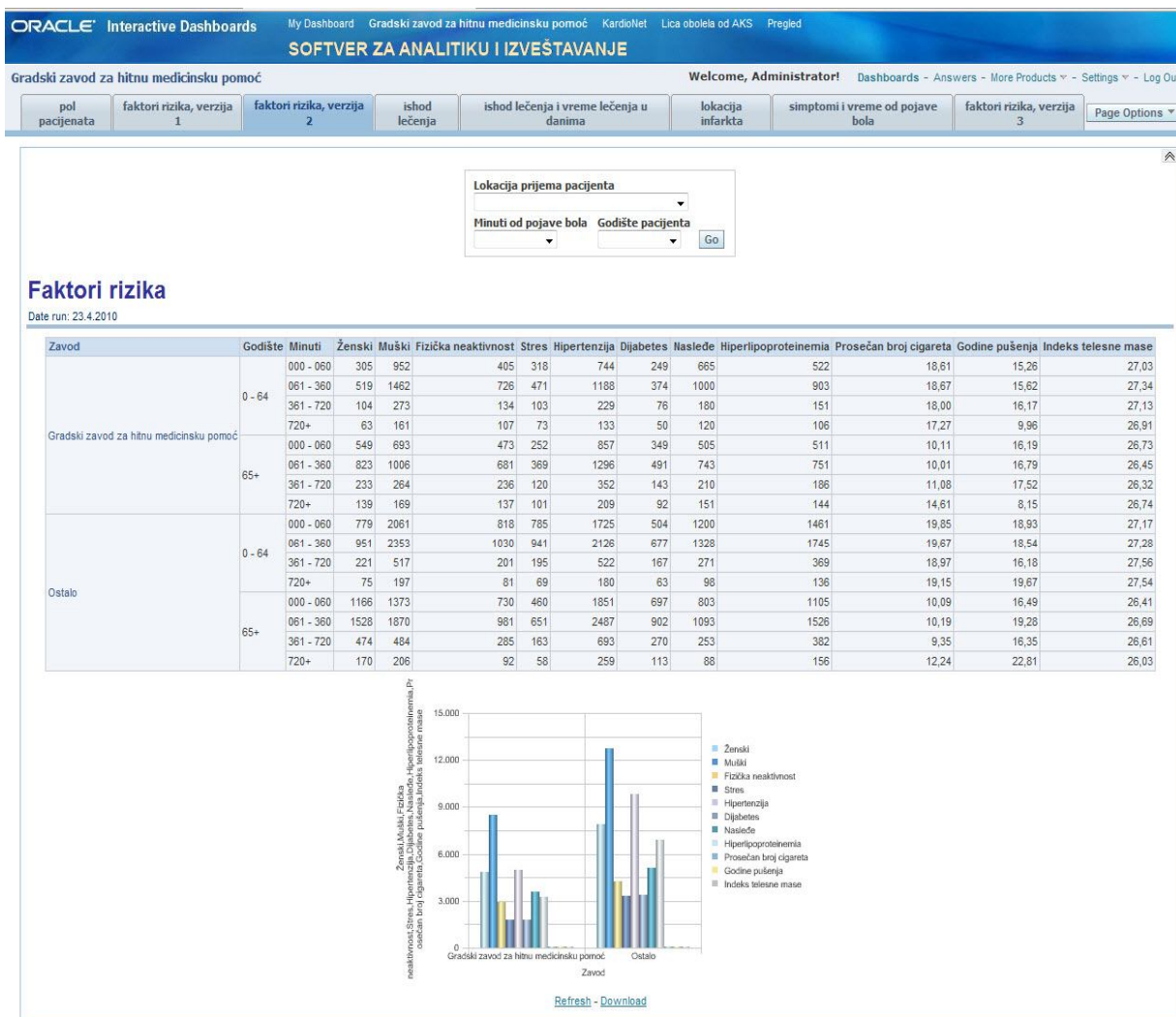
Slika 4.21. Izveštaj – Pol pacijenta

Faktori rizika, verzija 1, predstavlja izveštaj (Slika 4.22) koji prikazuje ukupan broj za svaki od faktora rizika (nasledje, fizička neaktivnost, stres...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji prijema, godištu kao i vremenu od pojave bola do prijema pacijenta. U okviru filtera pretrage se nalaze lokacija prijema pacijenta kao i godište i vreme od pojave bola do prijema pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



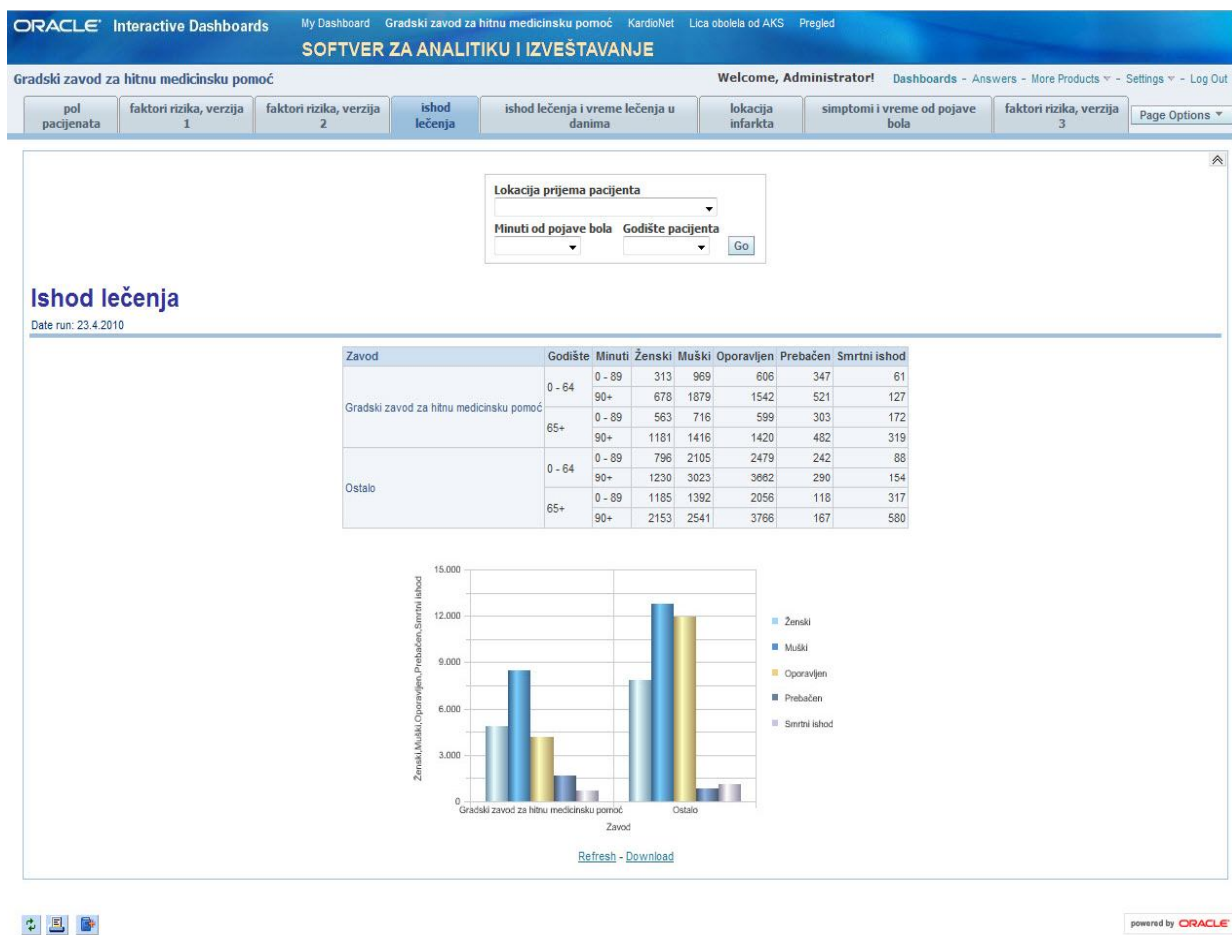
Slika 4.22. Izveštaj – Faktori rizika

Faktori rizika, verzija 2, predstavlja izveštaj (slika 4.23) koji prikazuje ukupan broj za svaki od faktora rizika (nasledje, fizička neaktivnost, stres...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji prijema, godištu kao i vremenu od pojave bola do prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze lokacija prijema pacijenta kao i godište i vreme od pojave bola do prijema pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



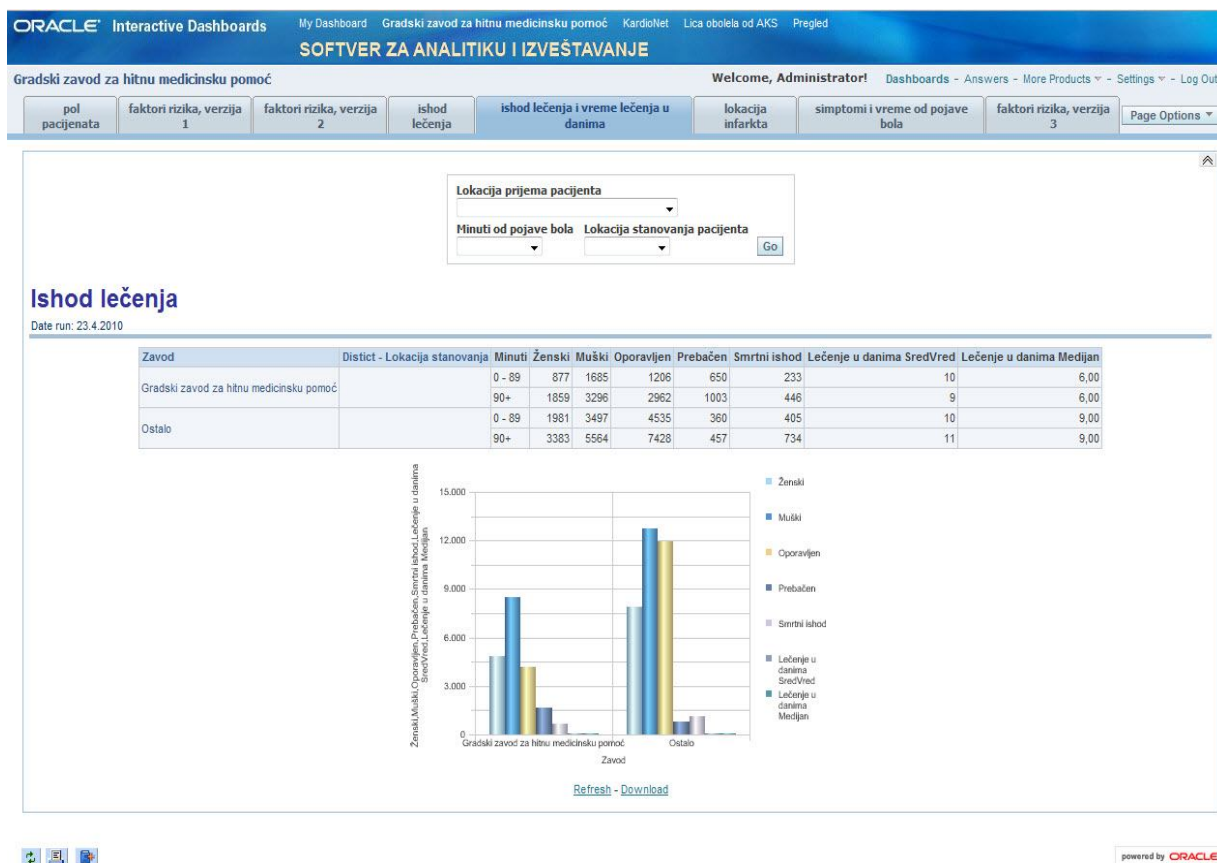
Slika 4.23.Izveštaj – Faktori rizika

Ishod lečenja predstavlja izveštaj (Slika 4.24) koji prikazuje ukupan broj za svaki od mogućih ishoda lečenja (oporavljen, prebačen, smrtni ishod). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji prijema, godištu kao i vremenu od pojave bola do prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze lokacija prijema pacijenta kao i godište i vreme od pojave bola do prijema pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



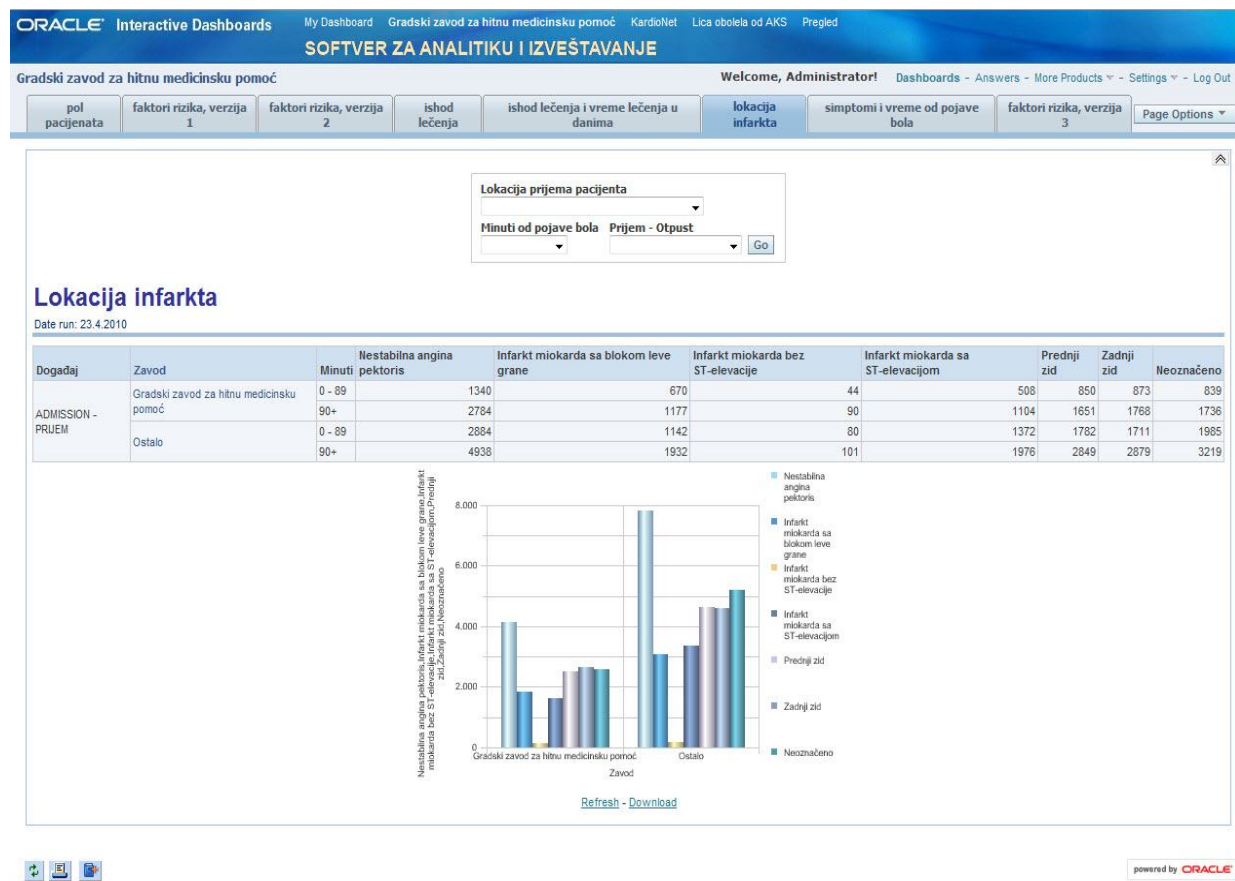
Slika 4.24. Izveštaj – Ishod lečenja

Ishod lečenja i vreme lečenja u danima predstavlja izveštaj (4.25) koji prikazuje ukupan broj za svaki od mogućih ishoda lečenja (oporavljen, prebačen, smrtni ishod) kao i srednju vrednost i standardnu devijaciju vremena lečenja u danima. Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji prijema, lokaciji stanovanja kao i vremenu od pojave bola do prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze lokacija prijema i lokacija stanovanja pacijenta kao i vreme od pojave bola do prijema pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



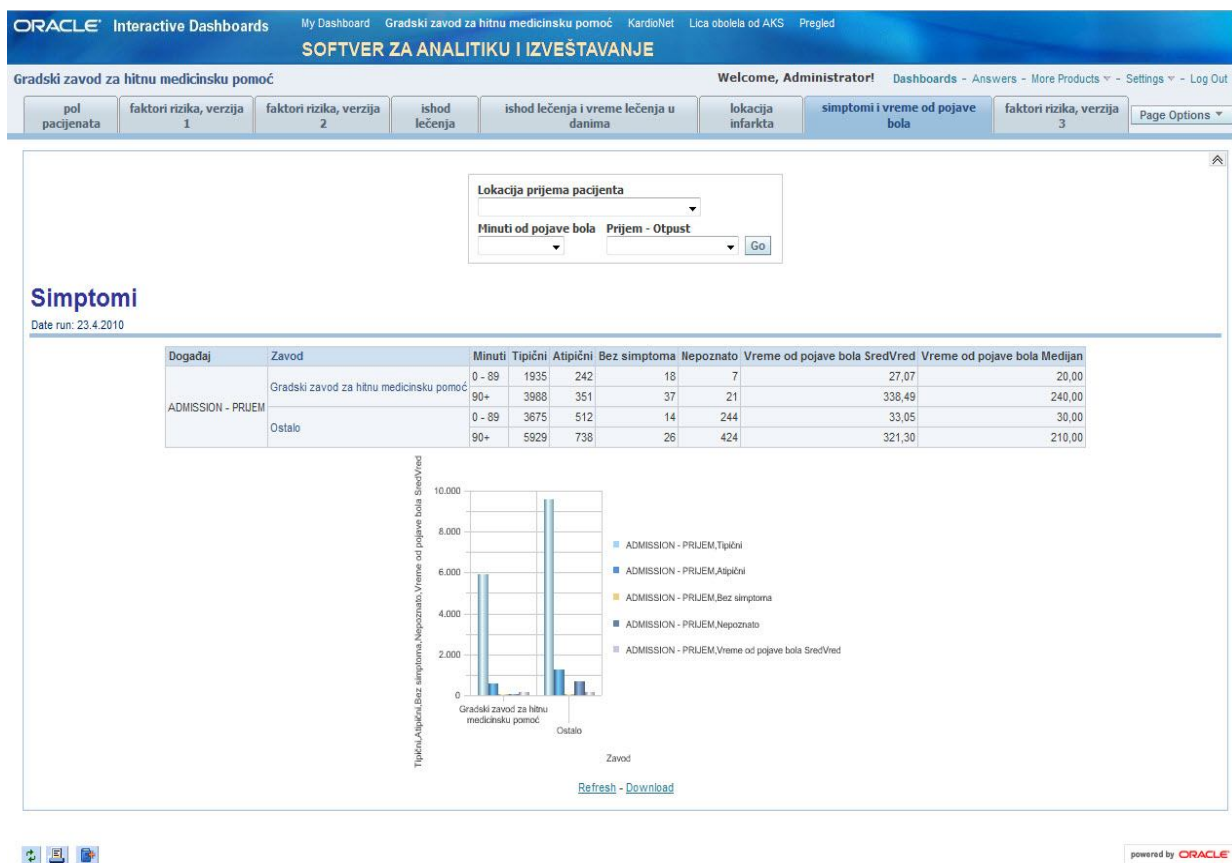
Slika 4.25. Izveštaj – Ishod lečenja

Lokacija infarkta predstavlja izveštaj (Slika 4.26) koji prikazuje ukupan broj za svaku od mogućih lokacija prednji zid, zadnji zid...) kao i svaku od mogućih dijagnoza (nestabilna angina pektoris, infarkt miokarda sa ST-elevacijom...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji prijema kao i vremenu od pojave bola do prijema pacijenata i tipu događaja (prijemni ili otpusni). U okviru filtera pretrage se nalazi lokacija prijema pacijenta, vreme od pojave bola do prijema pacijenta i tip događaj. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



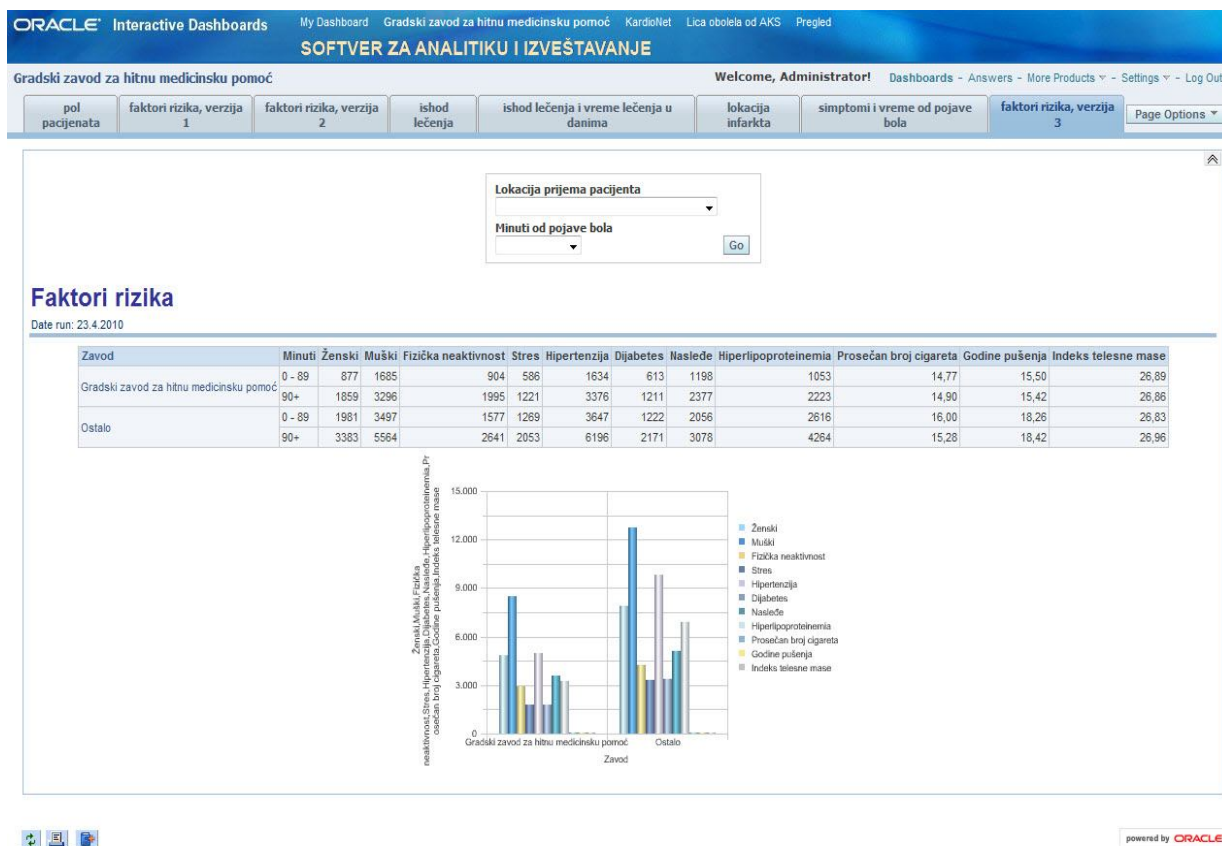
Slika 4.26. Izveštaj – Lokacija infarkta

Simptomi i vreme od pojave bola predstavljaju izveštaj (Slika 4.27) koji prikazuje srednje vreme od pojave bola do prijema kao i simptome koje pacijenti imaju. Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji prijema pacijenata i tipu događaja (prijemni ili otpusni). U okviru filtera pretrage nalazi se lokacija prijema pacijenta i tip događaja. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



Slika 4.27. Izveštaj – Simptomi

Faktori rizika, verzija 3, predstavlja izveštaj (Slika 4.28) koji prikazuje ukupan broj kao i procenat za svaki od faktora rizika (nasledje, fizička neaktivnost, stres...). Ovi podaci se mogu posmatrati po lokaciji prijema i vremenu od pojave bola do prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze lokacija prijema pacijenta i vreme od pojave bola do prijema pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele i grafičkog dijagrama.



Slika 4.24. Izveštaj – Faktori rizika

4.1.2.3. Lica obolela od AKS dashboard

U okviru direktorijuma "Lica obolela od AKS" nalazi se jedan izveštaj koji je eksponiran preko table za prikaz koja se zove isto kao i direktorijum. On prikazuje ukupan broj ishoda lečenja (oporavljen, prebačen, smrtni ishod) i faktore rizika (nasledje, fizička neaktivnost, stres...) kao i dve primenjene terapije, ptca i fibrinoliza. Ovi podaci se mogu posmatrati po godištu pacijenta, polu i vremenu od pojave bola do prijema pacijenata. U okviru filtera pretrage se nalaze godište, pol i vreme od pojave bola do prijema pacijenta. Podaci za ovaj izveštaj su vizuelno prezentovani preko forme tabele (Slika 4.29).

ORACLE Interactive Dashboards

My DashboardGradski zavod za hitnu medicinsku pomoćKardioNetLica obolela od AKSPregled

SOFTVER ZA ANALITIKU I IZVEŠTAVANJE

Lica obolela od AKS

Welcome, Administrator!Dashboards - Answers - More Products - Settings - Log Out

Page Options

Godine pacijenta

Pol

Minuti od pojave bola do prijema

Go

verzija1

Godište	Pol	Minuti	Oporavljen	Prebačen	Smrtni ishod	Ptca	Fibrinoliza	Fizička neaktivnost	Stres	Hipertenzija	Dijabetes	Nasleđe	Hiperlipoproteinemia	Prosečan broj cigareta	Godine pušenja	Indeks telesne mase
0 - 19	Muški	90+	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	20,00	3,00	25,25
		0 - 89	8	0	0	0	3	3	4	0	0	3	1	16,67	7,75	25,14
20 - 29	Muški	90+	16	10	0	3	8	11	8	10	1	10	7	20,84	9,82	26,76
		0 - 89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
	Ženski	90+	3	0	1	0	2	3	1	3	1	2	2	5,00	20,00	27,19
		0 - 89	120	19	2	23	55	62	51	56	9	79	72	23,63	13,06	27,71
30 - 39	Muški	90+	128	20	3	33	41	64	49	66	11	88	68	23,86	11,74	27,48
		0 - 89	19	7	1	2	5	6	14	14	4	17	17	16,37	10,79	25,79
	Ženski	90+	31	5	0	7	7	13	10	19	3	12	16	17,15	12,50	25,05
		0 - 89	476	106	16	64	217	199	178	332	70	333	340	24,01	16,12	27,40
40 - 49	Muški	90+	766	120	26	147	253	337	306	525	123	436	494	22,40	15,65	27,58
		0 - 89	131	35	3	14	45	54	55	105	22	96	89	18,69	15,98	26,04
	Ženski	90+	214	33	5	43	53	97	90	174	53	143	145	18,05	13,91	26,86
		0 - 89	1207	224	67	140	412	471	425	947	301	723	753	20,47	18,93	27,10
50 - 59	Muški	90+	2011	310	100	347	576	874	668	1597	524	1092	1242	20,57	18,11	27,36
		0 - 89	436	74	19	44	106	180	166	405	122	255	298	15,05	18,38	27,58
	Ženski	90+	793	130	38	106	209	321	286	759	233	479	573	16,06	17,27	27,23
		0 - 89	940	174	82	92	235	396	274	893	333	542	581	15,78	18,60	26,84
60 - 69	Muški	90+	1727	255	150	202	480	739	524	1557	598	858	1070	15,63	19,02	26,95
		0 - 89	563	85	53	29	115	246	194	601	234	313	404	10,79	16,30	27,25
	Ženski	90+	988	143	102	119	231	405	334	1046	410	576	701	11,17	15,78	27,48
		0 - 89	808	134	143	55	144	344	205	813	289	375	470	12,00	18,96	26,18
70 - 79	Muški	90+	1587	199	271	174	337	701	416	1531	521	708	855	11,73	18,96	26,15
		0 - 89	693	103	139	37	100	338	200	772	330	350	468	6,50	12,46	26,59
	Ženski	90+	1364	144	283	108	275	678	405	1513	629	732	937	7,45	13,67	27,17

Records 1 - 25

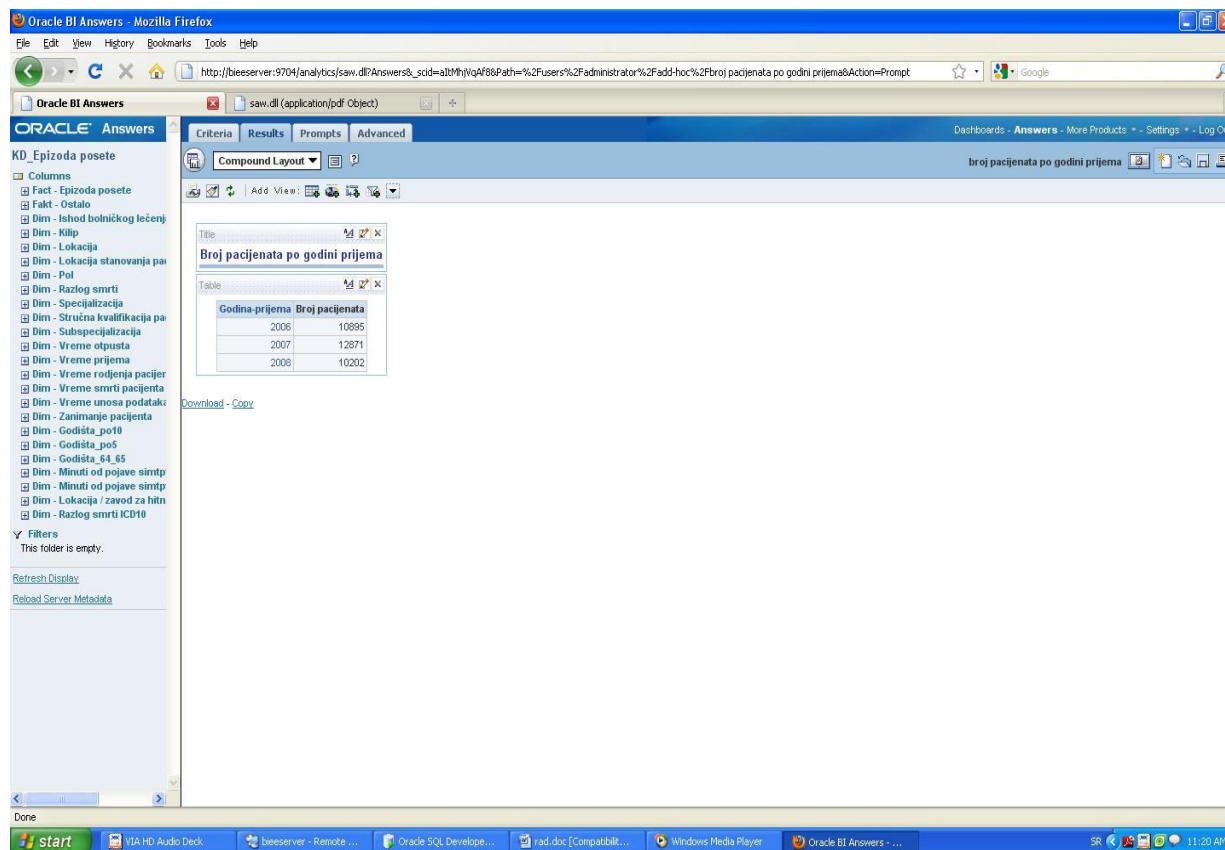
powered by ORACLE

Slika 4.29. Izveštaj – Lica obolela od AKS

4.1.3. Analiza dobijenih rezultata

4.1.3.1. Broj pacijenata po godinama prijema

U Oracle Answers-u je napravljen ad-hoc upit da bi se dobio broj pacijenata po godini prijema u koronarnu jedinicu (Slika 4.30).



Slika 4.30. Izveštaj – Broj pacijenata po godinama

Rezultati upita se nalaze prikazani u donjoj tabeli.

Godina prijema pacijenta u koronarnu jedinicu	Broj pacijenata
2006	10895
2007	12871
2008	10202

4.2.Funkcionalna specifikacija REAKS-a

4.2.1.Use case

4.2.1.1.Korisnici (Uloge)

Sistem ima tri glavna tipa uloga:

1. Administratore
2. Operatere i
3. Osoblje (Staff) – Doktore I Medicinske sestre

Administratori sistema imaju sve privilegiju ukljucujuci i:

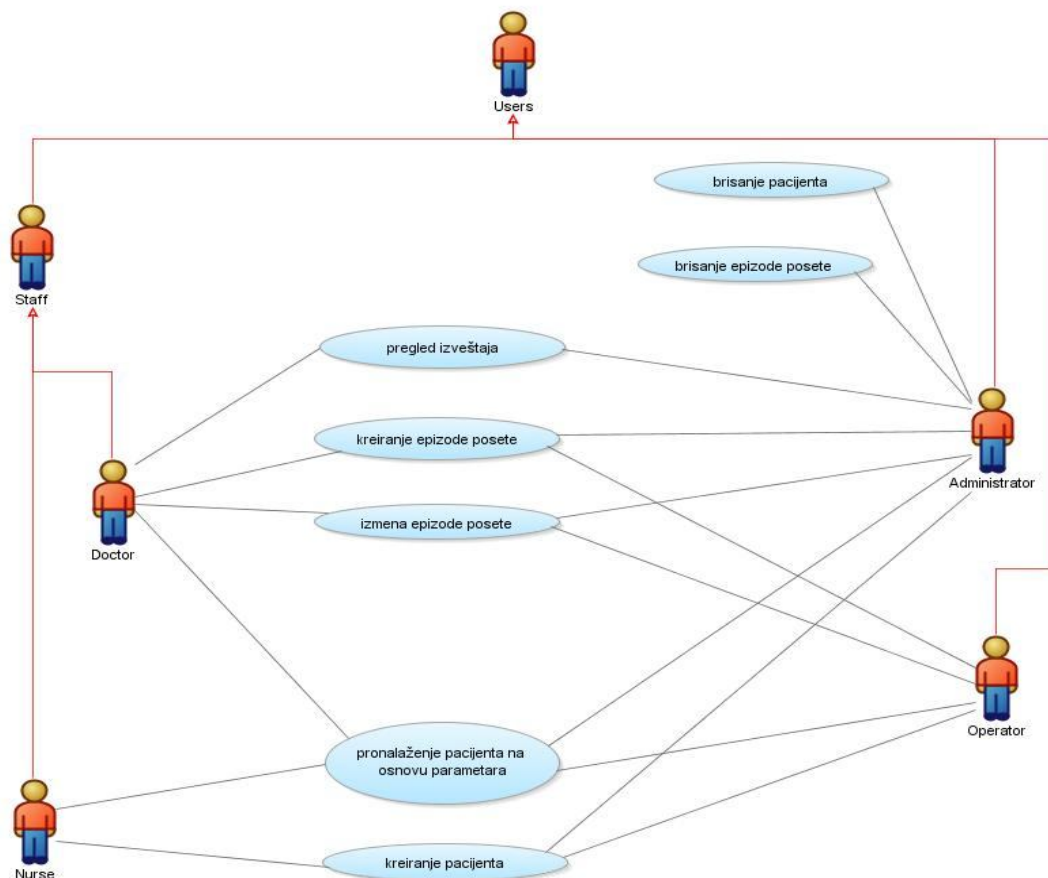
1. brisanje pacijenta i
2. bisanje epizode posete

Operater je korisnik cija uloga je unos veće količine podataka (bulk unos) i zamišljeno je da se vremenom njegovo postojanje ukine.

Osoblje predstavlja standardne korisnike i njihova uloga je unos podataka dan za danom (day-by-day).

Medicinska sestra je uloga koja obuhvata registrovanje i unos osnovnih (demografskih) podataka o pacijentu.

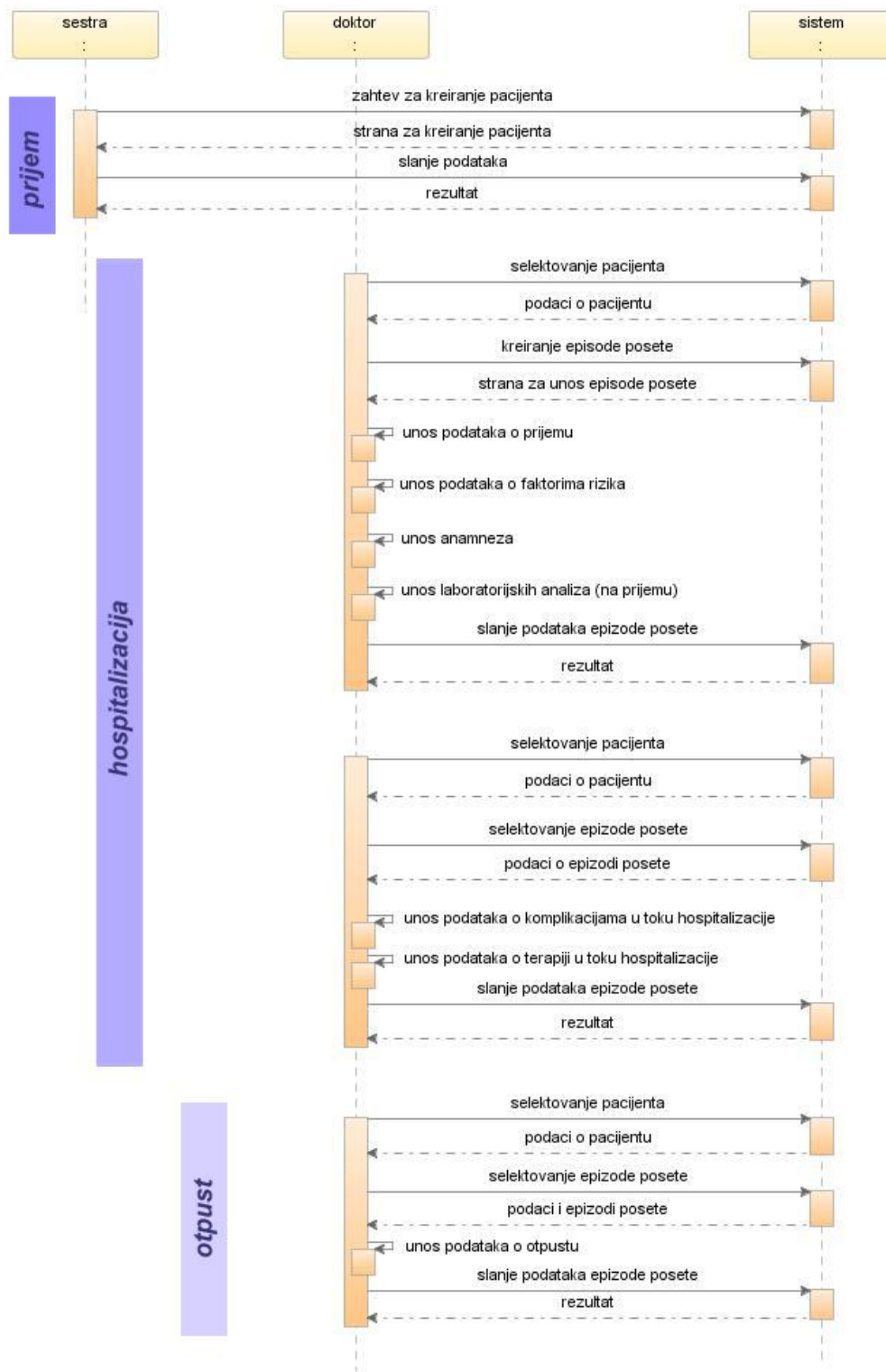
Doktor je uloga koja obuhvata višestruki unos medicinskih podataka o pacijentu koji nastaju u toku prijema, hospitalizacije i otpusta pacijenta u bolnicu.



Slika 4.31.User case – REAKS

4.2.2.Sequence dijagrami

4.2.2.1.Kompletan proces



Slika 4.32.Kompletan proces – prijem,, hospitalizacija, otpust

Kompletan proces može da se podeli u tri glavna dela:

1. prijem (registracija i unos osnovnih [demografskih] podataka o pacijentu)
2. hospitalizacija i
3. otpust

gde se u okviru hospitalizacije mogu prepoznati tri glavna podprocesa:

1. uzimanje podataka pri samom prijemu pacijenta (anamneze i faktori rizika, kao i uputna dijagnoza)
2. unos podataka o terapijama koje su primenjivane u toku hospitalizacija i
3. unos podataka o komplikacijama koje su nastale u toku hospitalizacije

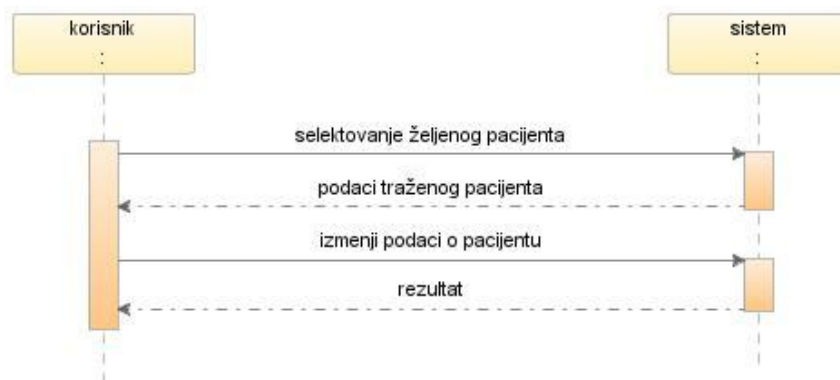
4.2.2.2.Proces kreiranja (registracije) pacijenta



Slika 4.33.Proces kreiranja pacijenta

U okviru procesa kreiranja pacijenta Medicinska sestra registruje pacijenta, ukoliko je pacijent prvi put u ustanovi, i unosi njegove demografske podatke. U slučaju da pacijent nije prvi put u ustanovi vrši se provera da li je došlo do promene demografskih podataka (adresa stanovanja,) i ako jeste ažuriraju se.

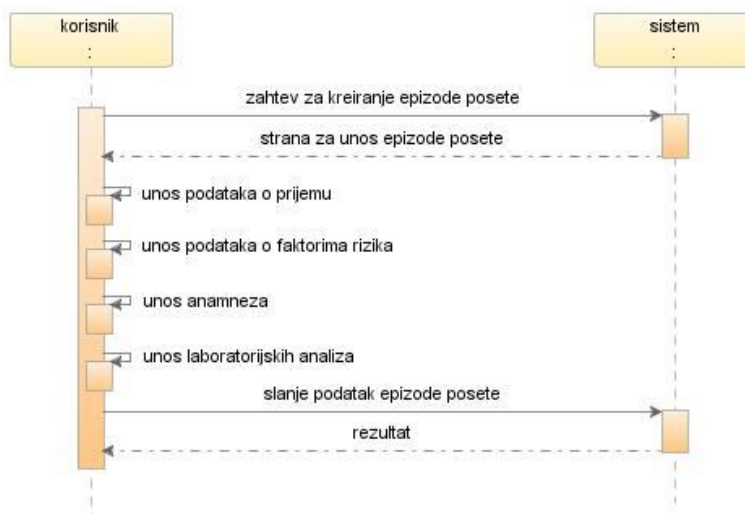
4.2.2.3.Proces izmene podataka o pacijentu



Slika 4.34.Proces editovanja podataka o pacijentu

Proces izmene podataka o pacijentu se primenjuje u slučaju promene demografskih podataka pacijenta pri prijemu u odnosu na podatke unete pri prethodnim posetama.

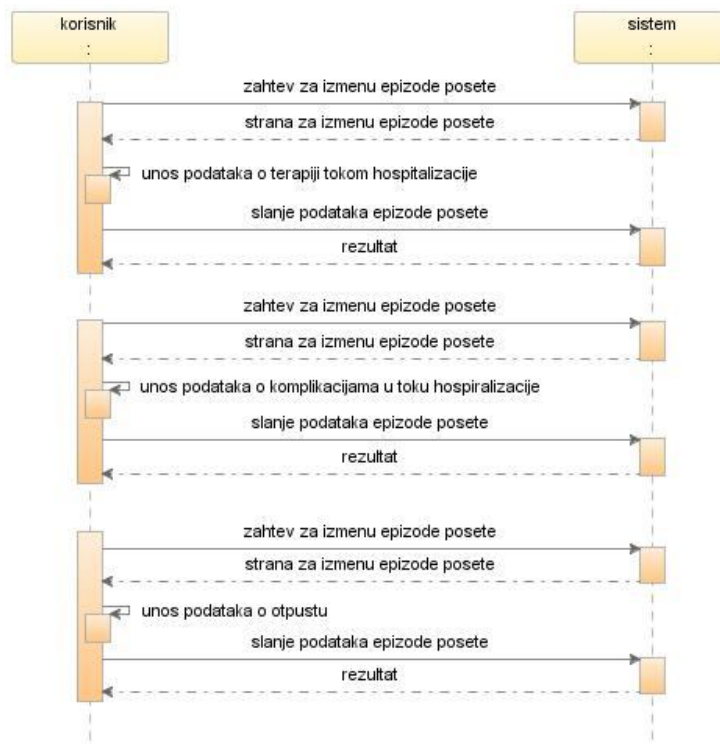
4.2.2.4.Proces kreiranja epizode posete



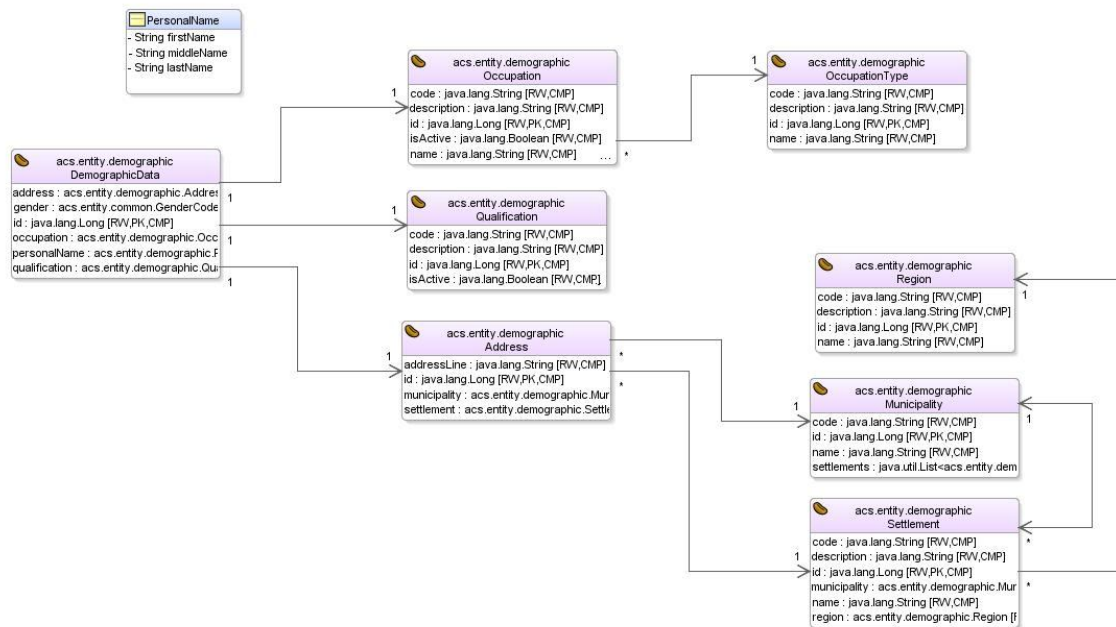
Slika 4.35.Proces kreiranja epizode posete

U procesu kreiranja epizode posete unose se osnovni medicinski podaci – faktori rizika, anamneta i laboratorijske analize pri prijemu

4.2.2.5.Proces izmene epizode posete

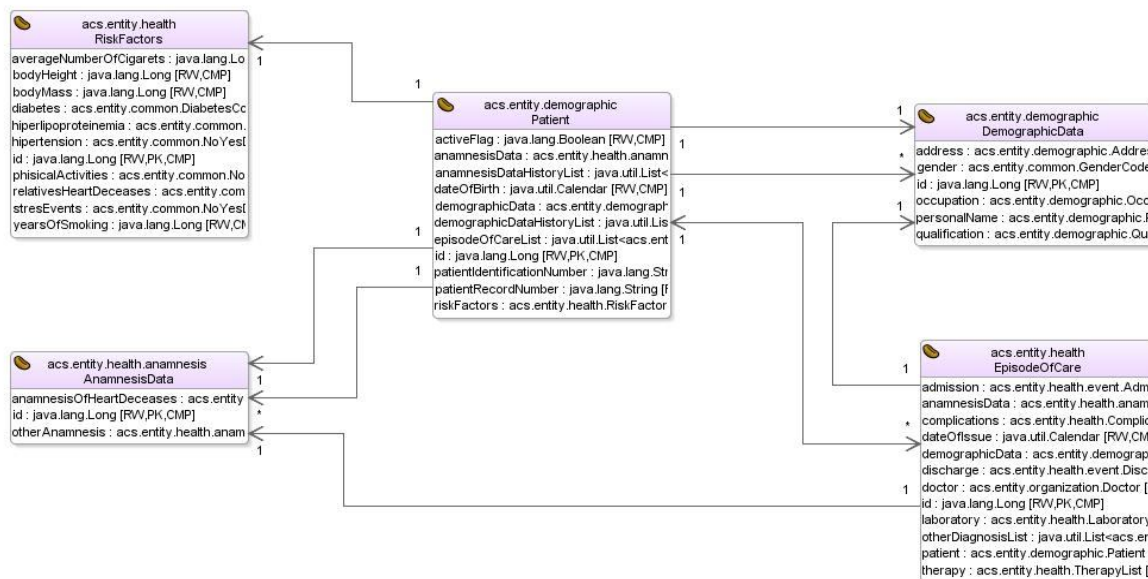


Slika 4.36.Proces editovanja epizode posete – dodavanje/ izmena podataka o terapiji, i komplikacijama u toku hospitalizacije i otpustu



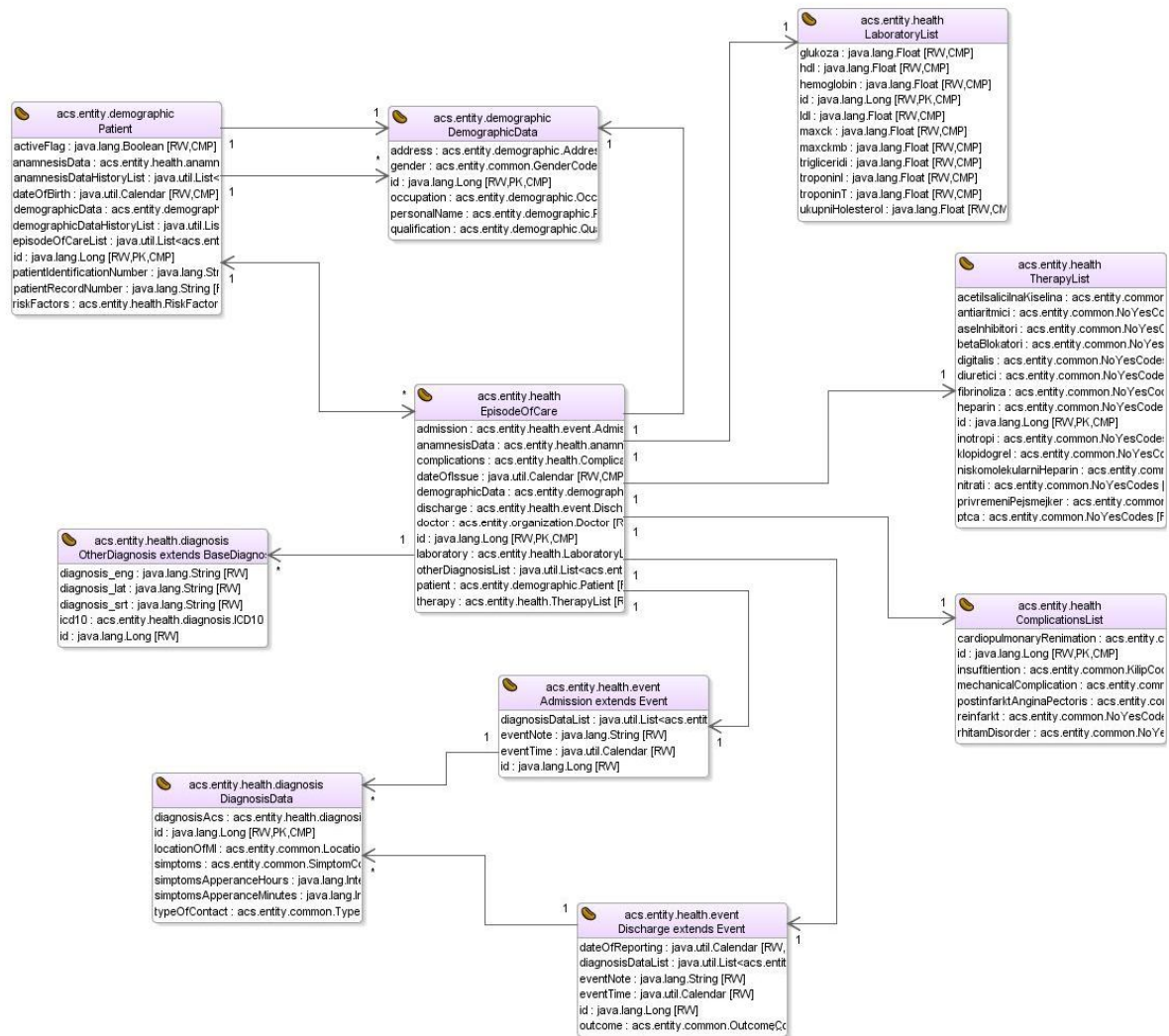
Slika 4.39. Demografski podaci

4.2.3.4. Pacijent



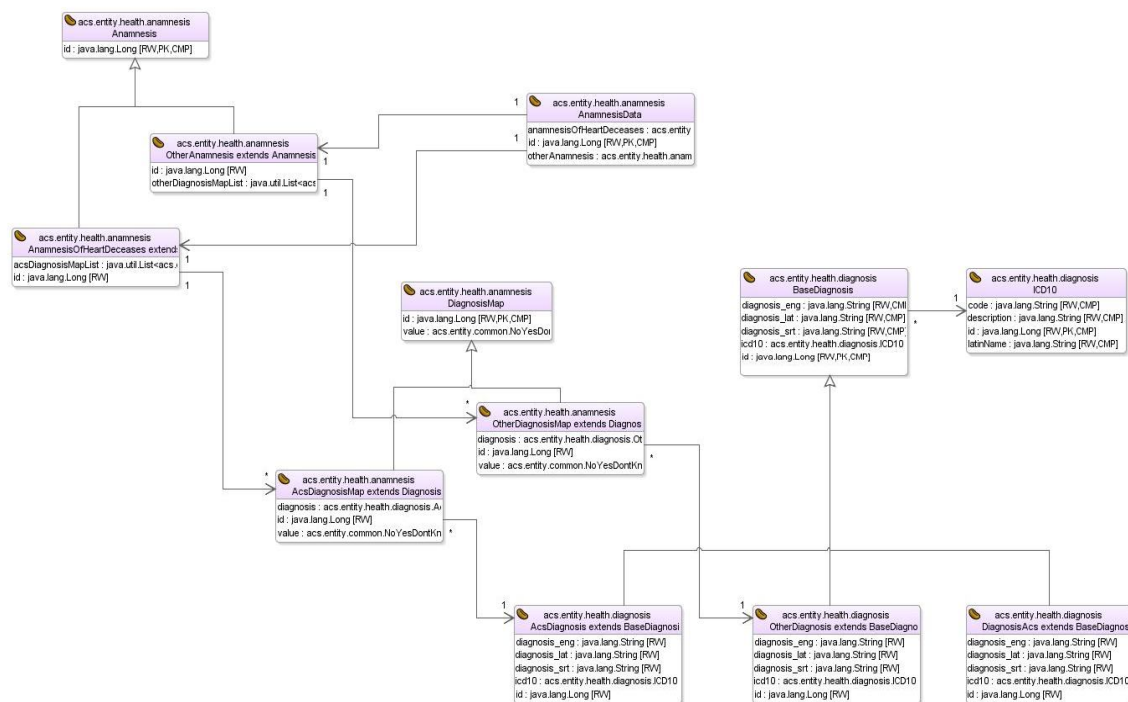
Slika 4.40. Pacijent

4.2.3.5. Epizoda posete



Slika 4.41. Epizoda posete

4.2.3.6. Anamneza - Dijagnoza



Slika 4.42. Anamneza - Dijagnoza

4.2.4. Struktura baze

4.2.4.1. Šifarnici

Baza koja se koristi je Oracle 10g release 2 enterprise edition.

Pri kreiranju REAKS-a posebna pažnja je obrađena standardizaciji podataka – šifarnicima. Posebna radna grupa u okviru projekta se bavila standardizacijom i kao rezultat postavila sledeće šifarnike zasnovane na međunarodno prihvaćenim standardima koji su navedeni u sledećim tabelama.

Ovo je verzija baze podataka koja je bila u jednom trenutku projekta (tokom 2008). Pošto razvoj i unapređjivanje konstantno traju duži vremenski period pravljenje su izmene kako na aplikativnom sloju (koji uključuje aplikaciju REAKS i Oracle BI) tako i na DB modelu.

Opis modela sa sastoji od 5 delova:

1. *Ime* – predstavlja naziv tabele
2. *Tip atributa* – određuje kojeg je tipa atribut (kolona u tabeli)
3. *Atribut* – je naziv atributa (kolone u tabeli).
4. *Tip* – ima vrednost *simple* ili *complex*. *Simple* određuje da je entitetski atribut prost (npr. *string*, *long*) a *complex* da je složen i da predstavlja drugi entitet. U tom slučaju u samoj bazi se upisuje primarni ključ tog drugog entiteta (spoljni ključ).
5. *Standard* – pokazuje da li je korišćen ili modifikovan neki od standarda (npr. ISO, ICD10)

Sve donje tabele imaju sledeći raspored. Prvo ide naziv tabele, pa tip atributa, sam atribut, polje koje određuje da li je *simple* ili *complex* to polje kad se koristi u entiteskom modelu, i na kraju polje *standard* ako se koristi neki od standarda.

4.2.4.2.Adresa

Tabela **Region**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
String	code	simple	
String	description	simple	

Tabela **Municipality**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
String	code	simple	

Tabela **Settlement**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
String	code	simple	
String	description	simple	

Tabela **Address**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	addressLine	simple	
Region	region	complex	
Municipality	municipality	complex	
Settlement	settlement	complex	

4.2.4.3.Zaposlenje i Kvalifikacije

Tabela **OccupationType**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard ISO(mod.)</i>
String	code	simple	
String	name	simple	
String	description	simple	

Tabela **Occupation**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	code	simple	
String	name	simple	
String	description	simple	
OccupationType	occupationType	complex	ISO(mod.)

Tabela **Qualification**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	code	simple	
String	name	simple	
String	description	simple	

4.2.4.4. Ime i prezime

Tabela **PersonalName**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	firstName	simple	
String	middleName	simple	ISO(mod.)
String	lastName	simple	
Qualification	qualification	complex	
Address	address	complex	

4.2.4.5. Demografski podaci

Tabela **DemographicData**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
GenderCodes	gender	simple	
PersonalName	personalName	complex	ISO(mod.)
Occupation	occupation	complex	
Qualification	qualification	complex	
Address	address	complex	ISO

4.2.4.6.Lekovi

Tabela **DrugType**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard ATC/DDD</i>
String	code	simple	
String	name	simple	
String	description	simple	

Tabela **DrugPhenomenalType**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard ATC/DDD</i>
String	name	simple	
String	description	simple	

Tabela **Drug**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard ATC/DDD</i>
String	atc	simple	
String	caps	simple	
String	genericName	simple	
String	brandName	simple	
String	ddd	simple	
String	onList	simple	
DrugPhenomenalType	drugPhenomenalType	simple	
DrugType	drugType	simple	

4.2.4.7.LOINC

Tabela **LoincClass**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
String	description	simple	

Tabela **LoincComponent**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
String	description	simple	

Tabela **LoincMethodType**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
String	description	simple	

Tabela **LoincSystem**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
String	description	simple	

Tabela **Loinc**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard LOINC</i>
String	loincNumber	simple	
String	description	simple	
LoincProperty	loincProperty	complex	
LoincSystem	loincSystem	complex	
LoincClass	loincClass	complex	
LoincMethodType	loincMethodType	complex	

4.2.4.8.Laboratorija

Tabela **StringResult**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	value	simple	

Tabela **NumericResult**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Long	value	simple	

Tabela **ResultUnits**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	

Tabela **ResultReferenceRange**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	name	simple	
Long	minResult	simple	
Long	maxResult	simple	

Tabela **SingleResult**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard CDISC</i>
StringResult	stringResult	complex	
NumericResult	numericResult	complex	
ResultReferenceRange	resultReferenceRange	complex	
ResultUnits	resultUnits	complex	HL7

4.2.4.9. Laboratorijski rezultat

Tabela **LabAnalysis**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard CDISC</i>
String	name	simple	

Tabela **LabResult**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
LabAnalysis	labAnalysis	complex	CDISC
SingleResult	result	complex	CDISC

4.2.4.10. Šablon laboratorijskog rezultata

Tabela **LabResultSetTemplate**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
List<LabAnalysis>	labAnalysisList	complex	

Tabela **LabResultSet**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
List<LabResult>	labResultList	complex	CDISC
LabResultSetTemplate	labResultSetTemplate	complex	CDISC

4.2.4.11. ICD10 i Dijagnoza

Tabela **ICD10**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard ICD10</i>
String	code	simple	
String	name	simple	
String	latinName	simple	
String	description	simple	

Tabela **AcsDiagnosis**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	diagnosis_eng	simple	
String	diagnosis_srt	simple	
String	diagnosis_lat	simple	
ICD10	icd10	complex	ICD10

Tabela **OtherDiagnosis**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	diagnosis_eng	simple	
String	diagnosis_srt	simple	
String	diagnosis_lat	simple	
ICD10	icd10	complex	ICD10

Tabela **DiagnosisAcs**

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
String	diagnosis_eng	simple	
String	diagnosis_srt	simple	

String	diagnosis_lat	simple	
ICD10	icd10	complex	ICD10

4.2.4.12.DiagnosisData

Tabela *DiagnosisData*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Integer	symptomsApperanceHours	simple	
Integer	symptomsApperanceMinutes	simple	
TypeOfContactCodes	typeOfContact	simple	custom
SimptomCodes	symptoms	simple	custom
DiagnosisAcs	diagnosisAcs	simple	custom
LocationOfMICodes	locationOfMI	simple	custom

4.2.4.13.Anamneza

Tabela *AnamnesisOfHeartDeceases*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
NoYesDontKnowCodes	myocardialInfarction	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	aortocoronaryBypass	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	ptc	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	cerebrovascularInsult	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	anginaPectoris	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	peripheralVascularDisease	simple	custom

Tabela *OtherAnamnesis*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
NoYesDontKnowCodes	chronicOpstructivePulmonaryDisease	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	kindeyDisease	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	thyroidDisease	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	anemia	simple	custom

4.2.4.14. AnamnesisData

Tabela *AnamnesisData*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
AnamnesisOfHearthDeceases	anamnesisOfHearthDeceases	complex	custom
OtherAnamnesis	otherAnamnesis	complex	custom

4.2.4.15. Mape

Tabela *AcsDiagnosisMap*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
AcsDiagnosis	diagnosis	complex	custom
NoYesDontKnowCodes	value	simple	custom

Tabela *OtherDiagnosisMap*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
OtherDiagnosis	diagnosis	complex	custom
NoYesDontKnowCodes	value	simple	custom

Tabela *AnamnesisOfHeartDeceases*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
List<AcsDiagnosisMap>	acsDiagnosisMapList	complex	

Tabela *OtherAnamnesis*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
List<OtherDiagnosisMap>	otherDiagnosisMapList	complex	

Tabela *AnamnesisData*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
OtherAnamnesis	otherAnamnesis	complex	
AnamnesisOfHeartDeceases	anamnesisOfHeartDeceases	complex	

4.2.4.16.Events(prijem,otpust)

Tabela *Event*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Calendar	eventTime	simple	
String	eventNote	simple	

Tabela *Admission (Event)*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Calendar	eventTime	simple	
String	eventNote	simple	
List<DiagnosisData>	diagnosisDataList	complex	custom

Tabela *Discharge (Event)*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Calendar	eventTime	simple	
String	eventNote	simple	
String	outcome	simple	
Calendar	dateOfReporting	simple	
DiagnosisAcs	reasonOfDeath	complex	custom
ICD10	reasonOfDeathOther	complex	ICD10
List<DiagnosisData>	diagnosisDataList	complex	

4.2.4.17.LaboratoryList

Tabela *LaboratoryList*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Float	hemoglobin	simple	
Float	trigliceridi	simple	
Float	ukupniHolesterol	simple	

Float	hdl	simple	
Float	ldl	simple	
Float	maxck	simple	
Float	maxckmb	simple	
Float	troponinI	simple	
Float	troponinT	simple	

4.2.4.18. TherapyList

Tabela *TherapyList*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
NoYesCodes	acetilsalicilnaKiselina	simple	custom
NoYesCodes	nitrati	simple	custom
NoYesCodes	inotropi	simple	custom
NoYesCodes	heparin	simple	custom
NoYesCodes	niskomolekularniHeparin	simple	custom
NoYesCodes	fibrinoliza	simple	custom
NoYesCodes	betaBlokatori	simple	custom
NoYesCodes	urgentniHiruskiBajpas	simple	custom
NoYesCodes	ptca	simple	custom
NoYesCodes	aseInhibitori	simple	custom
NoYesCodes	saAntagonisti	simple	custom
NoYesCodes	diuretici	simple	custom
NoYesCodes	digitalis	simple	custom
NoYesCodes	antiaritmici	simple	custom
NoYesCodes	privremeniPejsmejker	simple	custom
NoYesCodes	klopidogrel	simple	custom
NoYesCodes	statini	simple	custom

4.2.4.19.RiskFactors

Tabela *RiskFactors*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Long	bodyMass	simple	
Long	bodyHeight	simple	
NoYesDontKnowCodes	relativesHeartDeceases	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	phisicalActivities	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	stresEvents	simple	custom
Long	averageNumberOfCigarets	simple	
Long	yearsOfSmoking	simple	
NoYesDontKnowCodes	hiperlipoproteinemia	simple	custom
NoYesDontKnowCodes	hypertension	simple	custom
DiabetesCodes	diabetes	simple	custom

4.2.4.20.Epizoda Posete

Tabela *EpisodeOfCare*

<i>Tip atributa</i>	<i>Atribut</i>	<i>Tip</i>	<i>Standard</i>
Calendar	dateOfIssue	simple	
Patient	patient	complex	
Doctor	doctor	complex	
DemographicData	demographicData	complex	
AnamnesisData	anamnesisData	complex	
List<OtherDiagnosis>	otherDiagnosisList	complex	
Admission	admission	complex	
Discharge	discharge	complex	
LaboratoryList	laboratory	complex	
TherapyList	therapy	complex	
ComplicationList	complications	complex	

4.2.4.21.Pacijent

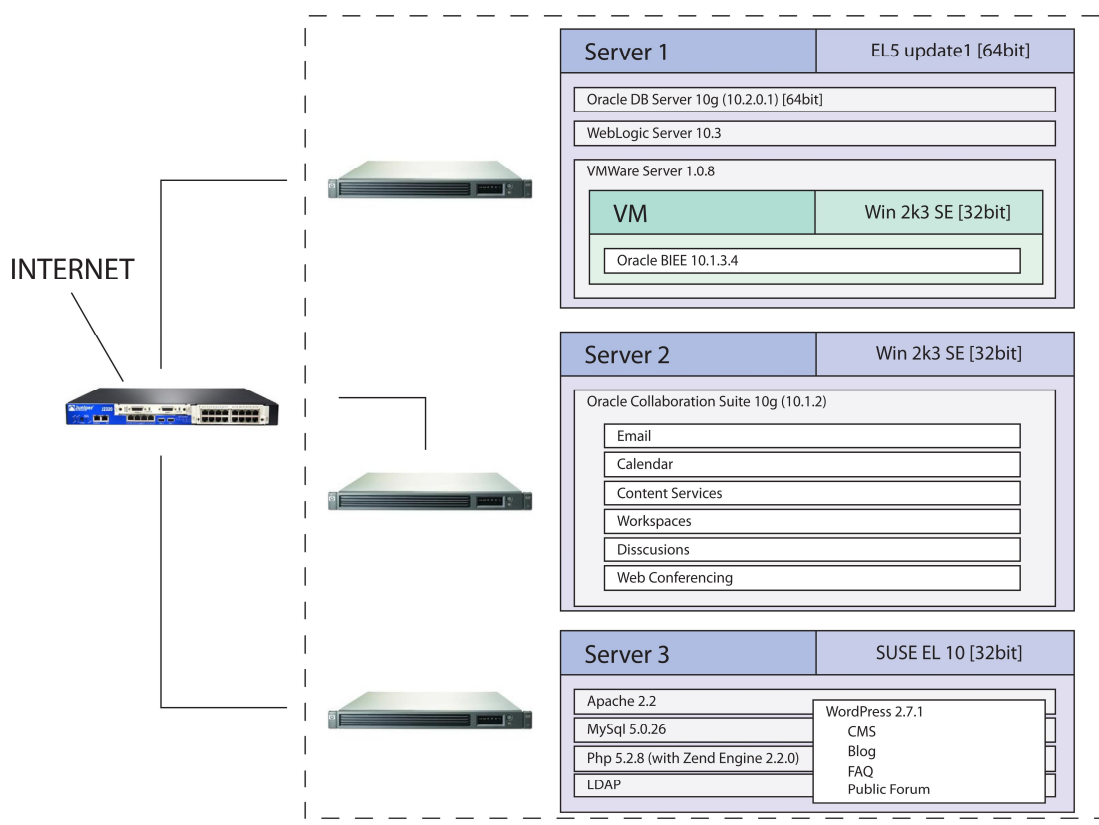
Tabela *Patient*

Tip atributa	Atribut	Tip	Standard
String	patientRecordNumber	simple	
String	patientIdentificationNumber	simple	JMBG
Calendar	dateOfBirth	simple	
DemographicData	demographicData	complex	custom
RiskFactors	riskFactors	complex	custom
AnamnesisData	anamnesisData	complex	custom
List<EpisodeOfCare>	episodeOfCareList	complex	

4.2.5.Arhitektura sistema

Za realizaciju ostalih ciljeva na projektu bilo je potrebno razviti odgovarajuću infrastrukturu. U nastavku je prikazana fizička i logička i infrastruktura.

4.2.5.1.Fizička arhitektura



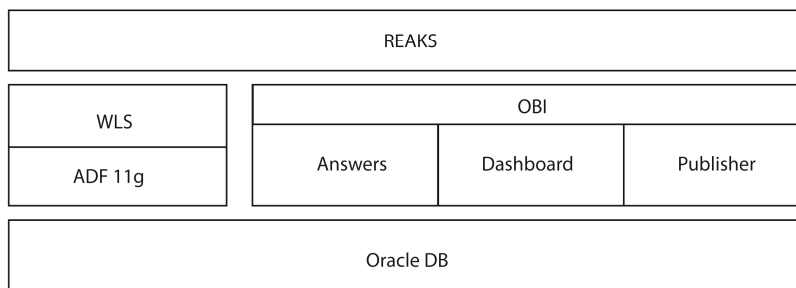
Slika 4.43.Fizička arhitektura KardioNet-a

Fizička arhitektura KARDIONET-a se sastoji od tri severa:

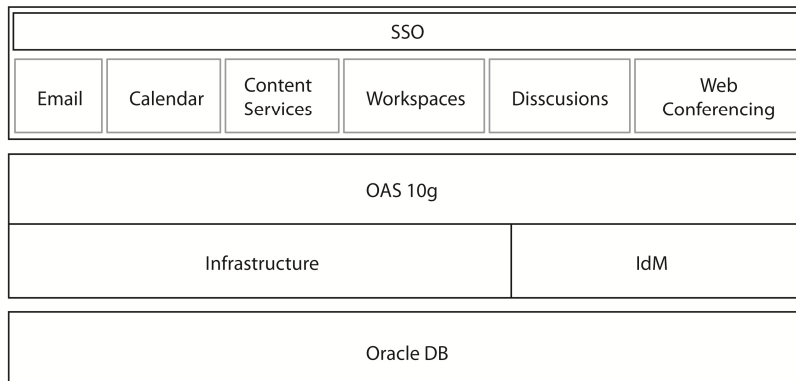
4. Server 1
 - Enterprize Linux 5 update 1 [64bit]
 - Oracle DB server 10g [64bit]
 - WebLogic server 10.3
 - VMWare Server 1.08 sa jednom virtualnom mašinom
5. Server 1 – virtualna mašina:
 - Windows 2003 Standard Edition [32bit]
 - Oracle Business Intelligence Enterprise Edition 10g
6. Server 2
 - Windows 2003 Standard Edition [32bit]
 - Oracle Colaboration Suite 10g
7. Server 3
 - SUSE Enterprise Linux 10 [32bit]
 - MySql
 - Php
 - LDAP

4.2.5.2. Logička arhitektura

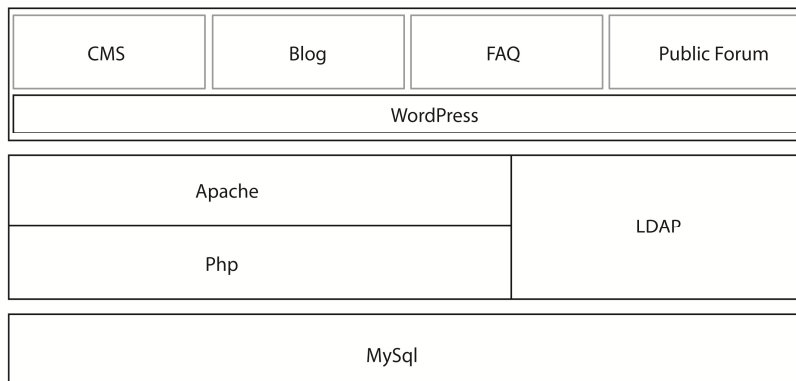
Server 1



Server 2



Server 3



Slika 4.44. Logička arhitektura KARDIONET-a

4.2.6. Razvojna platforma

Aplikativni softver je razvijen i implementiran u najsavremenijoj Oracle tehnologiji, baziranoj na Oracle bazi podataka i primenom standardnih J2EE 5 Web tehnologija razvoja i implementacije.

Arhitekturno, aplikativni softver je dizajniran i realizovan kao višeslojna (N-tier) web aplikacija u skladu sa MVC 2 modelom (Model-View-Controller) za J2EE web aplikacije.

1. Prezentacioni sloj je implementiran u Oracle ADF (Application Development Framework) verzija 11g tehnologiji, koji implementira najsavremenije koncepte tzv. Rich Internet Applications (RIA) korisničkog interfejsa, baziranog na JSF 1.2 standardu i primeni AJAX tehnologija.
Takođe, ADF 11g baziran na JSF 1.2 obezbeđuje mogućnost portletizacije aplikativnog korisničkog interfejsa, primenom tzv. *JSF Portlet Bridge* tehnologija, te eksponiranje na JSR 268 i WSRP 2.0 kompatibilnim portalima.
2. ADF 11g tehnologija implementira i međusloj tzv. Data Binding, koji podleže JSR 227 standardu i koji omogućava fleksibilniju arhitekturu aplikacije kao i veće performanse u eksploataciji. Ovaj međusloj se nalazi između prezentacionog sloja, koji implementira logiku korisničkog interfejsa (prezentacionu logiku) i srednjeg sloja, u kojem se implementira poslovna logika i poslovni servisi.
3. Srednji sloj je realizovan u standardnoj Enterprise Java Beans (EJB) 3.0 tehnologiji, što je obezbedilo kako efikasnu implementaciju i održavanje poslovne logike tako i eksponiranje poslovnih funkcija (servisa) eksternim sistemima putem web servisa.
4. Perzistentni sloj je implementiran preko Oracle TopLink/EclipseLink 11g objektno-relacionog mapiranja (ORM) čime je obezbeđena transparentnost prema bazi podataka kao i maksimalna efikasnost u pogledu performansi rada obzirom na prilagođenost Oracle TopLink-a upravo Oracle bazi podataka (tzv. niska impedansa između objektnog i relacionog sloja).

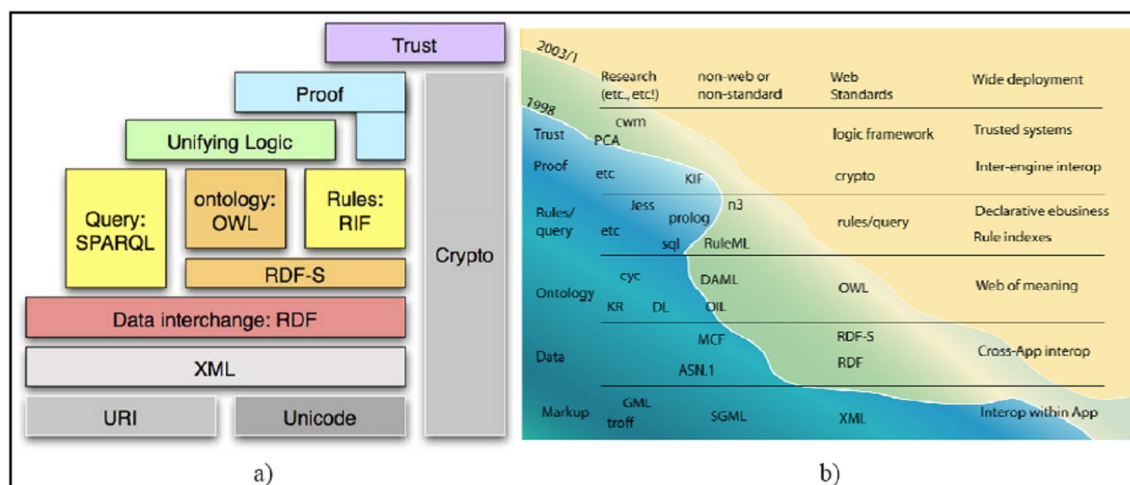
Bezbednost aplikativnog sistema je osigurana doslednom implementacijom ADF Security tehnologije koja se bazira na standardima J2EE platforme (Java Authentication and Authorization Service - JAAS) čime je obezbeđena integracija u bilo koje standardnu bezbednosnu infrastrukturu i Single Sign On (SSO) okruženje.

Aplikativni razvoj je sproveden primenom JDeveloper 11g razvojnog okruženja. Za menadžment izvornog koda korišćen je standardni Subversion (SVN) repozitorijum verzije 1.5.

4.3.Semantički web

4.3.1.Koncept

Koncept semantičkog web-a predstavlja novu fazu u razvoju World Wide Web (WWW). Osnova semantičkog web-a, čiji je tvorac Tim Berners-Lee, podrazumeva kreiranje WWW u kome bi sve informacije bile podjednako razumljive i ljudima i mašinama. Ovo znači potpuno odvajanje prikaza od sadržaja. Struktura semantičkog web-a je zbog svog specifičnog oblika (Slika 4.45) poznata pod nazivom *semantic web cake*[32].



Slika 4.45.Arhitektura semantičkog web-a

Kompletna infrastruktura je zasnovana na korišćenju niza standarda:

- Na najnižem sloju nalaze se standardi za predstavljanje teksta – Unicode (kojim se obezbeđuje standardno predstavljanja znakova) i Uniform Resource Identifier (URI). Koncept URI se često meša sa konceptom Uniform Resource Locator (URL), međutim to je pogrešno jer URI ima značenje šire od značenja URL-a. Za razliku od URL-a kojim je moguće predstaviti samo one resurse kojima se može pristupiti preko računarske mreže (npr. HTML dokument), URI-em se mogu identifikovati i oni resursi koji nisu direktno dostupni preko računarske mreže (npr. čovek) kao i apstraktni koncepti koji fizički ne postoje (npr. pojam kreator Web stranice).
- Na drugom sloju se nalazi definicija XML-a kao ključnog jezika za postizanje interoperabilnosti na Web-u. Korišćenjem XML-a definisani su i neki jezici Semantičkog Web-a (npr. Ontology Markup Language – OML, Simple HTML Ontology Extensions – SHOE i sl.). Osim toga, XML je osnovni oblik serijalizacije svih jezika viših nivoa.
- Na sledećem nivou nalazi se Resource Description Framework (RDF) jezik koji je od strane World Wide Web Consortium-a – W3C proglašen standardnim jezikom za razmenu podataka na Semantičkom Web-u. RDF koristi XML kao svoju sintaksnu formu.
- Neposredno iznad RDF-a je RDF Schema, W3C standard za definisanje koncepata, njihovih atributa i međusobnih relacija; može se smatrati osnovnim jezikom za modelovanje (RDF) podataka na Semantičkom Web-u; kao i RDF, koristi XML kao primarni sintaksni zapis.
- Na narednom nivou su: ontologije, pravila i upiti, odnosno jezici za predstavljanje ontologija i pravila, i upitni jezici, respektivno. OWL (Ontology Web Language) je već proglašen od strane W3C za standardni jezik za opisivanje ontologija; SPARQL je standardni jezik za postavljanje upita nad RDF repozitorijumima [SPARQL, 2006]; u

domenu pravila još uvek nije definisan standard, ali su očekivanja da će to biti SWRL (Semantic Web Rule Language).

- Poslednja dva nivoa, Proof i Trust, su još uvek vrlo slabo razvijena, i praktično tek u poslednjih godinu-dve postaju predmet istraživačkih interesovanja; ovo se može smatrati prirodnim, s obzirom da je najpre bilo potrebno dobro razviti niže slojeve i time stvoriti dobru osnovu za razvoj viših slojeva.
- Sve prethodno izložene slojeve prožima nešto što Berners-Lee naziva 'Crypto', a moglo bi se prevesti kao digitalni potpis koji bi trebalo da garantuje verodostojnost informacija kao i autorizaciju pristupa informacijama na (Semantičkom) Web-u.

4.3.2. Primena u KARDIONET-u

Prvi korak je postavljanje D2RQ platforme na postojeću relaciju Oracle bazu podataka. Korišćenjem D2RQ Mapping Language mapirana je baza podataka uz pomoć alata generate-mapping. Kao rezultat procesa mapiranja dobijen je fajl asc-mapping.n3. Deo fajla koji se odnosi na mapiranje EPISODEOFCARE je prikazan dole.

```
# Table ACS.EPISODEOFCARE
<jdbc:oracle:thin:@itimserver:1521:omnidb/vocab#ACS.EPISODEOFCARE> a d2rq:ClassMap;
  d2rq:dataStorage map:database;
  d2rq:uriPattern
"jdbc:oracle:thin:@itimserver:1521:omnidb/vocab#ACS.EPISODEOFCARE/@@ACS.EPISODEOFCARE.ID@@";
  d2rq:class <jdbc:oracle:thin:@itimserver:1521:omnidb/vocab#ACS.EPISODEOFCARE>;
  d2rq:classDefinitionLabel "ACS.EPISODEOFCARE";
.
<jdbc:oracle:thin:@itimserver:1521:omnidb/vocab#ACS.EPISODEOFCARE__label> a
d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap
<jdbc:oracle:thin:@itimserver:1521:omnidb/vocab#ACS.EPISODEOFCARE>;
  d2rq:property rdfs:label;
  d2rq:pattern "ACS.EPISODEOFCARE #@@ACS.EPISODEOFCARE.ID@@";
.
map:EPISODEOFCARE_ID a d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap
<jdbc:oracle:thin:@itimserver:1521:omnidb/vocab#ACS.EPISODEOFCARE>;
  d2rq:property vocab:EPISODEOFCARE_ID;
  d2rq:propertyDefinitionLabel "EPISODEOFCARE ID";
  d2rq:column "ACS.EPISODEOFCARE.ID";
  d2rq:datatype xsd:decimal;
```

Aplikacija za semantičku pretragu, koja je intergrirana u registar REAKS, se sastoji iz:

- dela za unos parametara pretrage i
- dela za prikaz rezultata pretrage.

Parametri su podeljeni u nekoliko grupa:

- demografski podaci (datum rođenja, pol)
- faktori rizika (bolesti srca i krvnih sudova kod oca, majke, braće, sestara, dece, pušenje u poslednjih mesec dana, hiperlipoproteinemije, hipertenzija, diabetes melitus)
- dijagnoza akutnog koronarnog sindroma
- terapije tokom hospitalizacije
- ishod bolesti.

U zavisnosti od toga koji su parametri izabrani, u delu za prikaz rezultata pretrage prikazuju se podaci koji zadovoljavaju zadate uslove (Slika 4.46).

Registar za akutni koronarni sindrom - REAKS

Semantičko pretraživanje

Datum rođenja od: 1.1.1960. Datum rođenja do: 1.1.1970. Pol: Muški Dijagnoza: Infarkt miokarda sa ST-elevacijom

Bolesti srca i krvnih sudova kod oca, majke, brace, sestara, dece: < Izaberi > Pušenje u poslednjih mesec dana: < Izaberi > Hipertenzija: Da Diabetes mellitus: Ne

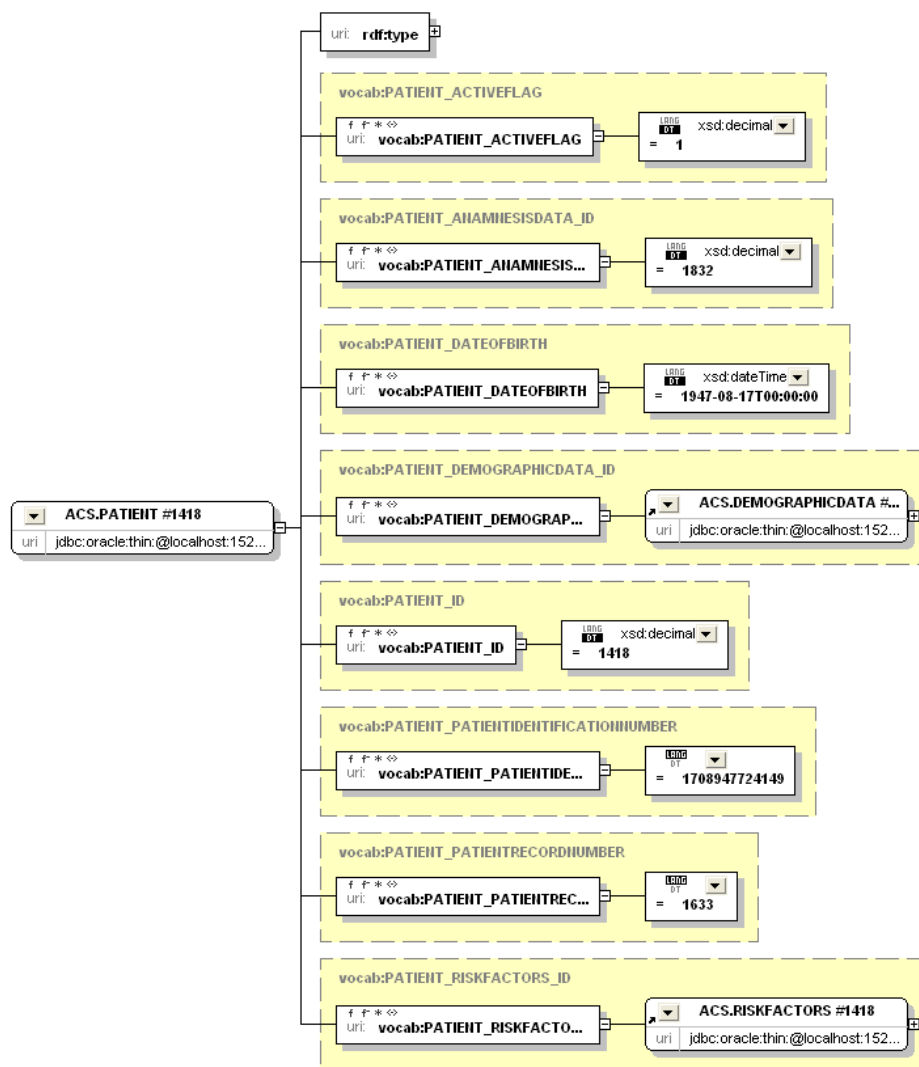
Fibrinoliza: Ne Urgentna PTCA: Da Ishod: Oporavljen

Nadji

Epizoda posete	Pacijent	Pol	Datum rođenja	Otpust	Dijagnoza	Fibrinoliza	Urgentna PTCA	Bolesti srca i krvnih sudova kod oca, majke, brace, sestara, dece	Pušenje u poslednjih mesec dana	Hipertipoproteinem	Hipertenzija	Diabetes mellitus
30636	30636	Muški	24.03.1963.	Oporavljen	Infarkt miokarda sa ST-elevacijom	Ne	Da	Ne		Da	Da	Ne
44176	44176	Muški	30.06.1960.	Oporavljen	Infarkt miokarda sa ST-elevacijom	Ne	Da	Ne		Da	Da	Ne
25567	25567	Muški	09.02.1962.	Oporavljen	Infarkt miokarda sa ST-elevacijom	Ne	Da	Da		Da	Da	Ne
27190	27190	Muški	12.07.1960.	Oporavljen	Infarkt miokarda sa ST-elevacijom	Ne	Da	Da		Da	Da	Ne
28696	28696	Muški	02.12.1961.	Oporavljen	Infarkt miokarda sa ST-elevacijom	Ne	Da	Da	20	Da	Da	Ne

Slika 4.46. Izlged aplikacije za semantičko pretraživanje

U tabeli su prikazane epizode posete sa dodatnim detaljima vezanim za tu posetu, koji pacijent je u pitanju, kog je pola pacijent, datum rođenja, ishod bolesti itd. Slike koje slede predstavljaju ilustraciju veza i entiteta u semantičkom modelu REAKS-a.



Slika 4.48. Deo grafa koji se odnosi na pacijenta 1418

Zaključak

Jedna od glavnih funkcija projekta KARDIONET je poboljšavanje stepena znanja i unapredjivanje uspešnosti u radu medicinskog osoblja uključenog u zbrinjavanje pacijenata sa akutnim koronarnim sindromom, ali i rad na informisanju i prevenciji obolelih pacijenata, kao i celokupne populacije stanovništva u zemlji. Prikazani su osnovni segmenti ovog projekta sa težištem na primenjenom rešenju poslovne inteligencije. U ovom trenutku postignuti rezultati su bazirani na istorijsko-izveštajnoj osnovi, dok se razvoj prediktivnih metoda i data-mining-a može očekivati u budućnosti.

U ovom radu je prikazan Oracle OBIEE softverski paket za poslovnu inteligenciju. To je alat koji je zbog svojih specifičnih prednosti izabran za korišćenje u projektu KARDIONET za realizovanje poslovne inteligencije. Pored toga, dat je prikaz i opis BI modela urađenog nad registrom REAKS za sva tri njegova sloja (fizički, semantički i prezentacioni sloj).

Prikazani su tipični izveštaji koji su dobijeni u okviru Oracle Dashboards-a. Izveštaji su jedan od najvažnijih delova BI rešenja jer su namenjeni krajnjim korisnicima.

Iako je sistem u fazi korišćenja moguće su dalje optimizacije i unapredjenja. Jedna od mogućnosti je zamena postojećih pogleda sa materijalizovanih pogledima sa automatskim odredjenim periodom osvežavanja. Uz pretpostavku da se ukaže potreba za tim. Takodje u ovom trenutku fizički sloj BI u ovom trenutku je realizovan direktno nad transakcionom sistemom na kome radi registar REAKS. Ako se ukaže potreba i mogućnost ceo fizički sloj bi se mogao prebaciti na neku analitičku bazu, koja bi bila kreirana a posle i održavana nekim datawarehouse sistemom. Jedina izmena nad BI bi bila samo da se promeni izvor fizičkog sloja u tom slučaju, i to sa trenutnog transakcionog sistema na budući analitički, što je veliko ali i bitno unapredjenje celog ovog BI sistema.

Sadržaj

ZAHVALNICA	3
UVOD	6
1.KRATAK PRIKAZ PREDMETA, SADRŽAJA I CILJEVA ISTRAŽIVANJA	8
2.AKUTNI KORONARNI SINDROM.....	11
2.1. OSNOVE O AKS	11
2.2. DIJAGNOZA AKS	17
2.2.1. Anamneza i klinička slika	17
2.2.2. EKG	17
2.2.3. Laboratorijska dijagnostika	17
2.2.4. Postvaskularizacijski / postintervencijski infarkt miokarda	18
2.3. NAČELA LEČENJA I ZBRINJAVANJA PACIJENATA SA AKS-OM	20
2.3.1. Zbrinjavanje u hitnoj službi	20
2.3.2. Laboratorijska dijagnostika	20
2.4. LEČENJE BOLESNIKA SA AKS	21
2.4.1. Medikamentno lečenje	21
2.4.1.1. Fibrinoliza	21
2.4.1.2. Antitrombocioni i antikoagulacioni lekovi	22
2.4.1.3. Antiishemijski lekovi	22
2.4.1.4. Statini	24
2.4.1.5. Antiaritmici	24
2.4.1.6. Insulin	24
2.4.2. Intervencijsko lečenje AKS	24
2.4.2.1. Intervencijsko lečenje AKS bez ST-elevacije (NAP i NSTAIM)	24
2.4.2.2. Intervencijsko lečenje AKS sa ST-elevacijom (STAIM)	25
3.ORACLE BI ENTERPRIZE EDITION – OBIEE.....	26
3.1. OSNOVE	26
3.2. ARHITEKTURA OBIEE	32
3.2.1. Oracle BI server	32
3.2.2. Oracle BI Prezantacioni server	33
3.2.3. Oracle BI Delivers server	34
3.2.4. Oracle BI Publisher server	34
3.3. ORACLE BI WEB-SERVISI	36
3.4. ORACLE BI SCHEDULER	38
3.5. BEZBEDNOST U ORACLE BI	40
3.6. PREDNOST OBIEE U ODNOSU NA STANDARNE IZVEŠTAJNE ALATE	41
4.KARDIONET	42
4.1. BI MODEL	43
4.1.1. Repozitorijum	43
4.1.1.1. Fizički sloj	43
4.1.1.2. Sematički sloj	47
4.1.1.3. Prezantacioni sloj	50
4.1.1.4. Administracija i globalne varijable	50
4.1.1.5. Praćenje korišćenja BI sistema (eng usage tracking)	53
4.1.2. Oracle BI Answers i Interactive Dashboards u KARDIONET-u	54
4.1.2.1. Kardionet dashboard	54
4.1.2.2. Gradski zavod za hitnu medicinsku pomoć dashboard	65
4.1.2.3. Lica obolela od AKS dashboard	74

4.1.3. Analiza dobijenih rezultata	75
4.1.3.1. Broj pacijenata po godinama prijema	75
4.2. FUNKCIONALNA SPECIFIKACIJA REAKS-A	76
4.2.1. Use case.....	76
4.2.1.1. Korisnici (Uloge).....	76
4.2.2. Sequence dijagrami.....	77
4.2.2.1. Kompletan proces.....	77
4.2.2.2. Proces kreiranja (registracije) pacijenta	78
4.2.2.3. Proces izmene podataka o pacijentu	78
4.2.2.4. Proces kreiranja epizode posete.....	79
4.2.2.5. Proces izmene epizode posete	79
4.2.3. Objektni (entitetski) model	80
4.2.3.1. Šifarnici	80
4.2.3.2. Pacijent – Demografski podaci – Epizoda posete – Anamneza	80
4.2.3.3. Demografski podaci	80
4.2.3.4. Pacijent	81
4.2.3.5. Epizoda posete	82
4.2.3.6. Anamneza - Dijagnoza.....	83
4.2.4. Struktura baze	83
4.2.4.1. Šifarnici	83
4.2.4.2. Adresa.....	84
4.2.4.3. Zaposlenje i Kvalifikacije.....	84
4.2.4.4. Ime i prezime.....	85
4.2.4.5. Demografski podaci	85
4.2.4.6. Lekovi.....	86
4.2.4.7. LOINC.....	86
4.2.4.8. Laboratorija.....	87
4.2.4.9. Laboratorijski rezultat	88
4.2.4.10. Šablon laboratorijskog rezultata.....	88
4.2.4.11. ICD10 i Dijagnoza	89
4.2.4.12. DiagnosisData	90
4.2.4.13. Anamneza	90
4.2.4.14. AnamnesisData	91
4.2.4.15. Mape.....	91
4.2.4.16. Events(prijem, otpust)	92
4.2.4.17. LaboratoryList.....	92
4.2.4.18. TherapyList.....	93
4.2.4.19. RiskFactors	94
4.2.4.20. Epizoda Posete	94
4.2.4.21. Pacijent	95
4.2.5. Arhitektura sistema.....	95
4.2.5.1. Fizička arhitektura	95
4.2.5.2. Logička arhitektura	97
4.2.6. Razvojna platforma.....	98
4.3. SEMANTIČKI WEB.....	99
4.3.1. Koncept	99
4.3.2. Primena u KARDIONET-u	100
ZAKLJUČAK	104
SADRŽAJ	105
LITERATURA	107

Literatura

- [0] Dr Slađan Milanović; Sistem za upravljanje znanjem – primena u kardiologiji; Izveštaj o radu na projektu TR-13010 za period 1.04.2008- 31.03.2010. godine.
- [1] Don L. Bosseau, Where are we now? Some thoughts about expansionism, The Journal of Academic Librarianship Volume 24, Issue 5, , September 1998, Pages 390-391.
- [2] Scholte op Reimer WJM, Gitt AK, Boersma E, Simoons ML (eds.). Cardiovascular Diseases in Europe. Euro Heart Survey – 2006. Sophia Antipolis; European Society of Cardiology; 2006
- [3] Vasiljević Z. Akutni koronarni sindrom: patofiziološki mehanizam, klasifikacija i klinički oblici. Acta Clinica 2006;6(1): 29-36.
- [4] Moser DK, Kimble LP, Alberts MJ et al. Reducing delay in seeking treatment by patients with acute coronary syndrome and stroke: a scientific statement from the American Heart Association Council on cardiovascular nursing and stroke council. Circulation 2006;114:168-182.
- [5] Simoons ML, Serruys PW, van den Brand M, Res J, Verheugt FW, Krauss XH, Remme WJ, Bar F, de Zwaan C, van der Laarse A, et al. Early thrombolysis in acute myocardial infarction: limitation of infarct size and improved survival. J Am Coll Cardiol. 1986;7:717–728.
- [6] Goldberg JR, Spencer A, Fox KAA et al. Prehospital Delay in Patients With Acute Coronary Syndromes (from the Global Registry of Acute Coronary Events [GRACE]). Am J Cardiol 2009;103:598–603.
- [7] Norris RM. A new performance indicator for acute myocardial infarction. Heart 2001;85:395-401
- [8] Penny WJ. Patient delay in calling for help: the weakest link in the chain of survival? Heart 2001;85:121-122.
- [9] Javna url <http://www.batut.org.rs/batut1/srpska/Organizacija/CZPIKNB/publicistika/koronaime.pdf>
- [10] Javna url <http://kardionet.org/>
- [11] KLINIČKA OBELEŽJA, LEČENJE I SMRTNOST BOLESNIKA S AKUTNIM KORONARNIM SINDROMOM U SRBIJI OD 2002. DO 2005. GODINE: ANALIZA PODATAKA NACIONALNOG REGISTRA ZA AKUTNI KORONARNI SINDROM, dr Zorana Vasiljević, dr Nataša Mickovski-Katalina i grupa autora
- [12] Drucker, P. F. (1993). Post-capitalist society. New York: Harper Business.
- [13] Liebowitz, J. (2001). Knowledge management and its link to artificial intelligence. Expert Systems with Applications, 20(1), 1–6.
- [14] Javna url <http://reaks.kardionet.org/>
- [15] Javna url http://en.wikipedia.org/wiki/Online_analytical_processing
- [16] Javna url <http://www.oracle.com/us/industries/040114.pdf>
- [17] Institut za zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanović Batut", Incidencija i mortalitet od akutnog koronarnog sindroma u Srbiji.
- [18] Savezni zavod za zaštitu zdravlje. Medjunarodna klasifikacija bolesti, X revizija. Beograd: Savremena administracija, 1996.
- [19] Javna url <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/23/15/1190.abstract>
- [20] Javna url <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/23/15/1177.abstract>
- [21] Killip T, Kimball JT (Oct 1967). "Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. A two year experience with 250 patients"
- [22] ANALIZA BOLNIČKE SMRTNOSTI OD AKUTNOG INFARKTA MIOKARDA S ELEVACIJOM ST SEGMENTA U KORONARNIM JEDINICAMA BEOGRADA Zorana Vasiqević
- [23] Fox KAA, Anderson FA, Dabbous OH, et al. Intervention in acute coronary syndromes: do patients undergo intervention on the basis of their risk characteristics? The Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). Heart 2007; 93:177-182.
- [24] Mehta GR, Cannon CP, Fox KA, et al Routine vs selective invasive strategy in patients with acute coronary syndrome: collaboration meta-analysis of randomized trial. JAMA 293; 2908-17.
- [25] prof. dr. sc. Vjeran Nikolić-Heitzler, Hrvatska mreže urgentne PCI za pacijente s akutnim infarktom miokarda s elevacijom ST-segmenta, april 2010 (objavljeno u časopisu American Journal of Cardiology)
- [26] Miličić D.: Akutni koronarni sindrom, sa www.plivamed.net
- [27] Javna url <http://www.escardio.org/Pages/index.aspx>
- [28] Psihološki činioci kod kardiovaskularnih bolesti, Medix B3/2009, Vedran Bilić

- [29] Moser DK, Kimble LP, Alberts MJ et al. Reducing delay in seeking treatment by patients with acute coronary syndrome and stroke: a scientific statement from the American Heart Association Council on cardiovascular nursing and stroke council. *Circulation* 2006;114:168-182.
- [30] Leslie WS, Urie A, Hooper J, Morrisom CE. Delay in calling for help during myocardial infarction: reasons for the delay and subsequent pattern of accessing care. *Heart* 2000;84:137-41
- [31] Knowledge Discovery Mechanisms applied on Integrated Databases, Yannis Ioannidis, University of Athens Festival della Scienza, Genova, 27.10.2007.
- [32] Damjanović, V. (2004). Semantički Web, Ontologije i Agenti. Magistarska teza. Fakultet organizacionih V. (2004). Semantički Web, Ontologije i Agenti. Magistarska teza. Fakultet organizacionih
- [33] Peleg et al 2003; Wang et al 2002; de Clercq et al 2004
- [34] Sl. Glasnik SRS br .32/79
- [35] Incidencija i mortalitet od akutnog koronarnog sindroma u Srbiji, Institut za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanović Batut", godina 2007
- [36] Oracle® Business Services Guide Version 10.1.3.2, December 2006
- [37] Oracle® Business Intelligence Answers, Delivers, and Interactive Dashboards User Guide 10.1.3.2, December 2006
- [38] Oracle® Business Intelligence Scheduler Guide Version 10.1.3.2, December 2006
- [39] Advanced Development Techniques using OBIEE Plus, Mark Rittman, Director, Rittman Mead Consulting UKOUG Conference & Exhibition
- [40] <http://blog.consultantwarehouse.com/2009/04/15/what-is-obiee-and-its-advantages.aspx>
- [41] Vasiljević Z, Mickovski-Katalina, Panić G, et al. Klinička obeležja, lečenje i smrtnost bolesnika s akutnim koronarnim sindromom u Srbiji od 2002. do 2005. godine: analiza podataka Nacionalnog registra za akutni koronarni sindrom. *Srp Arh Celok Lek* 2007; 135(11-12):645-58.
- [42] Vasiljević Z, Mickovski-Katalina N, Pejić M, et al. Akutni koronarni sindrom u Srbiji 2003. godine. *Balneoklimatologija* 2005; 29:137-43.
- [43] Vasiljević Z, Matić D, Mickovski-Katalina N, et al. Epidemiologija akutnog koronarnog sindroma u Srbiji. *Acta Clinica* 2006; 1:13-6.