

# ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA ZA POSLOVNO IZVJEŠTAVANJE U PODUZEĆU "OVENTROP"

---

**Budimir, Mirjam**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:124:169130>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-22**

*Repository / Repozitorij:*

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
EKONOMSKI FAKULTET**

**DIPLOMSKI RAD**

**ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA ZA  
POSLOVNO IZVJEŠTAVANJE U PODUZEĆU  
“OVENTROP“**

**Mentor:**

**dr. sc. Maja Ćukušić**

**Student:**

**Mirjam Budimir**

**Split, ožujak, 2017**

## Content

1. UVOD .....	3
1.1. Problem istraživanja.....	3
1.2. Predmet istraživanja.....	4
1.3. Istraživačka pitanja.....	5
1.4. Ciljevi istraživanja.....	6
1.5. Metode istraživanja .....	7
1.6. Doprinos istraživanja.....	8
1.7. Struktura diplomskog rada .....	9
2. POSLOVNA INTELIGENCIJA .....	10
2.1. Definicija i karakteristike poslovne inteligencije.....	10
2.2. Arhitektura sustava poslovne inteligencije .....	14
2.3. Uloga sustava poslovne inteligencije u poduzeću.....	22
2.4. Prednosti korištenja poslovne inteligencije.....	26
3. VAŽNOST POSLOVNOG IZVJEŠTAVANJA.....	28
3.1. Definicija poslovnog izvještavanja .....	28
3.2. Poslovno odlučivanje vs. poslovno izvještavanje .....	31
3.3. Vrste poslovnog izvještavanja.....	38
3.3.1. Operativno izvještavanje .....	40
3.3.2. Taktičko izvještavanje.....	41
3.3.3. Strateško izvještavanje .....	42
4. AHP METODA I KRITERIJI ZA ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA ZA PODUZEĆE “Oventrop“ .....	43
4.1. Analiza zahtjeva prodajnog eksperta.....	43
4.2. Alati za poslovno izvještavanje.....	45
4.2.1. Birt.....	45
4.2.2. Jaspersoft Business Intelligence Suit.....	49
4.2.3. Pentaho Business Intelligence Suit.....	53
4.2.4. SQL Power Wabit .....	58
.....	60
4.3. Analitičko hijerarhiji proces.....	61
4.3.1. Definiranje kriterija za usporedbu alata .....	61
4.3.2. Provedba AHP metode .....	62
4.3.3. Konzistentnost .....	64

4.3.4. Saatyjeva skala .....	64
4.3.5. PREDNOSTI I NEDOSTACI AHP METODE.....	65
5. ODABIR OPTIMALNOG ALATA KORIŠTENJEM EXPERT CHOICE SOFTVERA .....	67
5.1. Hijerarhijska struktura za odabir alata .....	67
5.1.1. Ponderiranje kriterija za odabir alata.....	68
5.1.2. Prikaz prioriteta kriterija u Tree View oknu.....	70
5.2. Odabir najbolje alternative .....	71
5.2.1. Ponderiranje najbolje alternative .....	71
5.3. Rezultati AHP metode u Expert Choice softveru.....	75
5.3.1 Konzistentnost.....	75
5.3.2. Graf osjetljivosti .....	76
5.4. Konačni odabir .....	78

SAŽETAK

SUMMARY

LITERATURA

POPIS SLIKA, TABLICA i GRAFIKONA

# 1. UVOD

## 1.1. Problem istraživanja

Snažna ekspanzija informacijske tehnologije i želja za povećanjem konkurentnosti na tržištu i učinkovitosti poslovanja uzrokovale su potrebu za implementacijom i korištenjem sustava poslovne inteligencije kako bi organizacije bile u mogućnosti kreirati poslovne izvještaje i na taj način poboljšati proces odlučivanja. Najvažnije pitanje s kojim se susreću poslovne organizacije je kako opstati na promjenjivom tržištu odnosno kako konkurirati u uvjetima stalnih tržišnih promjena. Kako bi poslovna organizacija donosila učinkovite odluke u svom poslovanju u pravo vrijeme, potrebno je integrirati sustav poslovne inteligencije.<sup>1</sup> Glavna svrha sustava poslovne inteligencije je da omogući pristup informacijama pri donošenju poslovnih odluka. Kako bi informacije bile dostupne menadžerima pri donošenju odluka potrebno je kreirati poslovne izvještaje. Poslovni izvještaji mogu biti klasificirani u tri kategorije: standardni izvještaji u formi tablice, izvještaji u obliku kocke odnosno OLAP izvještaji dizajnirani za analizu i prezentaciju multidimenzionalnih podataka te kontrolne ploče koje daju uvid u sve korištene izvještaje i indikatore poslovnih performansi.<sup>2</sup> Jedna od najvažnijih funkcija sustava poslovne inteligencije je mogućnost izrade poslovnih izvještaja koji pridonose učinkovitom procesu donošenja odluka u poslovanju. Poslovni izvještaji su integralni dio upravljanja kompanijom, i menadžeri ih koriste kako bi pratili progres, tj. napredak zadanih poslovnih ciljeva, kontrolirali rashode i povećavali prihode u organizaciji. Poslovni izvještaji su također vrlo bitni jer pomažu u predviđanju poslovnih trendova i daljnjeg razvoja poslovanja. Poslovno izvještavanje vrlo je značajno za sve segmente poslovanja.<sup>3</sup> Efikasno i transparentno poslovno izvještavanje omogućuje organizacijama kohezivni prikaz njihovog poslovanja i pomaže im u suradnji sa eksternim i internim partnerima. Implementacija efikasnih procesa izvještavanja je esencijalna za organizacije kako bi bile u mogućnosti generirati točne i pravodobne informacije.

---

<sup>1</sup> Bilandžić, M., Čulig, B., Jakši, J., Lucić, D., Putar, M. (2012): Business Intelligence u hrvatskom gospodarstvu, Poslovna izvrsnost Zagreb, 6 (1), str. 1-20

<sup>2</sup> Bhetwal, M. (2011): DataWarehouse and Business Intelligence: Comparative analysis of OLAP tools, Regis University, [Internet], raspoloživo na: <http://epublications.regis.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1624&context=theses> [04.05.2016.].

<sup>3</sup> IT Services, Reporting Systems (Data Warehousing/ Business Intelligence), [Internet], raspoloživo na: <https://itservices.uchicago.edu/services/reporting-systems-data-warehousingbusiness-intelligence> [09.05.2016.].

Svi dijelovi procesa poslovnog izvještavanja- ljudi i procesi trebaju biti uključeni u pripremu, pregled, reviziju , analizu i distribuciju izvještaja kako bi doprinijeli visoko kvalitetnom izvještavanju u zadanim vremenskim okvirima. U poslovnim organizacijama izvještaji se mogu svrstati u različite grupe kao što su: operativni menadžment, financijski menadžment, izvještaji vezani uz zahtjeve vlade i drugi.<sup>4</sup>

Kako bi poslovno izvještavanje bilo pravodobno i kvalitetno nužno je implementirati sustav poslovne inteligencije odnosno izabrati i implementirati alat za poslovno izvještavanje koji najbolje odgovara zahtjevima poslovne organizacije. Alati poslovne inteligencije su automatski programi u koje su ugrađene značajke koje omogućuju povezivanje i *ekstrakciju* podataka iz različitih izvora, njihovo analiziranje te izradu relevantnih poslovnih izvještaja. Jedna od najvažnijih beneficija korištenja alata za poslovnu inteligenciju i poslovno izvještavanje je dostupnost pravodobnih informacija čime se postiže veća učinkovitost u poslovanju te optimizacija poslovnih rezultata.<sup>5</sup>

Druga vrlo bitna beneficija korištenja sustava poslovne inteligencije je sustavni pristup izvještavanju o poslovnim performansama. Sustavni pristup znači da svi izvještaji koji se kreiraju imaju konzistentnu strukturu i sadržaj. Strukturiranost poslovnih izvještaja omogućuje lakšu kolaboraciju između geografski udaljenih grana organizacije.

## **1.2. Predmet istraživanja**

Alati za poslovnu inteligenciju imaju raznoliku upotrebu u poslovanju kao što su: rudarenje podataka, analiza podataka, vizualizacija podataka i ostale funkcije koje se koriste pri radu s podacima. U ovom radu će se za predmet istraživanja odabrati uži pojam poslovne inteligencije koji se odnosi na poslovno izvještavanje u poduzeću.

---

<sup>4</sup> Moghimi, F., Zheng C. ( 2009): A decision-making model to choose business intelligence platforms for organizations, [Internet], raspoloživo na: <http://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30032741/zheng-decisionmakingmodel-2009.pdf> [03.05.2016.]

<sup>5</sup> Dietz, B., Singh, L. (2009): Open Source BI Reporting Tool Review, [Internet], raspoloživo na: <http://timreview.ca/article/288>, [01.05.2016.]

U tu svrhu analizirati će se funkcionalnosti četiri odabrana alata za poslovno izvještavanje i usporedit će se koristeći višekriterijalnu analizu pomoću AHP metode koja s obzirom na ciljeve rangira navedene alate po određenim kriterijima i podkriterijima da bi pomogla pri odlučivanju koji je alat u prednosti u odnosu na ostale.

Alati koji će se uspoređivati na temelju višekriterijalne analize su: BIRT, Jaspersoft Business Intelligence Suite, Pentaho BusinessIntelligence Suit i Wabit. Programski paket Expert Choice koristiti će se za rješavanje problema višekriterijalnog odlučivanja o izboru alata. Nadalje, potrebno je analizirati poslovanje tvrtke "Oventrop" te s obzirom na specifične zahtjeve organizacije odabrati alat čije funkcionalnosti najbolje odgovaraju potrebama poduzeća. S obzirom da je poduzeće "Oventrop" prodajnog karaktera, odabir alata temeljiti će se na specifičnim zahtjevima za unaprjeđenje i poboljšanje prodajnog procesa i lakšeg uvida u prodajne performanse po svim područjima prodaje. Zahtjevi poduzeća će se detaljno izložiti i analizirati kako bi kriteriji prema kojima će se uspoređivati alati odgovarali specifičnim prodajnim zahtjevima to jest odabrati će se rješenje koje najbolje odgovara operativnom izvještavanju.

### **1.3. Istraživačka pitanja**

S obzirom na definirani problem i predmet istraživanja potrebno je postaviti istraživačka pitanja na koja je potrebno dati odgovor:

- Kako alati za poslovno izvještavanje utječu na poslovanje poduzeća?
- Unaprjeđuju li alati za poslovno izvještavanje efikasnost poslovanja?
- Koji su kriteriji potrebni za usporedbu alata za poslovno izvještavanje?
- Koji od četiri odabrana alata najviše odgovara postavljenim kriterijima?
- Ubrzavaju li i olakšavaju li alati za poslovno izvještavanje proces odlučivanja kao ključnog čimbenika u poslovanju tvrtke?
- Doprinosu li alati za poslovno izvještavanje svojim funkcionalnostima i mogućnostima kvalitetnijim informacijama u poslovanju?
- Postoji li razlika u korisničkim sučeljima svakog od alata?
- Postoji li razlika u težini korištenja alata za poslovno izvještavanje, odnosno postoji li razlika u težini kreiranja poslovnih izvještaja?
- U kojoj je mjeri programski paket Exper Choice prikladan za usporedbu alata prema višekriterijalnoj analizi?

## 1.4. Ciljevi istraživanja

Ciljevi ovog istraživanja su definirati pojam poslovne inteligencije i poslovnog izvještavanja, objasniti koristi od uvođenja i upotrebe alata za poslovno izvještavanje u poduzeće. Također je bitno odrediti koji su najvažnije funkcionalnosti alata za poslovno izvještavanje i kako se primjenjuju.

Glavni cilj ovog rada je već određen predmetom i postavljenim hipotezama istraživanja, odnosno utvrditi koji su kriteriji za usporedbu alata za poslovno izvještavanje te odabir optimalnog od tri navedena alata prema zahtjevima eksperta iz poslovne organizacije.

Alati koji će se uspoređivati na temelju višekriterijalne analize su: BIRT, Jaspersoft Business Intelligence Suite, Pentaho BusinessIntelligence Suit i Wabit. Teoretskom i praktičnom komparacijom alata sagledati će se sličnosti i razlike svakog od njih.

Odabir optimalnog alata za poslovno izvještavanje omogućuje iskorištavanje svih značajki alata prema potrebama navedene organizacije. Nadalje, ciljevi istraživanja su i utvrditi kako poslovna inteligencija, odnosno njena funkcionalnost poslovnog izvještavanja utječe na poslovanje poduzeća, te kako i u kojoj mjeri povećava efikasnost poslovanja odnosno kako utječe na poslovne performanse.

Također se želi utvrditi kako razvijeni i implementirani proces poslovnog izvještavanja u organizaciji utječe na poslovno odlučivanje. Cilj je istražiti kako informacije koje su generirane poslovnim izvještavanjem utječu na donošenje najbolje odluke u danom trenutku.



## 1.5. Metode istraživanja

Kako bi se ostvarili zadani ciljevi istraživanja potrebno je koristiti znanstveno-istraživačke metode. Rad je podijeljen na teorijski i empirijski dio te će se koristiti sljedeće metode:

- Induktivna metoda- na temelju analize pojedinačnih odnosno specifičnih činjenica dolazi se do zaključka o općem sudu, to jest zapažanje pojedinačnih slučajeva dovodi do općih zaključaka
- Metoda klasifikacije i komparacije- usporedba alata vršiti će se na temelju odabranih kriterija, uspoređujući alate međusobno s obzirom na kriterije koji su postavljeni, uočavanje sličnosti i različitosti alata
- AHP metoda ( Analitički Hijerarhijski Proces)- provođenje višekriterijalne analize na temelju postavljenih kriterija za usporedbu i vrednovanje alata za poslovno izvještavanje
- Metoda deskripcije-opisivanje i ocrtavanje funkcionalnosti, kriterija i ostalih karakteristika alata koji će se analizirati i uspoređivati u radu
- Metoda intervjua- detaljni razgovor sa ekspertom koji radi na prodaji i promociji proizvoda kako bi ustanovili koje su mu najvažnije funkcionalnosti koji bi trebali podržavati alati za poslovno izvještavanje

Empirijski dio istraživanja bazirati će se na definiranju relevantnih kriterija za prodajnog eksperta te će se na temelju tih kriterija vršiti ocjenjivanje svakog alata prema AHP metodi. Zbrajanjem koeficijenata svakog kriterija dobiti će se alat koji najbolje odgovara ovom poslovnom slučaju. Višekriterijalna analiza provest će se u programskom paketu Expert Choice.

## **1.6. Doprinos istraživanja**

Smatram da će moj osnovni znanstveni doprinos biti usporedba navedenih alata za poslovno izvještavanje temeljem relevantnih kriterija koji će biti određeni sukladno zahtjevima poslovne organizacije za koju se odabire najprimjereniji alata za poslovno izvještavanje kako bi se povećala učinkovitost poslovanja i kako bi se unaprijedio proces izvještavanja u poduzeću.

Pri usporedbi alata i samom odabiru onoga koji će najbolje odgovarati poslovnoj organizaciji koristiti će se AHP metoda koja je najprihvatljivija za višekriterijalnu usporedbu te će se na taj način dati uvid kako ova metoda može biti primijenjena pri rangiranju i ocjenjivanju alata prema zadanim kriterijima. Proučavanje poslovnih procesa i analiza zahtjeva kako bi se implementirao alat za poslovno izvještavanje dati će uvid u metodologiju usporedbe i odabira najprikladnijeg rješenja.

## 1.7. Struktura diplomskog rada

Diplomski rad je strukturiran u šest poglavlja. U uvodnom dijelu odnosno prvom dijelu rada sažeto je opisan predmet i područje istraživanja, zatim su definirane i postavljene istraživačke hipoteze, te su definirani ciljevi istraživanja i njegov doprinos u području poslovnog izvještavanja u poslovnim organizacijama.

**U drugom poglavlju** diplomskog rada razmatrati će se teorijski aspekt poslovne inteligencije jer je poslovno izvještavanje jedno od najbitnijih funkcionalnosti sustava poslovne inteligencije. Prikazati će se i objasniti karakteristike poslovne inteligencije, te će biti izložena arhitektura sustava za poslovnu inteligenciju. Također će se u ovom dijelu rada navesti i objasniti prednosti korištenja poslovne inteligencije u poslovanju.

**Treće poglavlje** će istražiti važnost i značaj poslovnog izvještavanja te će se objasniti i prikazati kako poslovno izvještavanje i njegove mogućnosti doprinose procesu donošenja odluka u poslovanju tvrtke. Također će se definirati i izložiti vrste poslovnog izvještavanja prema razinama u poduzeću pa će se tako objasniti strateško, taktičko i operativno izvještavanje te njihove sličnosti i razlike.

**Četvrto** poglavlje odnositi će se na prikaz AHP metode. Objasniti će se i analizirati proces provođenja AHP metode te će se definirati kriteriji na temelju kojih će se provoditi AHP metoda pri usporedbi odabranih alata za poslovno izvještavanje. Alati koji će se uspoređivati po definiranim kriterijima su : BIRT, JasperSoft Business Intelligence Suit, Pentaho Business Intelligence Suit i Wabit. Razlog odabira ovih alata je što su njihove platforme besplatne. Također će se analizirati i prikazati zahtjevi prodajnog eksperta u tvrtki "Oventrop" kako bi se sukladno tim zahtjevima mogli definirati kriteriji za usporedbu alata. Na taj način će se omogućiti da odabir alata bude najbolja alternativa za prodajnog eksperta.

**Peto poglavlje** predstavlja empirijski dio rada odabira najboljeg alata na temelju prethodno postavljenih i definiranih kriterija. Istraživanje će se provesti na način da će se definirati hijerarhijska struktura za odabir alata, te će se vršiti ponderiranje svakog alata na temelju svakog od kriterija u softverskom paketu Expert Choice. Iznalaženje najbolje alternative za ovaj poslovni slučaj je glavni cilj i svrha istraživanja.

**U šestom poglavlju** će se iznijeti zaključci nastali istraživanjem navedene problematike i nove spoznaje te smjernice za učinkovito poslovno izvještavanje.

## 2. POSLOVNA INTELIGENCIJA

### 2.1. Definicija i karakteristike poslovne inteligencije

Korištenje izraza „poslovna inteligencija“ upotrebljava se u dva različita značenja. U prvom, koje se rjeđe koristi, označava ljudske intelektualne sposobnosti primijenjene u poslovnim aktivnostima, pri čemu se poslovna inteligencija odnosi na novo područje istraživanja primjene ljudskih kognitivnih sposobnosti i tehnologije umjetne inteligencije u upravljanju i podršci odlučivanju pri procesu rješavanja različitih poslovnih problema. Drugo značenje navedenog pojma odnosi se na vrijednost informacije u točno određenom relevantnom vremenskom periodu. Nadalje, drugo značenje odnosi se također na stručne poslovne informacije, znanje i tehnologije koje pomažu pri učinkovitom upravljanju organizacijskim ciljevima u poslovanju. Dakle, gledajući s drugog aspekta korištenja ovog pojma poslovna inteligencija predstavlja široki spektar aplikacija i tehnologija za prikupljanje i analiziranje podataka u svrhu omogućavanja efikasnijeg donošenja poslovnih odluka. Poslovna inteligencija obuhvaća sveobuhvatno znanje o čimbenicima koji utječu na poslovanje poduzeća. Vrlo bitna stavka pri efikasnom upravljanju poslovnom organizacijom su pravodobne informacije o kupcima, konkurentima, poslovnim partnerima kao i ostalim sudionicima eksterne poslovne okoline<sup>6</sup>.

Poslovna inteligencija je proces prikupljanja velike količine podataka, analiza tih podataka i njihova prezentacija u obliku naprednih izvještaja kako bi menadžment tvrtke imao pristup bitnim poslovnim informacijama koje su neophodne pri svakodnevnom upravljanju organizacijom i pri procesu odabira poslovnih scenarija i donošenja poslovnih odluka<sup>7</sup>.

Poslovna inteligencija definira se također kao način poboljšanja poslovnih performansi pružanjem moćne platforme za donošenje ključnih poslovnih odluka kako bi menadžment tvrtke imao relevantne informacije u pravo vrijeme.

---

<sup>6</sup> Ranjan, J. (2009): *Business Intelligence: Concepts, components, techniques and benefits*, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 9(1), str. 60-70., raspoloživo na: <http://www.jatit.org/volumes/research-papers/Vol9No1/9Vol9No1.pdf>, [Pristupljeno: 03.11.2106]

<sup>7</sup> Stackowiak, R., Rayman, J. and Greenwald, R. (2007): *Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions*, Wiley Publishing Inc Indianapolis.

Alati poslovne inteligencije su tehnologija koja omogućava učinkovitost poslovanja pružajući vrijedne informacije informacijskom sustavu u poduzeću i omogućavajući poduzeću da ih koristi na adekvatan način<sup>8</sup>.

Poslovna inteligencija može se definirati i kao skup slijedećih poslovnih ciljeva (MARCKM) kako bi se sagledala poslovna vrijednost koja proizlazi iz nje:<sup>9</sup>

1. **Mjerenje** – omogućuje kreiranje hijerarhije mjera performansi i „benchmarking“, te na taj način daje menadžerima informacije o razvoju i napretku poslovnih ciljeva
2. **Analitika** – omogućuje gradnju kvantitativnih procesa u poslovanja kako bi se postigla optimalna rješenja i kako bi se nadograđivalo i širilo poslovno znanje. Poslovna analitika uključuje: rudarenje podataka, statistička analitika, analize predviđanja i modeli predviđanja.
3. **Izveštavanje na razini poduzeća** – karakteristika koja omogućuje izgradnju infrastrukture za strateško izvještavanje kako bi menadžment na strateškoj razini raspolagao relevantnim informacijama u pravo vrijeme. Izvještavanje obuhvaća vizualizaciju podataka, OLAP izvještaje te izvršni informacijski sustav.
4. **Suradnja/ platforma za kolaboraciju** – omogućuje suradnju između različitih poslovnih odjela i razmjenu znanja među odjelima pomoću elektroničke razmjene i dijeljenja poslovnog znanja (Electronic Data Interchange).
5. **Upravljanje znanjem** – značajka koja omogućuje pretvaranje podataka i informacija u strategije i prakse poduzeća kako bi se identificiralo, kreiralo, reprezentiralo i distribuiralo poslovno znanje

Sustav poslovne inteligencije sadržava karakteristike koje su podijeljene u skupine:<sup>10</sup>

1. **High - level** značajke
2. **Sigurnosne** značajke
3. **Must - have** aplikacije
4. **Napredne** značajke

---

<sup>8</sup> Cui, Z., Damiani, E. and Leida, M. (2007): *Benefits of Ontologies in Real Time Data Access*, Digital Ecosystems and Technologies Conference, str. 392-397

<sup>9</sup> Mrc-productivity, (2012): *Essential features to look for in a good Business Intelligence solution*, raspoloživo na: <http://www.mrc-productivity.com/research/BIPaper.pdf> , [Pristupljeno 06.11.2016]

<sup>10</sup> Mrc-productivity, (2012): *Essential features to look for in a good Business Intelligence solution*, raspoloživo na: <http://www.mrc-productivity.com/research/BIPaper.pdf> , [Pristupljeno 06.11.2016]

U **high – level** značajke spadaju otvorena arhitektura sustava, podrška različitim platformama baza podataka, održavanje generiranja podataka u pravo vrijeme, podrška data martovima i različitim skladištima podataka, podrška pristupanju sa mobilnih platformi te mogućnost održavanja operativnog i strateškog izvještavanja. Otvorena arhitektura sustava poslovne inteligencije vrlo je bitna jer omogućuje bolju integraciju sa drugim platformama i softverima. Također, pruža rad sa podacima bez značajnih ograničenja i mogućnost povezivanja sa različitim izvorima podataka. Kako bi sustav poslovne inteligencije bio što efikasniji i kako bi na najbolji mogući način podržavao poslovno odlučivanje i upravljanje nužno je da podržava integraciju i importiranje podataka iz različitih izvora podataka.<sup>11</sup> Strukture data martova i skladišta podataka omogućuju alatima za poslovnu inteligenciju integraciju, pohranjivanje i rad sa podacima iz različitih vrsta izvora. Podaci iz transakcijskih sustava poduzeća mogu se na taj način obrađivati u alatu i omogućiti izradu ad hoc izvještaja i dubinsku analizu podataka kako bi se menadžerima olakšao proces odlučivanja između različitih poslovnih alternativa te se tako i unaprjeđuje efikasnost ukupnog poslovanja tvrtke.<sup>12</sup>

**Sigurnosne značajke** određuju korisnikov nivo kontrole nad podacima i korisnikov pristup podacima i aplikacijama poslovne inteligencije. Nivo sigurnosti aplikacije omogućuje određenom korisniku pristup podacima i informacijama koje su u domeni njegovog djelovanja u poduzeću i u skladu s njegovom ulogom u tvrtki. Ova značajka također pruža drugačije izbornike u sustavu vezane za uloge zaposlenika u tvrtki. Također, jedna od bitnih značajki sigurnosti u sustavu poslovne inteligencije je sigurnost na razini retka. Ova značajka omogućuje da različiti korisnici pristupaju istoj aplikaciji, ali su im dostupni i prezentirani različiti podaci ovisno o njihovoj ulozi u poduzeću. Nadalje, razvijeno je i rješenje za ulaz u sustav samo jednom što povećava korisnikovo iskustvo i produktivnost.<sup>13</sup> Kako bi korisnikovo iskustvo bilo što bolje postoji mogućnost upotrebe individualnih parametara koji omogućuju prilagodbu razine sigurnosti na pojedinačne korisnike i njihove uloge.

---

<sup>11</sup> Fields, E., Daly, M. (2013): *The Modern Approach to Business Intelligence*, raspoloživo na:

[http://www.tableau.com/sites/default/files/media/whitepaper\\_enterprisebi\\_finalv2.pdf](http://www.tableau.com/sites/default/files/media/whitepaper_enterprisebi_finalv2.pdf) [Pristupljeno: 18.11.2016]

<sup>12</sup> Mrc-productivity, (2012): *Essential features to look for in a good Business Intelligence solution*, raspoloživo na: <http://www.mrc-productivity.com/research/BIPaper.pdf> , [Pristupljeno 06.11.2016]

<sup>13</sup> Leat, V. (2007): *Introduction to Business Intelligence*, IBM Software Group, raspoloživo na: [http://www-07.ibm.com/sg/events/blueprint/pdf/day1/Introduction\\_to\\_Business\\_Intelligence.pdf](http://www-07.ibm.com/sg/events/blueprint/pdf/day1/Introduction_to_Business_Intelligence.pdf) , [Pristupljeno 07.11.2016]

Individualni parametri sačuvani su u profilima korisnika, te su svakom korisniku njihovi individualni parametri kontrole dostupni kada se prijave u sustav.

Ovi parametri nude mogućnost kontrole nad svim aspektima alata za poslovnu inteligenciju. Revizija aktivnosti sustava je značajka koja IT sektoru daje uvid u prijavljivanje i odjavljivanje korisnika iz sustava što im olakšava upravljanje kontrolom sustava u cjelini te daje uvid koje se aplikacije i programi koriste češće, a koji rjeđe.

**Must – have značajke** odnose se na razne vidove izvještavanja. Ad-hoc izvještaji pružaju krajnjim korisnicima mogućnost kreiranja i distribuiranja izvještaja u trenutku kada su im potrebni. Korisnici odabiru podatke koje žele prezentirati izvještajem te eksportiraju izvještaje u formatu kojem žele i distribuiraju ih drugim korisnicima direktno iz web preglednika. Idući set izvještaja su izvještaji koji prezentiraju određene poslovne varijable prema izabranom kriteriju selekcije. Izvještaji bazirani na rangui određenih poslovnih pokazatelja daju brzi uvid u najbolje i najgore aspekte poslovanja. Slijedeći način izvještavanja su nadzorne ploče. One pružaju uvid u poslovne pokazatelje u realnom vremenu pomoću grafova koji su laki za čitati i analizirati. Nadzorne ploče nude bitne podatke za svako područje poslovanja u organizaciji. Na primjer glavni direktor tvrtke želi uvid u podatke o prihodima u zadnjih godinu dana, a glavni menadžer za podršku korisnicima želi imati uvid u prosječno vrijeme rješavanja korisničkih problema pri korištenju sustava poslovne inteligencije. Ekstremno fleksibilni alati za poslovnu inteligenciju pružaju korisnicima mogućnost izrade interaktivnih izvještaja.<sup>14</sup> Ovi izvještaji pružaju trenutni pristup širokom spektru poslovnih podataka na jednom mjestu. Korisnici imaju uvid u sumirani prikaz podatke, ali pomoću drill-down opcije podaci se mogu prikazati na razini najmanjih detalja. Pivot tablice su također jedna od opcija poslovnog izvještavanja. Ove tablice omogućuju ehstrahiranje, organiziranje i sumiranje podataka. Obično se koriste za analizu podataka, uspoređivanje i otkrivanje trenda među podacima.

**Napredne značajke** sustava poslovne inteligencije imaju samo najsofisticiranija rješenja. Inteligentna upozorenja kao jedna od naprednih značajki, automatski šalju email ili sms poruke odgovornim osobama za pojedina poslovna područja ukoliko podaci ne dosegnu

---

<sup>14</sup> Olszak, C. , Ziemba, E. (2007) : *Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems*, Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, raspoloživo na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.465.1262&rep=rep1&type=pdf> , [Pristupljeno: 21.11.2016]

unaprijed definirani prag. Na primjer, izvršnom menadžeru šalje se notifikacija svaki put kada kupac izbriše svoj korisnički račun ili kada podaci o prodaji padnu ispod definirane razine.

U napredne značajke ubraja se i kolaboracija između korisnika sustava za poslovnu inteligenciju. Sustavi koji podržavaju suradnju među korisnicima, imaju integriran sustav za komentiranje, dijeljenje ideja i omogućuju direktnu integraciju korisnika u aplikaciji. Otvorena integracija je također jedna od naprednih značajki, te ona omogućava dohvaćanje podataka iz baza podataka, iz društvenih mreža i email korisničkih profila te na taj način osim podataka o prodaji određenog proizvoda postaju dostupni i komentari i recenzije o pojedinom proizvodu. Tvrtka na taj način ima uvid u širu sliku prihvaćenosti i poziciju njenih proizvoda i usluga na tržištu. Rješenja poslovne inteligencije koja nude fleksibilnu platformu za nadogradnju rješenja i prilagođavanje aplikacija trenutnim poslovnim uvjetima postala su optimalan odabir za svaku tvrtku jer je okruženje u poslovanju dinamično i podložno stalnim promjenama.<sup>15</sup>

## 2.2. Arhitektura sustava poslovne inteligencije

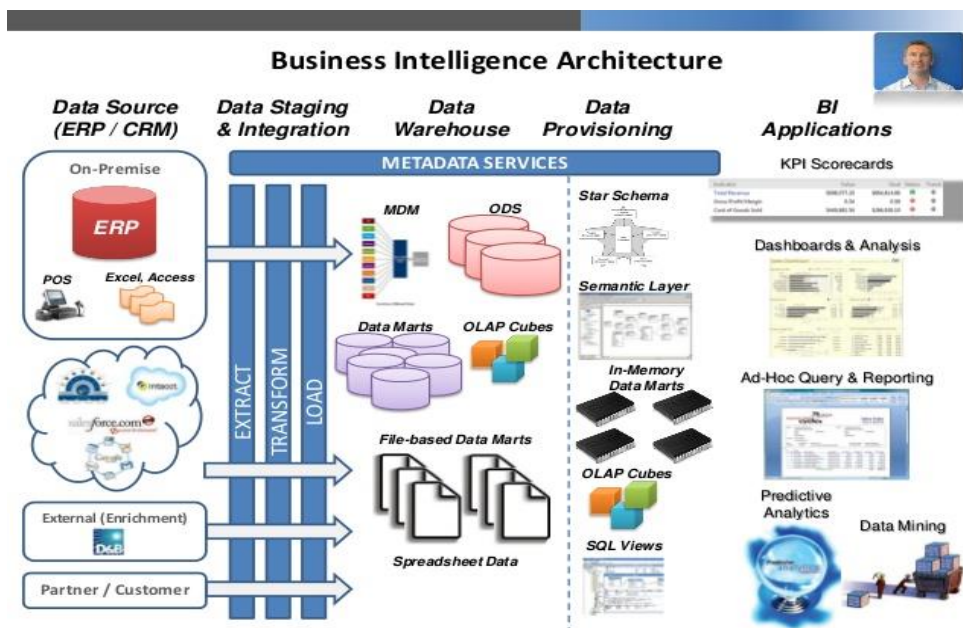
Postoji nekoliko vrsta arhitekture sustava poslovne inteligencije. Uzrok različitih arhitektura je velika primjena poslovne inteligencije u svim segmentima poslovanja. Te arhitekture se razlikuju u svojoj strukturi koja uključuje komponente, slojeve, procese i veze između pojedinih dijelova sustava. Međutim, svaka vrsta arhitekture sustava sadrži skladište podataka i aplikacije za krajnje korisnike. Arhitektura poslovne inteligencije najčešće se sastoji od: izvora podataka, procesa dohvaćanja, transformiranja i punjenja podataka, skladišta podataka te od aplikacija za krajnje korisnike i sloja metapodataka.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Jaklič, J. , Popović, A. , Turk, T. (2010) : *Conceptual Model of Business Value of Business Intelligence Systems*, Management ,15(1), str. 5-30. , raspoloživo na: [http://moj.efst.hr/management/Vol15No1-2010/1-Popovic\\_Turk\\_Jaklic-final.pdf](http://moj.efst.hr/management/Vol15No1-2010/1-Popovic_Turk_Jaklic-final.pdf) , [Pristupljeno: 24.11.2016]

<sup>16</sup> Balaceanu, D. (2007) : *Components of Business Intelligence software solution*, Informatica Economica, 2(42), raspoloživo na: <http://revistaie.ase.ro/content/42/balaceanu.pdf> , [Pristupljeno: 26.11.2016]





**Slika 1: Arhitektura sustava poslovne inteligencije**

Izvor: SlideShare, <http://www.slideshare.net/senturus/senturus-bi-selfservice-keys-to-success-and-qlik-view-overview-v2>

**Izvor podataka** predstavlja sloj u arhitekturi sustava koji je polazište u primjeni poslovne inteligencije pri vrednovanju i donošenju poslovnih odluka u turbulentnom okruženju koje je podložno stalnim internim i eksternim promjenama. Podaci koji se koriste u sustavu poslovne inteligencije su strukturirani, polu-strukturirani i nestrukturirani. Podaci se estrahiraju iz unutarnjih i vanjskih izvora.<sup>17</sup> Interni izvori podataka odnose se na podatke koji su nastali u operativnim sustavima unutar organizacije kao što sustavi za podršku i odnose s kupcima i sustav za planiranje resursa tvrtke.

Interni podaci nastaju u transakcijskim informacijskim sustavima (**OLTP** - "On Line Transaction Processing") te se odnose na kupce, proizvode i podatke o prodaji. Transakcijski informacijski sustavi proizvode veliku količinu transakcijskih podataka u realnom vremenu, ažuriraju ih kada je potrebno, te su na taj način potpora za izvođenje temeljnih poslovnih procesa. Operativni sustavi sadrže samo trenutne podatke koji se koriste za podršku dnevnih poslovnih aktivnosti. Općenito, takvi sustavi su procesno orijentirani jer im je glavna funkcija podržavati specifične poslovne aktivnosti kao što su prodaja, računovodstvo i nabava resursa.

<sup>17</sup> Baars, H., Kemper, H.-G. (2008): *Management Support with Structured and Unstructured Data: An Integrated Business Intelligence Framework*, Information Systems Management, 25(2). 132-148. , raspoloživo na: <http://ibimapublishing.com/articles/CIBIMA/2011/695619/695619.pdf> , [Pristupljeno: 28.11.2016]

Eksterni podaci odnose se na podatke koji su nastali izvan organizacije. Ova vrsta podataka prikuplja se iz eksterne okoline kao što su poslovni partneri, iz različitih marketinških i tržišnih istraživanja. Identificiranje izvora podataka je vrlo važno za svaku poslovnu organizaciju jer se na taj način na brži i efikasniji način pronalaze odgovori na specifična poslovna pitanja i zahtjeve. Točnom identifikacijom izvora podataka smanjuju se problemi nekonzistentnosti podatak.<sup>18</sup>

**ETL proces ( Extract, Transform, Load)** je jedan od glavnih procesa u sustavu poslovne inteligencije, o kojem u velikoj mjeri ovisi točnost podataka koji se analiziraju u poduzeću. Estrakcija odnosno dohvaćanje podataka je vrlo dugotrajan i težak proces i često puta je izazov za programere. Nakon faze dohvaćanja podataka, slijedi proces transformacije te punjenja podataka u skladište podataka. Kako bi se kreirali relevantni izvještaji te kako bi organizacija imala uvid u točne i pravovremene informacije potrebno je pravilno dohvaćanje podatak iz izvornih datoteka. U većini slučajeva podaci se eksportiraju iz relacijskih baza podataka , ali postoje i situacije kada se skladište podataka puni eksternim podacima. Zbog različitih izvora podataka potrebno je vršiti transformaciju podataka kako bi svi podaci bili istog tipa u skladištu podataka. Nakon što su podaci pretvoreni u isti tip, slijedi punjenje inicijalne baze podataka, te se vrši čišćenje podataka kako bi se odbacili netočni podaci i kako bi se izbjegla redundancija u bazi. Postoji set pravila i funkcija pomoću koji se vrši transformiranje podataka. Glavna svrha transformacije je priprema podataka za proces punjenja u skladište podataka. Ovisno o zahtjevima i potrebama poslovne organizacije i sustava poslovne inteligencije, proces transformacije može biti vrlo kompleksan ili se može vršiti minimalna transformacija podataka. Slijedeća faza je punjenje podataka u skladište podataka i to je u jedno i zadnja faza u ETL procesu. Podaci se pune u određene tablice u skladištu podatak, te ovisno o zahtjevima sustava skladište se može puniti u točno određenom vremenskom trenutku, dnevno mjesečno ili godišnje.<sup>19</sup>

---

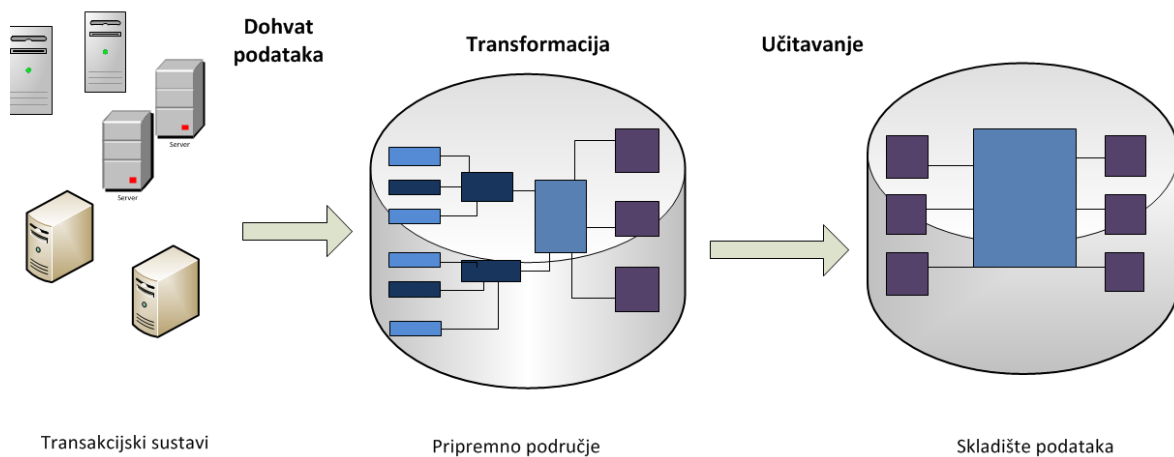
<sup>18</sup> Hoffer, J. A., Prescott, M. B., McFadden, F. R. (2007): *Modern Database Management*, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

<sup>19</sup> Nedelcu, B. (2013): *Business Intelligence Systems*, Database Systems Journal, 4(4), str. 12-20. , raspoloživo na: [http://www.dbjournal.ro/archive/14/14\\_2.pdf](http://www.dbjournal.ro/archive/14/14_2.pdf) [Pristupljeno: 01.12.2016]

**Skladište podataka** je slijedeća komponenta arhitekture sustava poslovne inteligencije. Analiza i implementacija skladišta podataka je najvažnija faza u razvoju sustava poslovne inteligencije i usko je povezana sa ostalim fazama. U ovoj fazi određuje se kako će ETL proces biti realiziran te na koji način i pomoću koje tehnologije će se izrađivati izvještaji.

Tok podataka u sloju skladišta podataka teče od operativnog skladišta podataka do skladišta podataka i data martova.<sup>20</sup>

Operativno skladište podatka integrira sve podatke iz ETL procesa, te puni tim podacima skladište podataka. Operativno skladište (Operational Data Store) je baza podataka koja pohranjuje detaljne i trenutne podatke iz različitih izvora kako bi se podržalo donošenje poslovnih odluka na taktičkoj razini. Nadalje, ODS (Operational Data Store) je promjenjiv što znači da se podaci ažuriraju to jest ne zadržavaju se povijesni podaci, nego se oni mijenjaju skladno poslovnim aktivnostima i promjenama.<sup>21</sup>



**Slika 2: Proces dohvaćanja podataka, transformacije i punjenja u skladište podataka**

Izvor: SlideShare, <http://www.slideshare.net/senturus/senturus-bi-selfservice-keys-to-success-and-qlik-view-overview-v2>

<sup>20</sup> Kimball, R. (2008): *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*, The Complete Guide to Dimensional Modeling

<sup>21</sup> Imhoff, C., Galembo, N., Geiger, J. G. (2003): *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques*, John Wiley & Sons, Indianapolis, Indiana.

Operativno skladište je dizajnirano na način da podržava operativne aktivnosti i ispunjava potrebe za izvještavanjem na razini pojedinih poslovnih segmenata. Često ažuriranje podataka pogodno je za izvještavanje u realnom vremenu. Menadžeri na taktičkoj razini koriste operativno skladište podataka kako bi unaprijedili donošenje odluka na dnevnoj razini.

Skladište podataka je glavni repozitorij u kojem su pohranjeni povijesni podaci o poslovanju organizacije to jest ono predstavlja korporativnu memoriju. Ono je također glavna komponenta sustava poslovne inteligencije bez kojeg ne bi bilo moguće izvještavanje i dobivanje pravodobnih informacija u poslovnom svijetu. Skladište podataka obuhvaća i pohranjuje sve podatke koji su bitni pri upravljanju performansama poduzeća i u procesu odabira najbolje odluke u procesu poslovnog odlučivanja. Skladište podataka omogućuje postavljanje niza kompleksnih upita i dubinsku analizu podataka bez usporavanja operativnog sustava poduzeća. Skladišta podataka su dizajnirana kako bi podržala OLAP (Online Analytical Processing) alate koji služe za izvođenje znanja iz skladišta podataka. Kako bi bili pogodni za OLAP analize podaci su u multidimenzionalnom obliku.<sup>22</sup>

Bill Inmon, jedan od utemeljitelja poslovne inteligencije, ističe najvažnije karakteristike skladišta podataka:<sup>23</sup>

1. **Subjektivna orijentiranost** - podaci u bazi podataka organizirani na način da su svi elementi podataka koji pripadaju istom objektu u realnom svijetu međusobno povezani
2. **Dimenzija vremena** – promjene podataka u bazi podataka se zabilježavaju i snimaju pa izvještaji koji se kreiraju pokazuju promjene u podacima tijekom vremena. Svaki podataka u skladištu podataka posjeduje dimenziju vremena kako bi se zabilježile promjene ili trendovi u podacima. Skladište podataka sadrži povijesne podatke, odnosno pohranjuje promjene u podacima kroz vrijeme
3. **Nepromjenjivost/ Postojanost** – podaci koji su jednom pohranjeni u skladištu podataka se nikada ne brišu i ne mijenjaju. Podaci su konzistentni i prilagođeni samo za čitanje i stvaranje izvještaja. Korisnicima skladišta podatak nije dopušteno ažuriranje i brisanje već pohranjenih podataka, ali skladište podatak može puniti novim podacima regularno.

---

<sup>22</sup> Walker, D. M. (2006): *Overview Architecture for Enterprise Data Warehouses*, raspoloživo na: <http://www.slideshare.net/datamgmt/white-paper-overview-architecture-for-enterprise-data-warehouses> [Pristupljeno: 03.12.2016]

<sup>23</sup> Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse*, Wiley, Indianapolis, Indiana.

- 4. Integriranost** – skladište podataka sadrži podatke iz svih operativnih aplikacija tvrtke, to jest podaci se ekstrahiraju i pune u skladište iz različitih izvora. Svi podaci u skladištu podataka trebaju biti konzistentni što znači da trebaju biti u istom formatu i da se trebaju primjenjivati ista pravila konvencije u imenovanju objekata, hijerarhija i atributa

Jedno od gorućih pitanja u vezi modeliranja i upravljanja podacima su skladištu podataka je struktura i organizacija podataka. Način na koji su podaci integrirani i pohranjeni u skladištu podatak utječe na performanse, funkcionalnost i skalabilnost skladišta podataka. Star i snowflake struktura su dvije najpoznatije logičke strukture skladišta podataka.

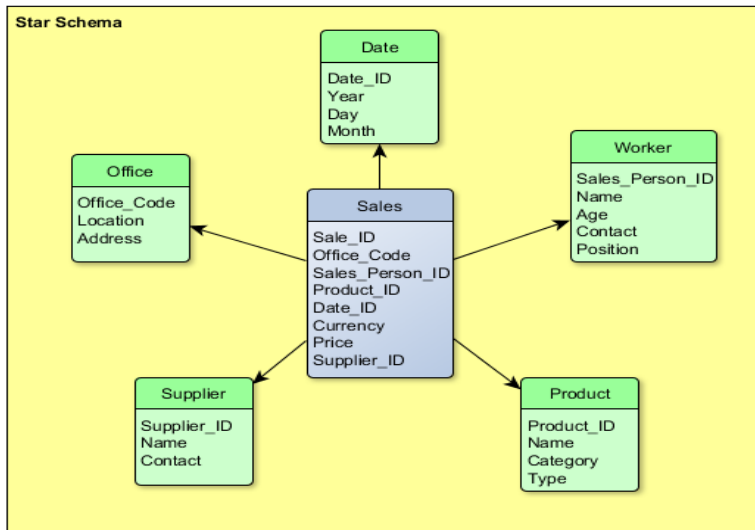
Star (zvjezdasta) shema je najlakši i najizravniji način strukturiranja podataka u skladištu. Ova shema sadrži jednu ili više centraliziranih činjeničnih tablica koje su povezane s jednom ili više dimenzija u skladištu podataka. Svako dimenziji u konceptualnom modelu odgovara jedna dimenzijska tablica logičkog modela. Dimenzijska tablica sadrži hijerarhijske attribute, a za primarni ključ dimenzijske tablice uzima se temeljni atribut najdetaljnije razine hijerarhije. U tablici činjenica nalaze se sve mjere dane činjenice i po jedan strani ključ na svaku od dimenzija koje opisuju činjenicu. Svi strani ključevi na dimenzijske tablice zajedno čine složeni primarni ključ činjenične tablice. To znači da je redak tablice činjenica određen kombinacijom svih primarnih ključeva dimenzijskih tablica. Vrijednosti upisane unutar retka činjenične tablice su vrijednosti atributa mjera. U većini slučajeva, činjenična tablica je u trećoj normalnoj formi, dok su dimenzijske tablice denormalizirane što znači da u njima postoji tranzitivna funkcijska ovisnost.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> MS. Alpa, Patel, R. (2012) :*Data Modeling techniques for data warehouse*, International Journal of Multidisciplinary Research, 2(2), raspoloživo na:

[http://zenithresearch.org.in/images/stories/pdf/2012/feb/ZIJMR/17\\_ZEN\\_VOL2ISSUE2\\_FEB12.pdf](http://zenithresearch.org.in/images/stories/pdf/2012/feb/ZIJMR/17_ZEN_VOL2ISSUE2_FEB12.pdf)

[Pristupljeno: 05.12.2016]



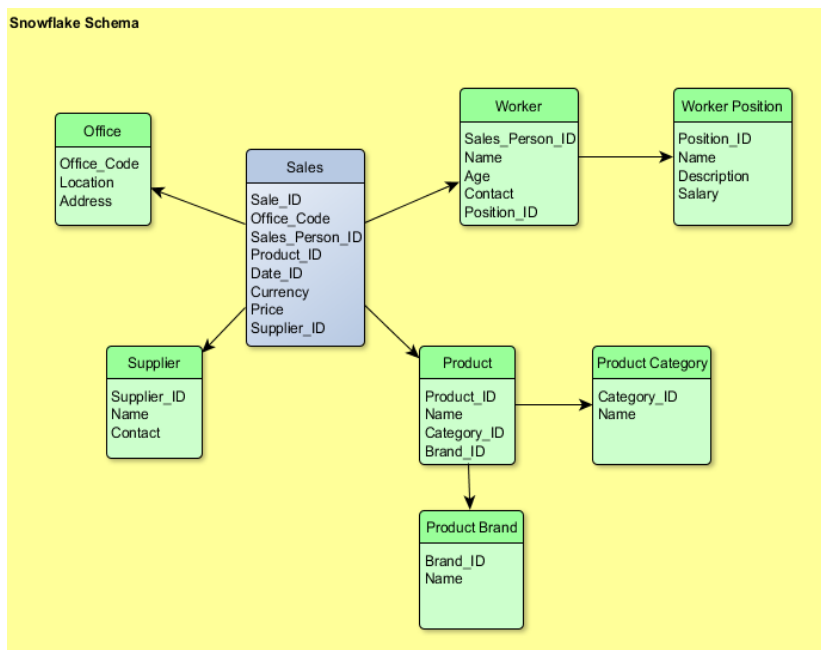
**Slika 3: Primjer star (zvjezdaste) strukture skladišta podataka**

Izvor: DataonFocus, <http://www.dataonfocus.com/star-schema-and-snowflake-schema/>

Snowflake (pahuljasta) struktura je složenija struktura modeliranja podataka u skladištu podataka. U snowflake strukturi pohranjeni su identični podaci kao u star strukturi. Činjenična tablica ima iste dimenzije kao i u star strukturi. Najvažnija razlika između star i snowflake strukture je da su dimenzijske tablice normalizirane u snowflake strukturi. Atributi niske kardinalnosti izdvajaju se iz inicijalnih dimenzijskih tablica u dodatne dimenzijske tablice. Izdvojeni atributi se nadomještavaju stranim ključevima prema primarnom ključu novonastale dimenzijske tablice.<sup>25</sup> Prednost snowflake strukture je da normalizirane tablice zauzimaju manje prostora u odnosu na denormalizirane tablice star strukture. Nadalje u snowflake strukturi su pohranjeni kvalitetniji podaci sa manje anomalija i dupliciranja što nije slučaj u star strukturi. Podaci su na većem nivou strukturiranosti i organiziraniji su te su bolje performanse za specifičnije poslovne upite. Nedostaci snowflake strukture u odnosu na star strukturu je veća kompleksnost podataka pa su upiti i izvještaji kompleksniji te su generalne performanse strukture lošije zbog većeg broja operacija povezivanja podatak i zbog kompleksnije strukture među podacima.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Kaur Sandhu, M., Kaur, A., Kaur, R. (2015): *Data Warehouse Schemas*, International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering, 4(2), str. 1-5. , raspoloživo na: <http://www.ijirae.com/volumes/Vol2/iss4/08.APAE10098.pdf> , [Pristupljeno:08.12.2016]

<sup>26</sup> DataOnFocus (2015):*Star schema and Snowflake schema* , raspoloživo na: <http://www.dataonfocus.com/star-schema-and-snowflake-schema/> , [Pristupljeno: 11.12.2016]



**Slika 4: Primjer snowflake (pahuljasta) struktura skladišta podataka**

Izvor: DataonFocus, <http://www.dataonfocus.com/star-schema-and-snowflake-schema/>

Dok se podaci u skladištu podataka uglavnom koriste za podržavanje odlučivanja i izvještavanja na razini poslovne organizacije, data mart podržava potrebe i zahtjeve specifičnih odjela u organizaciji. Data mart je manji skup podatak u skladištu odnosno podskup skladišta podataka te se u njemu nalaze podaci koji zadovoljavaju specifične poslovne zahtjeve jednog odjela u organizaciji. Kao i skladište podataka, data mart sadrži povijesne podatke kako bi korisnici mogli izrađivati različite izvještaje i analizirati trendove u podacima.<sup>27</sup> Skladište podatak se sastoji od više data martova te su građeni na princip multidimenzionalnog modela koji se sastoji od činjeničnih i dimenzijskih tablica.

Slijedeća komponenta arhitekture sustava poslovne inteligencije su metapodaci. Metapodaci predstavljaju podatke o podacima. Oni opisuju gdje se podaci koriste i pohranjuju, koji su izvori podataka te koje su promjene napravljene nad podacima. Repozitorij meta podataka pohranjuje tehničke i poslovne informacije o podacima i pohranjuje poslovna pravila i definicije.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Ranjan, J. (2009): *Business Intelligence: Concepts, Components, Techniques and Benefits*, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 9(1). 60-70.

<sup>28</sup> Davenport, T. H., Harris, J. G. (2007): *The Architecture of Business Intelligence*, raspoloživo na: <http://www.accenture.com/NR/rdonlyres/15DCFF6A-4DE0-44D8-B778-630BE3A677A2/0/ArchBIAIMS.pdf> [Pristupljeno: 15.12.2016]

Korisnici ne moraju redizajnirati strukturu podataka pri modeliranju podataka jer su strukture pohranjene u repozitoriju metapodataka pa tako lako i jednostavno mogu postavljati upite nad podacima i kreirati izvještaje. Vrlo važno je da se repozitorij metapodataka redovno ažurira.

Posljedna komponenta arhitekture sustava poslovne inteligencije su aplikacije krajnjih korisnika. One služe kako bi korisnici mogli imati uvid u različite informacije koje su generirane postavljanjem raznih upita nad skladištem podataka. Alati ili aplikacije prikazuju informacije u različitim formatima i izvještajima.

Aplikacije krajnjih korisnika su:<sup>29</sup>

1. Analitičke aplikacije (predviđanja, prognoze budućih trendova u podacima)
2. Alati za vizualizaciju podataka
3. OLAP alati i alati za rudarenje podataka
4. Alati za postavljanje upita i izvještavanje

Alati se mogu grupirati hijerarhijski što znači da analitički alati podržavaju odlučivanje izvještavanje za potrebe top menadžmenta, dok su alati za postavljanje upita i izvještavanje koriste na nižim razinama upravljanja i njih koriste taktički i operativni menadžment.

### **2.3. Uloga sustava poslovne inteligencije u poduzeću**

Svaka poslovna organizacija posjeduje informacijski sustav koji omogućava svakodnevno odvijanje poslovnih aktivnosti u poduzeću. U organizaciji postoje informatički sustavi za odnose s kupcima, za praćenje prodaje i plaćanja, za upravljanje ljudskim resursima. Svi ovi sustavi poznati su kao transakcijski sustav (OLTP- On-line transactional processing) te je njegova glavna uloga osiguravanje konzistencije podataka. Arhitektura većine transakcijskih sustava utemeljena je na relacijskoj bazi podataka koja je dizajnirana za podržavanje svih funkcija u sustavu. Model podataka na kojem su utemeljeni transakcijski sustavi poduzeća predstavlja relacijski model podataka gdje je informacija o svakom subjektu pohranjena u tablice, gdje redci predstavljaju entitete, a stupci attribute.

---

<sup>29</sup> In Lih Ong , Pei Hwa Siew, Siew Fan Wong (2011): *A Five-Layered Business Intelligence Architecture*, Sunway University, Selangor, Malaysia, raspoloživo na:  
<http://ibimapublishing.com/articles/CIBIMA/2011/695619/695619.pdf> , [Pristupljeno:18.12.2016]



Relacijski model podatak omogućava prikupljanje informacija na jednom mjestu u organizaciji te smanjuje redundantnost u podacima te na taj način korisnici mogu lako i jednostavno pristupati podacima i može se odviti veliki broj poslovnih aktivnosti koje se zabilježavaju u sustavu.

Većina transakcijskih sustava u poduzeću posjeduje mogućnost kreiranja izvještaja. Međutim, izvještaji nastali u transakcijskim sustavima ne mogu podržati poslovno odlučivanje na višim razinama, to jest ti izvještaji ne nude prikaz funkcioniranja poslovne organizacije u cjelini. Poslovni izvještaji koji su potrebni za određivanje smjera kretanja poslovanja u cjelini i razvijanje strategije koja će odgovoriti promjenjivim tržišnim uvjetima i poslovnoj okolini zahtijevaju podatke iz svih dijelova poslovne organizacije, ali i podatke o poslovnoj okolini poduzeća.

Kompleksna pitanja na koja poslovni analitičari i menadžeri žele odgovore zahtijevaju podatke iz više transakcijskih sustava u poduzeću odnosno imaju potrebu za podacima iz svih organizacijski jedinica. Cjeloviti uvid u poslovanje organizacije moguće je jedino ako su podaci iz svih dijelova poslovne organizacije transformirani, pročišćeni i ako su u međusobnoj korelaciji. Kako menadžeri uglavnom nemaju izrazite tehničke vještine vrlo im je teško generirati izvještaje na temelju podatak iz različitih izvora u poslovnom sustavu. Odgovor na poteškoće pri generiranju kompleksnih izvještaja koji daju uvid u cjeloviti prikaz poslovanja i poslovnih performansi poduzeća je uvođenje sustava poslovne inteligencije.

Sustav poslovne inteligencije baziran je na implementaciji i povezivanju različitih baza podataka koje su integrirane u sustav poslovne organizacije. Implementirana baza podataka koja je neophodna za funkcioniranje sustava poslovne inteligencije je velikih dimenzija i dizajnirana je za primanje i procesiranje velike količine upita nad podacima, te je uglavnom instalirana na mašine koje karakterizira mogućnost brzog procesiranja podataka. Svi podaci koji su relevantni za poslovne analize pohranjeni su u bazi podataka. Osnovni podaci, iz kojih se ekstrahiraju relevantne informacije za poslovnu organizaciju, predstavljaju temelj za fazu analiziranja i dizajniranja sustava poslovne inteligencije.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Nedelcu, B. (2013): *Business Intelligence Systems*, Database Systems Journal, 4(4), str. 12-20. , raspoloživo na: [http://www.dbjournal.ro/archive/14/14\\_2.pdf](http://www.dbjournal.ro/archive/14/14_2.pdf) [Pristupljeno: 01.12.2016]

Nisu svi podaci koji se generiraju u poslovnoj organizaciji i njenom okruženju relevantni za poslovne analize. Dio podataka se filtrira kako bi poslovni analitičari dobili točno određenu informaciju koja je odgovor na njihove zahtjeve. Kada se pojedini podatak procesira, te kada se utemelji njegova lokacija u transakcijskom sustavu tada je moguće započeti dizajniranje baze podataka za sustav poslovne inteligencije. Ova posebna vrsta baze podataka ima za cilj pohranu povijesnih podataka te tako nastaje skladište podataka koje sadrži sve relevantne podatke vezane za poslovanje svih segmenata organizacije. Nad podacima je potrebno vršiti razne transformacije i upite kako bi poslovni analitičari posjedovali informacije koje su relevantne za poslovno odlučivanje na strateškoj razini gdje su odluke uglavnom nestrukturirane prirode.



**Slika 5: Razine menadžmenta i struktura donošenja poslovnih odluka**

Izvor: DataonFocus, <http://www.dataonfocus.com/star-schema-and-snowflake-schema/>

Uloga poslovne inteligencije u poduzeću očituje se kroz sljedeće promjene u poslovanju:<sup>31</sup>

### **1. Poslovna inteligencija u procesu poslovnog odlučivanja**

Na strateškoj razini poslovna inteligencija omogućuje oblikovanje poslovnih ciljeva i praćenje napretka ostvarivanja tih ciljeva kroz komparativne izvještaje, metode simuliranja rasta organizacije te predviđanja rezultata za iduća poslovna razdoblja

<sup>31</sup> Nedelcu, B. (2013): *Business Intelligence Systems*, Database Systems Journal, 4(4), str. 12-20. , raspoloživo na: [http://www.dbjournal.ro/archive/14/14\\_2.pdf](http://www.dbjournal.ro/archive/14/14_2.pdf) [Pristupljeno: 01.12.2016]

uzimajući u obzir informacije iz prošlosti. Na taktičkoj razini sustav poslovne inteligencije nudi informacije za donošenje odluka vezanih za marketing, prodaju u određenim vremenskim intervalima, prihode i rashode te ostale financijske i druge pokazatelje u poslovanju. Sustav dopušta optimizaciju budućih aktivnosti i pokazatelja performansi sa organizacijskog, financijskog i tehnološkog aspekta poduzeća. Ostvarivanjem i postizanjem ciljeva na taktičkoj razini osigurava se i efikasnije postizanje ciljeva na strateškoj razini upravljanja koji imaju utjecaj na sve segmente poslovanja. Operativna razina u poduzeću također koristi sustav poslovne inteligencije za ad-hoc izvještavanje i odgovaranje na upite klijenata ali i u kooperaciji sa dobavljačima te obavljajući ostale svakodnevne poslovne aktivnosti u svim odjelima poduzeća.

**2. Poslovna inteligencija kao pristup za povećavanje prihoda i smanjivanje troškova u poduzeću**

Opstanak na tržištu i efikasno poslovanje najvažniji su ciljevi svake poslovne organizacije. Tvrtke trebaju brza i efikasna IT rješenja kako bi svojim zaposlenicima omogućili brži i lakši pristup informacijama koje su posljedica stalnog mijenjanja uvjeta u poslovnom okruženju. Sustav poslovne inteligencije pruža korisnicima brz i jednostavan pristup informacijama, a sve u svrhu boljeg poslovnog odlučivanja i upravljanja u turbulentnom okruženju.

**3. Poslovna inteligencija kao pristup za upravljanje kompleksnim poslovnim okruženjem i smanjivanje IT troškova**

U poslovnom okruženju koje je konstantno podložno promjenama vrlo je bitno da poduzeće implementira sustava poslovne inteligencije. Menadžeri trebaju razumjeti poslovnog okruženja i upravljati svojim poslovanjem u turbulentnim uvjetima. Sustav poslovne inteligencije nudi korisnicima mogućnost analize i pohrane kompleksnih podataka te alate za rudarenje podacima što pomaže pri lakšem uočavanju konkretne relevantne informacije u masi podataka. Intranet i tri nivoa arhitekture smanjuju troškove korištenja sustava poslovne inteligencije pa tako i IT troškove ukupno.

## 2.4. Prednosti korištenja poslovne inteligencije

Poslovna inteligencija pruža mnogo prednosti koje kompanija može vrlo lako iskoristiti u upravljanju svojim poslovanjem. Uvođenjem i korištenjem sustava poslovne inteligencije smanjuje se nagađanje o pojedinim poslovnim problemima, poboljšava se komunikacija među organizacijskim odjelima, olakšava se dodjeljivanje i upravljanje aktivnostima u poduzeću, omogućuje tvrtkama da brzo odgovore na financijske promjene, promjene u željama i preferencijama kupaca te promjene vezane za aktivnosti u opskrbnom lancu. Poslovna inteligencija povećava ukupnu učinkovitost tvrtke. Informacija se često u poslovnom svijetu smatra najvažnijim resursom tvrtke. Kada poslovna organizacija može donositi odluke na temelju pravovremenih i točnih informacija, tvrtka poboljšava svoju efikasnost i ostvaruje bolje rezultate poslovnih performansi. Poslovna inteligencija ubrzava proces donošenja poslovnih odluka, kao što brzo i pravilno djeluje na informacije koje često dovode do konkurentske prednosti tvrtke u odnosu na one organizacije koje u svoj model poslovanja nisu implementirale sustav poslovne inteligencije. Postoje i značajni napredak u poboljšanju korisničkog iskustva jer pomoću sustava poslovne inteligencije tvrtka može pravovremeno dati odgovarajući odgovor na probleme korisnika i zadovoljiti njihove prioritete.<sup>32</sup>

Poslovne organizacije prepoznale su važnost uvođenja poslovne inteligencije u svoje poslovanje:<sup>33</sup>

- alati poslovne inteligencije omogućuju zaposlenicima da rješavaju poslovne probleme koristeći poslovnu analitiku pri upravljanju poslovnim znanjem (npr. povećanje odgovora na novu marketinšku kampanju)
- mogućnost identifikacije najprofitabilnijih kupaca i temeljnih razloga njihove lojalnosti, ali prepoznavanje kupaca koji će u budućnosti imati značaj za tvrtku
- analiza podataka po svakom kliku kupca kako bi se unaprijedile elektroničke strategije

---

<sup>32</sup> Ranjan, J. (2009): Business Intelligence: Concepts, components, techniques and benefits, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 9(1), str. 60-70., raspoloživo na: <http://www.jatit.org/volumes/research-papers/Vol9No1/9Vol9No1.pdf>, [Pristupljeno: 04.12.2016]

<sup>33</sup> Shollo, A. (2013): The Role of Business Intelligence in Organizational Decision Making, LIMAC PHD School, Copenhagen Business School, raspoloživo na : [http://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/8664/Arisa\\_Shollo.pdf](http://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/8664/Arisa_Shollo.pdf) [04.12.2016]

- brzo detektiranje problema kako bi se smanjili nedostaci u dizajnu proizvoda
- lakše i brže otkrivanje kriminalnih radnji kao što je pranje novca
- mogućnost analiziranja potencijalnog rasta profitabilnosti i smanjivanja izloženosti riziku kroz točno financijsko bodovanje klijenata poslovne organizacije
- određivanje i utvrđivanje kombinacije proizvoda i usluga koje će kupci kupovati i kada će se i koliko često dogoditi kupnja
- smanjenje troškova za održavanje opreme potrebne u poslovanju
- mogućnost analize odljeva i priljeva kupaca u poslovnoj organizaciji

Klijenti odnosno kupci su najkritičniji faktor za uspjeh poslovne organizacije. Bez klijenata tvrtka ne može egzistirati. Vrlo je važno da tvrtke imaju informacije o preferencijama i željama kupaca kako bi im mogli ponuditi proizvod i uslugu koji odgovaraju njihovim željama i potrebama. Poslovne organizacije trebaju prilagoditi svoje proizvode i usluge stalno promjenjivim zahtjevima kupaca kako bi opstale na tržištu i bile konkurentne. Koncept poslovne inteligencije omogućuje tvrtkama prikupljanje informacija o trendovima i promjenama na tržištu te na taj način tvrtke kreiraju inovativne proizvode u skladu sa željama i zahtjevima klijenata.

Konkurentske tvrtke bitno utječu na poslovanje svake poslovne organizacije. Njihovi poslovni ciljevi su isti kao i kod svih profitno orijentiranih tvrtki, maksimiziranje profita i zadovoljavanje potreba i želja kupaca. Kako bi bila uspješna svaka tvrtka treba biti korak ispred svojih konkurenata. Uvođenje i implementiranje sustava poslovne inteligencije pruža uvid u akcije koje poduzimaju konkurenti, te tako tvrtka uz relevantne informacije bolje odlučuje o svojim budućim odlukama i strategijama u poslovanju.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup>Kearney, A. (2011): Better Decision Making with Proper Business Intelligence, [Internet], raspoloživo na: <https://www.kpmg.com/AU/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Better-Business-Reporting/Documents/automating-business-reporting.pdf> [05.12.2016.].

## 3. VAŽNOST POSLOVNOG IZVJEŠTAVANJA

### 3.1. Definicija poslovnog izvještavanja

Poslovno izvještavanje je jedan od važnijih aspekata i mogućnosti koje pruža koncept poslovne inteligencije. Poslovno izvještavanje primarno omogućuje prezentiranje rezultata koji su nastali korištenjem alata za poslovnu inteligenciju. Poslovno izvještavanje je jedna od funkcija to jest komponenta rješenja za poslovnu inteligenciju. Utemeljeno na određenim parametrima, poslovno izvještavanje je generalno automatizirani proces koji bilježi i daje uvid u analizirane podatke. Izvještaji mogu biti u formi statističkih podataka, vizualnih grafikona ili u obliku standardnog tekstualnog sadržaja. Sadržaj poslovnog izvještavanja pomaže menadžmentu, kratkoročno i dugoročno u donošenju taktičkih i strateških odluka.

Poslovno izvještavanje zajedno s ostalim aplikacijama sustava poslovne inteligencije usmjerava i olakšava proces donošenja poslovnih odluka i daljnje procese u poslovnoj organizaciji. Za krajnje korisnike izrazito je bitna dostupnost alatima za izvještavanje i mogućnost uvida u razne forme i oblike izvještaja.<sup>35</sup>

Klasifikacija poslovnih izvještaja s obzirom na veličinu i formu izvještaja te s obzirom na razinu detaljnosti prikaza poslovnih podataka je:<sup>36</sup>

1. **Standardni izvještaji** – dostupni su krajnjem korisniku na njegov zahtjev i predstavljaju klasičan, fiksni prikaz podataka bez detaljnosti u podacima
2. **Parametarski izvještaji** – fiksnog izgleda, dostupni na zahtjev korisnika te zahtijevaju unos određenih uvjeta to jest parametara kada korisnik pokreće izvještaj
3. **Ad-hoc izvještaji** – brzo generirani izvještaji koji zadovoljavaju individualne zahtjeve korisnika. Krajnji korisnici mogu dinamično modificirati izvještaje kako bi dobili što bolji uvid u informacije koje su im bitne. Karakteristika ovih izvještaja je izrazita fleksibilnost i mogućnost uvida u različite razine detaljnosti podataka.

---

<sup>35</sup> IT Services, Reporting Systems (Data Warehousing/ Business Intelligence), raspoloživo na: <https://itservices.uchicago.edu/services/reporting-systems-data-warehousingbusiness-intelligence> [Pristupljeno:12.12.2016.].

<sup>36</sup> Balaceanu, D. (2007) : *Components of Business Intelligence software solution*, Informatica Economica, 2(42), raspoloživo na: <http://revistaie.ase.ro/content/42/balaceanu.pdf> , [Pristupljeno: 26.11.2016]

4. **Budžetni izvještaji** – interni izvještaji koje koristi menadžment kako bi usporedili projicirane vrijednosti budžeta sa aktualnim stanjem budžeta u određenom vremenskom intervalu.<sup>37</sup>
5. **Kontrolni izvještaji** (Dashboards) – visoko agregirani izvještaji koji pokazuju vrijednost i kretanje mjera performansi poduzeća pa tako krajnji korisnici imaju uvidu u cjelokupne rezultate poslovnog odjel ili tvrtke u cjelini (usporedba performansi sa prethodnim razdobljima).
6. **Izvještaji kvalitete podataka** (eng. Data Quality Reports) – specifični izvještaji koji daju uvid u kvalitetu podatka i informacija koje proizlaze iz skladišta podataka. Izvještaji kvalitete podataka nastaju korištenjem alata za filtriranje i transformaciju podataka te tako dobiveni podaci su relevantni za poslovanje.
7. **Izvještaji nastali rudarenjem podataka** (eng. Data Mining Reports) – Rudarenje podataka je proces otkrivanja relevantnih informacija iz velike setova podataka. Izvještaji koji nastaju korištenjem matematičkih analiza daju uvid u trendove i uzorke u podacima. Otkrivanje trendova i odnosa među podacima nije moguće uobičajenim tradicionalnim metodama eksploracije podataka jer su odnosi među podacima previše kompleksni.<sup>38</sup>
8. **Izvještaji meta podataka** (eng. Meta Data Report) – Izvještaji meta podataka daju uvid u dostupnost podataka i kako su podaci transformirani kako bi bili u skladu s poslovnim definicijama tvrtke
9. **Tehnički izvještaji** (eng. IT Technical Reports) – Izvještaji koji omogućuju uvid u performanse punjenja skladišta podataka, performanse upita i broj korisnika sustava za poslovne inteligencije

Poslovno izvještavanje je neophodan uvjet za analize nad podacima. Izvještaji omogućuju krajnjim korisnicima razumijevanje podataka te omogućuju uvid u performanse poduzeća. Na temelju izvještaja može se vršiti usporedba mjera performansi sa prethodnim vremenskim razdobljima.

---

<sup>37</sup> My Accounting Course (2016): *Budget Report*, raspoloživo na:

<http://www.myaccountingcourse.com/accounting-dictionary/budget-report> , [Pristupljeno: 15.12.2016]

<sup>38</sup> Developer Network, Microsoft (2016): *Data Mining Concepts* , raspoloživo na:

<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms174949.aspx> , [Pristupljeno: 15.12.2016]

Poslovno izvještavanje kao dio poslovne inteligencije omogućava prezentiranje podataka koji uključuju i povijesne podatke te na taj način krajnji korisnici mogu uspoređivati podatke te usmjeravati svoje poslovne odluke prema mjerama i pokazateljima performansi. Poslovno odlučivanje pomaže učinkovitom ostvarenju zadanih poslovnih ciljeva u određenim vremenskim okvirima. Razne mogućnosti koje nude rješenja poslovne inteligencije omogućuju krajnjim korisnicima da postanu eksperti u svom poslovnom području. Poslovna inteligencija omogućuje kreiranje modela prema kojima se djeluje s obzirom na rezultate izvještaja te se na taj način ubrzava proces donošenja poslovnih odluka.<sup>39</sup>

Najbolja praksa u poslovnom izvještavanju je:<sup>40</sup>

1. Priprema izvješća za različite vrste poslovnih analiza kako bi se povećala učinkovitost poslovnog izvještavanja. Potrebno je formirati podatke kako bi bili pogodni za brze i intuitivne analize, te inzistirati na konzistentnosti prilikom davanja naziva stupcima i recima kako bi izvješće bilo razumljivo krajnjim korisnicima.
2. Stručnjaci za razvoj i generiranje poslovnih izvještaja trebaju prilagoditi izvještaj krajnjim korisnicima. Time se omogućuje bolje razumijevanje te bolja interpretacija poslovnih rezultata i ubrzava se proces donošenja poslovnih odluka. Potrebno je eliminirati nepotrebne setove podataka iz izvještaja te naglasiti važnije objekte u izvještajima kako bi se krajnji korisnici usmjerili na relevantne podatke i informacije.
3. Krajnjim korisnicima je potrebno ograničiti dostupnost i pristup izvještajima koji su neophodni u njihovoj domeni poslovnog djelovanja u tvrtki. Autorizacija i autentifikacija su bitne kako bi stručnjaci za razvoj i generiranje poslovnih izvještaja omogućili određenim poslovnim grupama pristup izvještajima koji su u skladu s njihovim obujmom i kompetencijama u poslu.

---

<sup>39</sup> Logi Analytics (2016): *Reporting in Business Intelligence*, raspoloživo na:

<https://www.logianalytics.com/resources/bi-encyclopedia/reporting-bi/> , [Pristupljeno:01.02.2017]

<sup>40</sup> Logi Analytics (2016): *Reporting in Business Intelligence*, raspoloživo na:

<https://www.logianalytics.com/resources/bi-encyclopedia/reporting-bi/> , [Pristupljeno:01.02.2017]



4. Korištenje moćnih mogućnosti interneta kako bi se kreirali interaktivni i jednostavni izvještaji, te se na taj način oslobađa sustav poslovne inteligencije kada je preopterećen.
5. Postavljanje sloja za izvještavanje na vrh izvora podataka koji se najčešće koristi u poduzeću. Na taj način se omogućuje spajanje podatka iz tradicionalnih i netradicionalnih izvora podataka kao što su baze podataka, web servisi, Excel i dr.

### **3.2. Poslovno odlučivanje vs. poslovno izvještavanje**

Poslovno odlučivanje je ključan zadatak na svim organizacijskim razinama. Mnogi izazovi vezani za poslovno odlučivanje proizlaze iz brzog rasta podataka u eksternoj i internoj okolini poduzeća te sve kompleksnijih promjena na tržištu i zahtjeva klijenata. Mnoga poduzeća su implementirale sustav poslovne inteligencije pri procesu poslovnog odlučivanja kako bi proces učinili bržim i efikasnijim te kako bi u realnom vrijeme odgovorili na promjene u turbulentnom okruženju.<sup>41</sup>

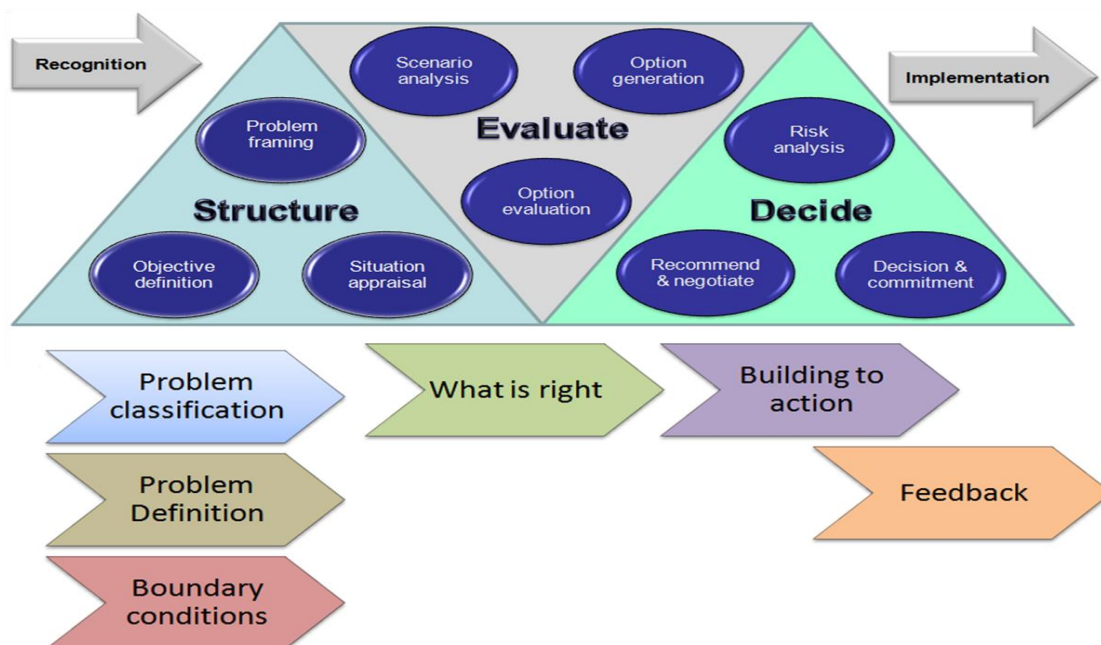
Menadžeri imaju ključnu ulogu u procesu poslovnog odlučivanja. Oni su glavni akteri u svakodnevnom donošenju poslovnih odluka i strategija za usmjeravanje poslovanja u budućnosti. Poslovno odlučivanje je proces biranja između dvije ili više alternativa kako bi se postigao određeni zadani poslovni cilj. Menadžeri formiraju rutinski proces za donošenje jednostavnih poslovnih odluka, koji proizlazi iz organizacijske politike poduzeća, te uobičajene prakse pri svakodnevnom procesu poslovnog odlučivanja. Nestrukturirani poslovni problemi zahtijevaju kompleksniji pristup pri procesu odlučivanja, jer za njih ne postoji uhodani način rješavanja i donošenja relevantnih odluka. Kompleksnije poslovne odluke na koje utječe veliki broj internih i eksternih čimbenika zahtijevaju dublju poslovnu analizu svih alternativa u procesu odlučivanja.

---

<sup>41</sup> Amyot , D., Pourshahid, A., Richards, G. (2014): *Toward a Goal-oriented, Business Intelligence Decision-Making Framework*, School of Information Technology and Engineering, University of Ottawa, Canada, raspoloživo na : <https://pdfs.semanticscholar.org/5d8f/91f505038905057659d185bcf82d96cc6419.pdf> , [Pristupljeno: 02.02.2017]

S obzirom na konstantno promjenjivu poslovnu okolinu, informacije nisu uvijek kompletne i dostupne, pa se proces poslovnog odlučivanja može odvijati u sigurnim nesigurnim to jest rizičnim uvjetima. Kompleksne odluke koje su uglavnom nastale u rizičnim, nesigurnim uvjetima karakteristične su za nestrukturirane, složene i neplanirane probleme s kojima se suočava strateški menadžment.<sup>42</sup>

Proces donošenja poslovnih odluka uključuje postojanje određenog problema kojeg menadžeri razumiju i mogućnost preciznog definiranja mogućih rješenja. U procesu donošenja poslovnih odluka vrlo je bitno identificirati i razumjeti problem koji se treba riješiti, te na taj način poslovno odlučivanje postaje efikasnije i efektivnije. Menadžeri trebaju razložiti problem, analizirati ga kako bi došli do mogućih opcija odnosno alternativa za rješavanje problema.<sup>43</sup>



### **Slika 6: Proces poslovnog odlučivanja**

Izvor: ManagementGeneral, [http://www.managementgeneral.ro/pdf/1\\_2014\\_10.pdf](http://www.managementgeneral.ro/pdf/1_2014_10.pdf)

<sup>42</sup> Negulescu , O. , H. (2014) : *Using a decision-making process model in strategic management*, 19(4), 111-123 str. , raspoloživo na: [http://www.managementgeneral.ro/pdf/1\\_2014\\_10.pdf](http://www.managementgeneral.ro/pdf/1_2014_10.pdf) , [Pristupljeno: 03.02.2017]

<sup>43</sup> Negulescu , O. , H. (2014) : *Using a decision-making process model in strategic management*, 19(4), 111-123 str. , raspoloživo na: [http://www.managementgeneral.ro/pdf/1\\_2014\\_10.pdf](http://www.managementgeneral.ro/pdf/1_2014_10.pdf) , [Pristupljeno: 03.02.2017]

U svim modelima procesa poslovnog odlučivanja, prvi korak je identificiranje problema te analiza poslovne okoline u kojoj se problem nalazi. Kako bi se poslovne odluke donijele u realnom vremenu potrebno je reagirati brzo i efikasno, kako bi se razvile različite alternative za njegovo rješavanje. U drugoj fazi procesa poslovnog odlučivanja provodi se generiranje alternativa za rješavanje problema. Izrađuju se analize različitih poslovnih scenarija i vrši se evaluacija pojedinih generiranih alternativa.<sup>44</sup>

U trećoj fazi procesa donošenja poslovnih odluka, izabire se najbolja alternativa, te u zaključku argumentira razlog odabira određene alternative. U većini slučajeva, proces rješavanja problema je ujedno i proces poslovnog odlučivanja. Menadžeri u procesu rješavanja problema biraju između određenih alternativa koje vode rješavanju poslovnog problema, donose odluke u ograničenom vremenu, te su ta dva procesa međusobno integrirana. Pri procesu rješavanja problema nužan je korak poslovno odlučivanje to jest odabir akcija za poslovno djelovanje u određenim vremenskim okvirima.<sup>45</sup>

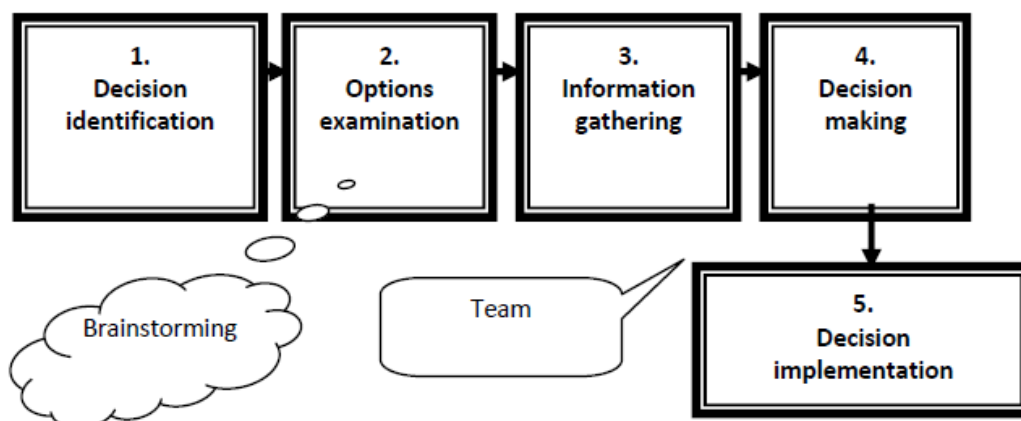
Proces donošenja poslovnih odluka prema Doyle razvija se u pet koraka odnosno razina. Prvi korak je identificiranje potrebe da se donese određena poslovna odluka. Kako bi se identificirao problem koji je potrebno riješiti menadžeri trebaju znati uzrok nastanka problema, ali posjedovati i ideje koje bi mogle voditi rješenju poslovnog problema. U drugom koraku se ispituju opcije odnosno alternative koje bi bile adekvatna rješenja za definirani poslovni problem.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> Saaty, L. , T. (2008): *Decision-making model with analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, 1(1), raspoloživo na: <http://www.rafikulislam.com/uploads/resources/197245512559a37aadea6d.pdf> , [Pristupljeno: 03.02.2017]

<sup>45</sup> Amyot , D., Pourshahid, A., Richards, G. (2014): *Toward a Goal-oriented, Business Intelligence Decision-Making Framework*, School of Information Technology and Engineering, University of Ottawa, Canada, raspoloživo na : <https://pdfs.semanticscholar.org/5d8f/91f505038905057659d185bcf82d96cc6419.pdf> , [Pristupljeno: 02.02.2017]

<sup>46</sup> Saaty, L. , T. (2008): *Decision-making model with analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sciences, 1(1), raspoloživo na: <http://www.rafikulislam.com/uploads/resources/197245512559a37aadea6d.pdf> , [Pristupljeno: 03.02.2017]



**Slika 7: Model procesa poslovnog odlučivanja**

Izvor: <http://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf>

U drugom korak proces odlučivanja ispituju se generirane alternative koje vode do rješenja definiranog poslovnog problema. Menadžeri formuliraju i razmatraju moguće opcije rješenja te bilježe nedostajuće informacije koje su vezane za poslovnu problematiku i pridonose efikasnijem donošenju adekvatne odluke. Brainstorming je tehnika koja se često koristi pri generiranju i formuliranju opcija za poslovno djelovanje i koja ubrzava sami proces donošenja odluke.

Sljedeća faza je prikupljanje potrebnih informacija. Nedostajuće informacije koje su vezane za poslovnu problematiku prikupljaju se preko interneta, u knjižnicama ili nekim drugim izvorima (analize modela zrelosti, marketinške studije, analize tržišta i konkurenata, cost-benefit analize, analize tržišnog rasta). U idućoj fazi se definiraju kriteriji za evaluaciju to jest vrednovanje svake alternative. Svakoj opciji dodjeljuju se ocjene prema svakom pojedino zadanom kriteriju. Konačno, zbrajanjem ocjena dolazi se do odabira najbolje poslovne odluke. Posljedna faza obuhvaća implementaciju donesene odluke. Sakupljene informacije i dodatni argumenti koji su se prikupljali u prethodnim fazama koriste se za kreiranje implementacijskog plana. Unaprijed su određene uloge i odgovornosti svih članova tima za proces poslovnog odlučivanja, te prema tim ulogama svi sudjeluju u provedbi i implementaciji odabranog poslovnog rješenja.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Saaty, L. , T. (2008): Decision-making model with analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, 1(1), raspoloživo na: <http://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf> , [Pristupljeno: 03.02.2017]

Koncept poslovne inteligencije i implementacija sustava poslovne inteligencije u poslovanje poduzeća značajno je ubrzala i olakšala proces odlučivanja na svim organizacijskim razinama. Primjena ovog koncepta u poslovanju omogućila je brzo i jednostavno generiranje informacija iz podataka, te prikupljanjem poslovnih informacija formiraju se znanja o različitim poslovnim područjima kao što su prodaja, efikasnost poslovanja, marketinške analize tržišta itd.

Poslovna inteligencija sadrži koncepte i metode za prikupljanje, transformaciju, analizu i pohranu informacija i podataka te na taj način omogućava brže i efikasnije odvijanje procesa donošenja poslovnih odluka.

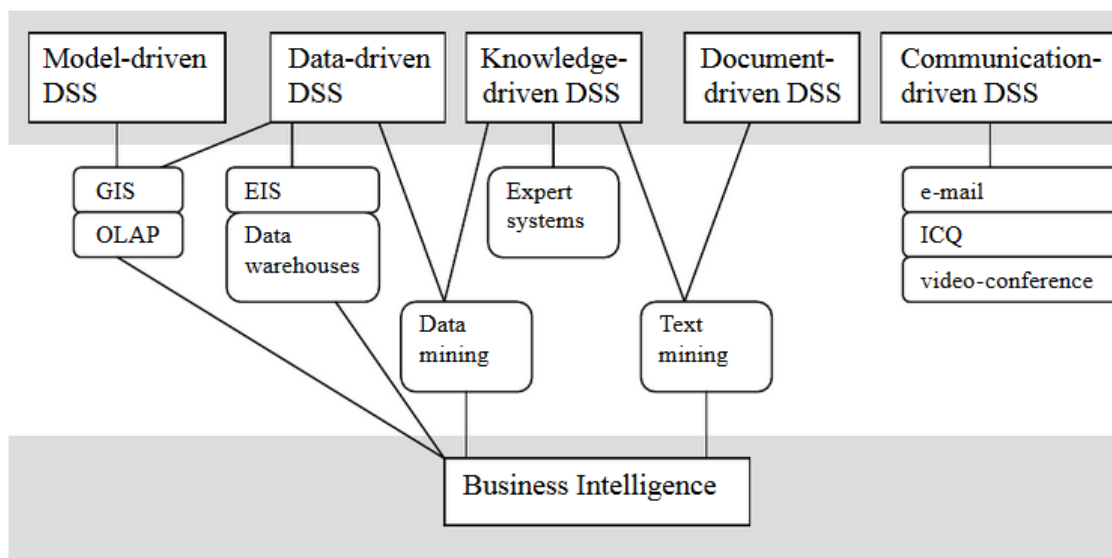
Gartnerova definicija poslovne inteligencije uključuje sve načine na koje poduzeće može istraživati, pristupati podacima te vršiti analize nad njima kako bi dobili kvalitetne relevantne informacije. Koncept skladišta podataka omogućuje pohranu podataka i dostupnost podacima kada su potrebni u procesu odlučivanja.<sup>48</sup> Alati poslovne inteligencije sadrže mogućnost postavljanja ad-hoc upita te posljedično kreiranje izvještaja, tehnike donošenja poslovnih odluka koristeći izvršne informacijske sustave te mogućnost korištenja statističkih i OLAP analiza kako bi dobili uvid u pokazatelje poslovnih performansi. OLAP alati služe za multidimenzijску analizu podataka. U procesu poslovnog odlučivanja, OLAP alati su vrlo korisni jer poslovni analitičari mogu detaljizirati i agregirati skupove podataka, te na taj način imati uvid u kretanje poslovnih pokazatelja te donositi odluke potkrijepljene stvarnim podacima i informacija. OLAP kočke pružaju mogućnost identificiranja i otkrivanja uzoraka u podacima, intezitet i smjer kretanja pojedinih poslovnih pokazatelja i te uvid u korelaciju i odnose u podacima. Menadžeri koriste OLAP alate za jednostavne kalkulacije i proračune ali i za analize vremenskih serija u podacima i kompleksno modeliranje.

---

<sup>48</sup> Kopackova, H. , Škrobáčková, M. (2006): *Decision support systems or business intelligence : what can help in decision making?*, Institute of System Engineering and Informatics, Faculty of Economics and Administration, University of Pardubice, raspoloživo na:  
[https://www.researchgate.net/publication/44982242\\_Decision\\_support\\_systems\\_or\\_business\\_intelligence\\_what\\_can\\_help\\_in\\_decision\\_making](https://www.researchgate.net/publication/44982242_Decision_support_systems_or_business_intelligence_what_can_help_in_decision_making) , [Pristupljeno: 04.02.2017]

Menadžeri mogu predvidjeti ponašanja kupaca u budućnosti koristeći postojeće uzorke ali i izrađivati projekcije buduće prodaje, te kreirati poslovni plan financiranja za buduća vremenska razdoblja.<sup>49</sup>

Poslovna inteligencija i sustav za potporu odlučivanju u suvremenom poslovanju ne mogu se gledati odvojeno. Poslovna inteligencija i njene mogućnosti kompleksnih analiza i izrade izvještaja podataka čini proces donošenja poslovnih odluka bržim i efikasnijim. Poslovne odluke koje se donose koristeći sustav poslovne inteligencije relevantne su i pravodobne te pridonose boljem poslovanju i pozicioniranju poduzeća na tržištu.



**Slika 8: Komponente sustava za potporu odlučivanju i sustava poslovne inteligencije**

Izvor:[https://www.researchgate.net/publication/44982242\\_Decision\\_support\\_systems\\_or\\_business\\_intelligence\\_what\\_can\\_help\\_in\\_decision\\_making](https://www.researchgate.net/publication/44982242_Decision_support_systems_or_business_intelligence_what_can_help_in_decision_making)

Slika 8 predstavlja funkcioniranje i komponente sustava za potporu odlučivanju i sustava poslovne inteligencije. Vidljivo je da su dijelovi sustava za potporu odlučivanju integrirani sa funkcionalnostima sustava poslovne inteligencije. Dio sustava za potporu odlučivanja temeljen na podacima uključuje poslovno izvještavanje, skladištenje podataka, izvršni informacijski sustav i geografski informacijski sustav.

<sup>49</sup> CIMA (2008): *Improving decision making in organisations - Unlocking business intelligence*, The Chartered Institute of Management Accountants, raspoloživo na:

[http://www.cimaglobal.com/Documents/ImportedDocuments/cid\\_execrep\\_unlocking\\_business\\_intelligence\\_Feb09.pdf](http://www.cimaglobal.com/Documents/ImportedDocuments/cid_execrep_unlocking_business_intelligence_Feb09.pdf) , [Pristupljeno: 04.02.2017]

Ovaj dio sustava omogućava pristup i manipulaciju velikim bazama strukturiranih podataka, ali i mogućnost analize vremenskih serija internih podataka tvrtke. Dio sustava za potporu odlučivanju temeljen na modelu sadrži sustave koji koriste računovodstvene i financijske modele, prezentacijske modele i modele optimizacije. Jednostavni statistički i analitički alati pružaju elementarni nivo funkcionalnosti. Za razliku od jednostavnih alata za obradu podataka, OLAP alati omogućuju kompleksnu analizu podataka. Poslovni analitičari koriste OLAP alate za modeliranje, dohvaćanje podataka i parametara te operacije agregiranja i sumiranja podataka, a sve ove funkcionalnosti i mogućnosti doprinose transparentnom procesu donošenja odluka temeljnim na stvarnim podacima iz eksterne i interne poslovne okoline.<sup>50</sup>

Podsustav za potporu odlučivanju temeljen na znanju sugerira i preporučuje menadžerima akcije djelovanja za pojedine poslovne scenarije. Ovaj podsustav predstavlja personalizirane sustave koji su specijalizirani eksperti za rješavanje problema pojedinih poslovnih područja. Ekspert označava znanje o određenoj poslovnoj domeni, razumijevanje problema unutar poslovnog okvira te vještine za rješavanje problema. Srodan koncept sustavu temeljenom na znanju je rudarenje podataka (Data Mining). Ovaj koncept se odnosi na analitičke aplikacije koje služe za otkrivanje skrivenih odnosa i uzoraka u podacima.<sup>51</sup> Podsustav potpore poslovnom odlučivanju temeljen na dokumentima integrira raznolike oblike pohrane i procesiranja dokumenata, uključujući baze podataka hipertekstualnih dokumenata, slike, zvukove i videa. Internetska tražilica je također moćan alat za donošenje odluka vezan za potporu odlučivanja temeljenu na dokumentima.

---

<sup>50</sup> Kopackova, H. , Škrobáčková, M. (2006): Decision support systems or business intelligence : what can help in decision making?, Institute of System Engineering and Informatics, Faculty of Economics and Administration, University of Pardubice, raspoloživo na:

[https://www.researchgate.net/publication/44982242\\_Decision\\_support\\_systems\\_or\\_business\\_intelligence\\_what\\_can\\_help\\_in\\_decision\\_making](https://www.researchgate.net/publication/44982242_Decision_support_systems_or_business_intelligence_what_can_help_in_decision_making) , [Pristupljeno:04.02.2017]

<sup>51</sup> CIMA (2008): *Improving decision making in organisations - Unlocking business intelligence*, The Chartered Institute of Management Accountants, raspoloživo na:

[http://www.cimaglobal.com/Documents/ImportedDocuments/cid\\_execrep\\_unlocking\\_business\\_intelligence\\_Feb\\_09.pdf](http://www.cimaglobal.com/Documents/ImportedDocuments/cid_execrep_unlocking_business_intelligence_Feb_09.pdf) , [Pristupljeno: 04.02.2017]

Zadnji u nizu podsustava za potporu odlučivanju je sustav zasnovan na komunikaciji grupe koja donosi poslovne odluke. Ovaj podsustav pruža potporu za komunikaciju, kolaboraciju i koordinaciju tima te na taj način omogućava lakše izvođenje zadataka vezanih za donošenje poslovnih odluka<sup>52</sup>

### 3.3. Vrste poslovnog izvještavanja

Poslovne tvrtke koriste sustav poslovne inteligencije kako bi prikupljali, obrađivali i pohranjivali podatke s ciljem smanjivanja nesigurnosti pri donošenju poslovnih odluka. Menadžeri donose poslovne odluke u nesigurnim uvjetima te trebaju podatke u realnom vremenu kako bi odluke bile što djelotvornije. Pomoću funkcionalnosti sustava poslovne inteligencije, menadžeri prate poslovanje tržišnih konkurenata, kretanje indikatora poslovnih performansi i imaju mogućnost konstante analize velike količine podataka. Na taj su način poslovne odluke potkrijepljene stvarnim podacima što utječe na poboljšanje poslovanja tvrtaka.<sup>53</sup>

Ekstrakciju podataka iz operativnih baza podataka i iz baza gdje su pohranjeni podacima o klijentima i konkurentima tvrtke omogućuje sažimanje podataka i stvaranje jedinstvenog skladišta podataka poslovne organizacije. Poslovni analitičari koristeći alate poslovne inteligencije ekstrahiraju podatke iz različitih izvora, transformiraju ih i pohranjuju u specifičnim formatima. Podaci su pohranjeni u specijalno dizajniranom skladištu podataka te su dostupni svim nivoima poslovnog odlučivanja i izvještavanja u poduzeću, od strateške razine, taktičke pa sve do operativnog nivoa poduzeća.

Svaka organizacijska razina u poduzeću koristi OLAP alate i tehnike rudarenja podataka kako bi se podaci analizirali i kreirali izvještaji koji su relevantne za poslovne segmente u kojima se donose poslovne odluke i razvijaju poslovne strategije.

---

<sup>52</sup> IT Services, Reporting Systems (Data Warehousing/ Business Intelligence), [Internet], raspoloživo na: <https://itservices.uchicago.edu/services/reporting-systems-data-warehousingbusiness-intelligence>  
[Pristupljeno: 05.02.2016]

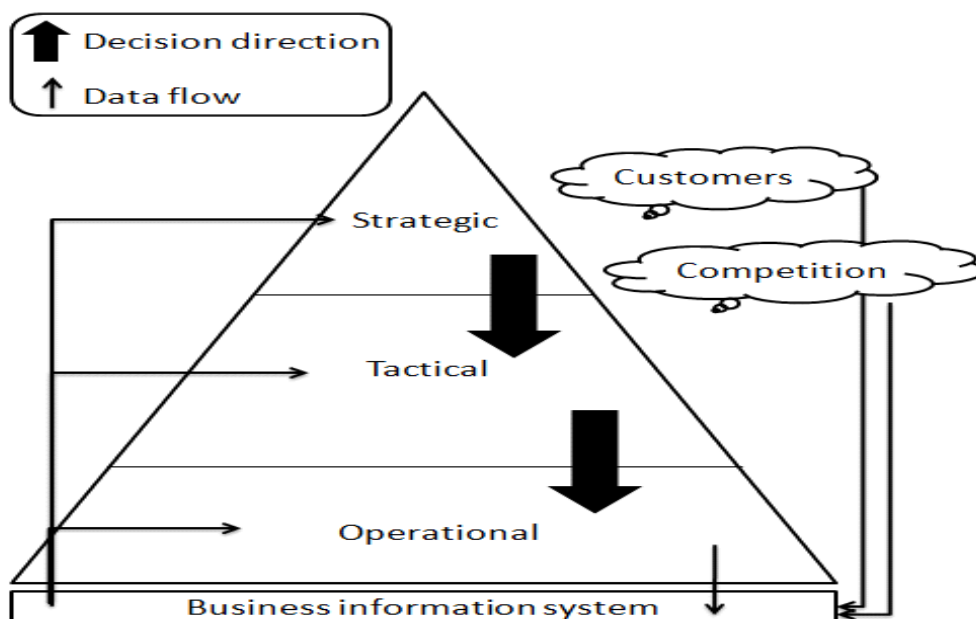
<sup>53</sup> Lloyd, J. (2011) : *Identifying Key Components of Business Intelligence Systems and Their Role in Managerial Decision making* ,University of Oregon Applied Information ManagementProgram, raspoloživo na: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11389/Lloyd-2011.pdf> , [Pristupljeno: 04.02.2017]



Podaci i informacije koje su generirane koristeći sustav poslovne inteligencije, koriste se u svim procesima donošenja odluke na svim organizacijskim razinama. Na strateškoj razini, postavljaju se ciljevi kako bi se donijele određene poslovne odluke te je smjer odlučivanja usmjeren prema nižem, taktičkom nivou poduzeća.

Na taktičkoj razini, informacije generirane iz sustava poslovne inteligencije služe za razvoja taktika kako bi se realizirali postavljeni strateški ciljevi. Taktike koje su definirane spuštaju se na najnižu operativnu razinu poduzeća gdje se taktike počinju oblikovati izvodeći svakodnevne poslovne aktivnosti. Taktička i operativna razina u poduzeću provodi taktike i operativne zadatke kako bi se ostvarili strateški ciljevi koje je definirao vrhovni menadžment.<sup>54</sup>

Slika 9 prikazuje tok podataka i poslovnih odluka u organizaciji. Na strateškoj razini top menadžment koristi podatke i informacije koje su generirane na nižim razinama, a u skladu sa sa formiranim strateškim ciljevima.



**Slika 9: Tok poslovnih informacija i tok donošenja odluka**

Izvor: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11389/Lloyd-2011.pdf>

<sup>54</sup> Lloyd, J. (2011) : *Identifying Key Components of Business Intelligence Systems and Their Role in Managerial Decision making* ,University of Oregon Applied Information ManagementProgram, raspoloživo na: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11389/Lloyd-2011.pdf> , [Pristupljeno: 04.02.2017]

### 3.3.1. Operativno izvještavanje

Na operativnoj razini u poduzeću, menadžment najniže razine je zadužen za provođenje i koordinaciju svakodnevnih poslovnih aktivnosti koje su u skladu sa trenutnim poslovnim strategijama i poslovanjem. Odluke na najnižoj razini izvještavanja i odlučivanja utemeljene su na ažuriranim izvještajima o prodaji i kooperaciji s kupcima i dobavljačima. Sustav poslovne inteligencije transformira podatke na operativnoj razini u informacije. Top menadžment ima uvid u izvještaje i prezentaciji podataka o svakodnevnim aktivnostima te na taj način donosi efikasnije odluke i strategije.<sup>55</sup>

Sustav poslovne inteligencije pruža informacije koje se koriste na operativnoj razini u poduzeću kako bi se mogle poduzeti sljedeće radnje:<sup>56</sup>

- identifikacija problema
- kreiranje i prezentiranje najboljih poslovnih praksi poduzeća
- izrada analize proizvoda i usluga poduzeća
- izrada analize zaposlenika
- analiza regija prema pojedinim poslovnim varijablama ( korištenje parametara kao što su prodaja, troškovi i ostali kvantificirani parametri)
- kreiranje ad-hoc analiza i izvještaja vezanih za trenutne poslovne operacije, te ažurirane financijske rezultate i rezultate prodaje po pojedinim tržišnim segmentima i proizvodima

Odluke koje se donose na operativnoj razini utječu na odvijanje svakodnevnih poslovnih aktivnosti. Poslovna inteligencija pruža sumirane podatke i informacije koje nastaju kao posljedica operativnih aktivnosti. Eksterne i interne poslovne informacije se kombiniraju kako bi se kreirao smjer strateškog upravljanja na višim razinama u poduzeću.

---

<sup>55</sup> Jaklić, J., Popović, A., Turk, T. (2010). Conceptual model of business value of business intelligence systems. *Management: Journal of Contemporary Management Issues*, 15(1) 5-30. raspoloživo na: <http://hrcak.srce.hr/file/81743> , [Pristupljeno: 05.02.2017]

<sup>56</sup> Lloyd, J. (2011) : *Identifying Key Components of Business Intelligence Systems and Their Role in Managerial Decision making* ,University of Oregon Applied Information ManagementProgram, raspoloživo na: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11389/Lloyd-2011.pdf> , [Pristupljeno: 04.02.2017]

### 3.3.2. Taktičko izvještavanje

Poslovne odluke koje se donose na taktičkoj razini u poduzeću povezane su sa planiranjem i prognoziranjem budućih pothvata u području marketinga, prodaje, financija poduzeća te upravljanja kapitalom poduzeća. Menadžeri se na ovoj razini odlučivanja oslanjaju na podatke u stvarnom, realnom vremenu. Taktičke odluke se uglavnom koriste kako bi podržale i omogućile donošenje pravodobnih strateških odluka.<sup>57</sup>

Sustav poslovne inteligencije podržava sljedeće aktivnosti pri izvještavanju i donošenju odluka na taktičkoj razini:<sup>58</sup>

- analize odstupanja od utvrđenih planova za pojedinačne organizacijske jedinice ili pojedine poslovne performanse
- odlučivanje povezano s marketingom, prodajom i financijama poduzeća
- prognoziranje i projekcije potražnje za određenim proizvodom ili uslugom

Informacije koje se generiraju iz prethodnih aktivnosti u poslovnom odlučivanju omogućuju optimiziranje budućih akcija za modificiranje organizacijskih aspekata uspješnosti kompanije.

---

<sup>57</sup> Olszak, C.M., Ziemba, E. (2007): *Approach to building and implementing business intelligence systems*, Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management, 2, 135-148, raspoloživo na: <http://www.ijikm.org/Volume2/IJIKMv2p135-148Olszak184.pdf> , [Pristupljeno:04.02.2017]

<sup>58</sup> Lloyd, J. (2011) : *Identifying Key Components of Business Intelligence Systems and Their Role in Managerial Decision making* ,University of Oregon Applied Information ManagementProgram, raspoloživo na: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11389/Lloyd-2011.pdf> [Pristupljeno: 04.02.2017]

### 3.3.3. Strateško izvještavanje

Strateška razina u poduzeću postavlja strateške ciljeve u poslovanju i osigurava realizaciju zacrtanih ciljeva. Sustav poslovne inteligencije generira informacije kao potporu strateškom odlučivanju. Poslovne odluke koje se donose na strateškoj razini povezane su s razvojem budućih poslovnih rezultata na temelju povijesnih podataka, pokazatelja profitabilnosti i efektivnosti kanala distribucije. Top menadžment kreira i izrađuje buduće prognoze kretanja poslovnih pokazatelja temeljene na povijesnim podacima. Sustav poslovne inteligencije omogućuje donošenje strateških odluka koristeći povijesne i trenutne podatke te na taj način pruža projekcije za smjer kretanja poslovanja u budućnosti.<sup>59</sup>

Sustav poslovne inteligencije i mogućnost izvještavanja o performansama u realnom vremenu omogućava donošenje sljedećih strateških odluka:<sup>60</sup>

- ulazak na nova tržišta
- preorijentacija poduzeća sa usredotočenosti na proizvode na stavljanje kupaca u središte poslovnih strategija
- lansiranje novog proizvoda na tržište
- praćenje trenda i smjera kretanja poslovnih performansi kao što su profitabilnost, postotak prodaje i drugi
- otkrivanje novih tržišnih niša i segmenta
- redizajniranje postojećih zastarjelih proizvoda

---

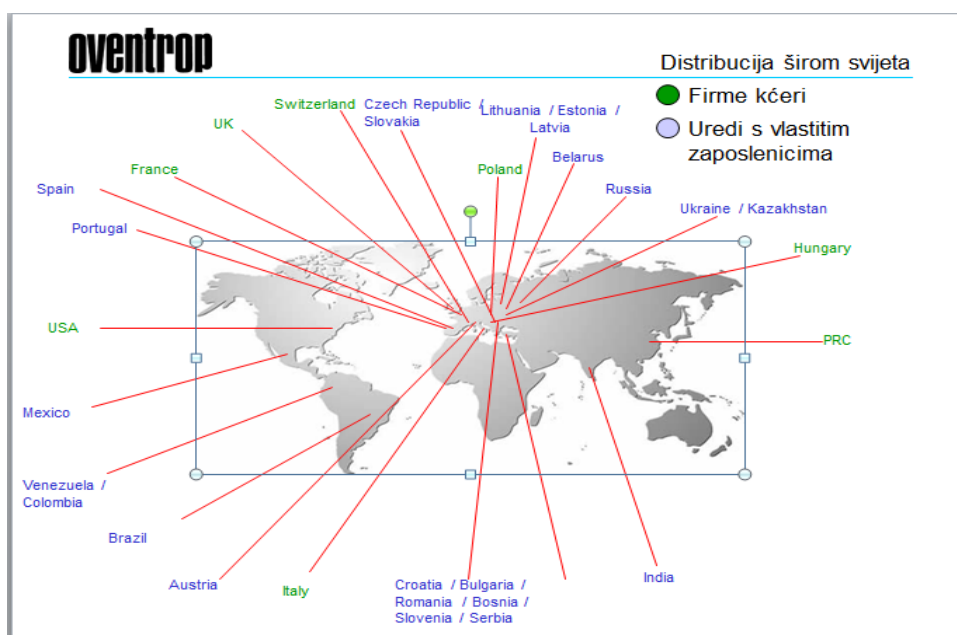
<sup>59</sup> Olszak, C.M., Ziemia, E. (2007): *Approach to building and implementing business intelligence systems*, Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management, 2, 135-148, raspoloživo na: <http://www.ijikm.org/Volume2/IJIKMv2p135-148Olszak184.pdf> , [Pristupljeno:04.02.2017]

<sup>60</sup> Lloyd, J. (2011) : *Identifying Key Components of Business Intelligence Systems and Their Role in Managerial Decision making* ,University of Oregon Applied Information ManagementProgram, raspoloživo na: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11389/Lloyd-2011.pdf> [Pristupljeno: 04.02.2017]

## 4. AHP METODA I KRITERIJI ZA ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA ZA PODUZEĆE “Oventrop“

### 4.1. Analiza zahtjeva prodajnog eksperta

Tvrtka “Oventrop“ je jedna od vodećih Europskih proizvođača ventila i sustava za servisnu industriju u građevinarstvu. Danas tvrtka zapošljava 800 ljudi u njena dva pogona Olsbergu i Brilonu u Njemačkoj. Tvornice u Olsbergu i Brilonu sastoje se od sljedećih odjela: odjel za projektiranje alata, logistički centar, CNC strojevi, sklapanje i kontrola balansirajućih ventila, sklapanje solarnih jedinica i uljnih filtera, tvornica press armature odjel strojne obrade. Oventrop ima svoje podružnice u Velikoj Britaniji, Švicarskoj, Poljskoj, Francuskoj, Americi, Italiji i u Mađarskoj. Tvrtka nudi raznovrsni asortiman od preko četiri tisuće proizvoda za instalacije grijanja, sanitarne i industrijske instalacije. Osnovni materijali se tope, lijevaju ili presaju, a završna obrada se radi korištenjem modernih kompjuterski programiranih strojeva. Sastavljanje finalnih proizvoda je također automatiziran proces. „Oventrop“ svojim podružnicama u ostalim zemljama svijeta daje programsku podršku, proračunske tablice te im omogućuje pristup online katalogima proizvoda. Prodajni eksperti Oventrop tvrtke promoviraju i potiču prodaju proizvoda službenim putovanjima po specificiranim regionalnim područjima kako bi tvrtka osvajala veći dio tržište i time posljedično ostvarivala veći profit.



**Slika 10: Rasprostranjenost tvrtke “Oventrop“**

Izvor: Interni izvor tvrtke “Oventrop“

Kako bi se unaprijedila promocija proizvodnih linija tvrtke “Oventrop“ i kako bi se ostvario veći tržišni udio na području Balkana, prodajnim ekspertima se omogućilo korištenje alata za poslovno izvještavanje. Alati za poslovno izvještavanje prodajnom ekspertu omogućuju efikasniju i bržu promociju proizvoda, te uvid u ažurirana stanja obavljene promocije, njihovo trajanje i koliko je učinak na prodaju svake od proizvodnih linija. Na taj način bi menadžment tvrtke posjedovao strateški važne informacije o promocijama i prodajama na svim geografskim lokacijama. Prodajni ekspert ima na raspolaganju četiri alata za poslovno izvještavanje: BIRT, Pentaho Intelligence Suit, Jaspersoft i SQL Power Wabbit. Prema njegovim kriterijima i zahtjevima odabrat će se alat koji najbolje odgovara za njegove specifične poslovne procese.

U nastavku je prikazana baza podataka o prodaji tvrtke “Oventrop“ po prodajnim regijama i vrstama proizvodnih linija. Koristeći ovaj izvještaj biti će kreirani interaktivni izvještaji i grafovi kako bi se unaprijedili poslovni procesi prodajnog eksperta i kako bi se posljedično poslovanje postalo efikasnije, te kako bi menadžment tvrtke imao uvid u strateški bitne i važne informacije za poslovanje.

RB	Vrsta	Year Month	Broj regije	Prodajne regije	Prodaja	Transaction Date
1	Površinska grijanja i hlađenja	201702	22300	Bosna i Hercegovina	1258,64	01.02.2017
2	Površinska grijanja i hlađenja	201702	44000	Ukrajna	200,00	02.02.2017
4	3 Površinska grijanja i hlađenja	201702	44000	Ukrajna	1000,00	03.02.2017
5	4 Površinska grijanja i hlađenja	201702	20000	Rusija	1400,00	04.02.2017
6	5 Površinska grijanja i hlađenja	201702	42000	Hrvatska	1347,46	05.02.2017
7	6 Površinska grijanja i hlađenja	201702	42000	Hrvatska	446,63	06.02.2017
8	7 Površinska grijanja i hlađenja	201702	42000	Hrvatska	143,83	07.02.2017
9	8 Površinska grijanja i hlađenja	201702	42000	Hrvatska	-45,42	08.02.2017
10	11 Površinska grijanja i hlađenja	201702	42000	Hrvatska	200,00	09.02.2017
11	12 Površinska grijanja i hlađenja	201702	42000	Hrvatska	1193,48	10.02.2017
12	13 Površinska grijanja i hlađenja	201702	42000	Hrvatska	1000,00	11.02.2017
13	14 Termostati, pogoni, ventili i priključci	201702	42000	Hrvatska	1800,00	12.02.2017
14	16 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	960,00	13.02.2017
15	18 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	1300,00	14.02.2017
16	19 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	500,00	15.02.2017
17	21 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	949,27	16.02.2017
18	24 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	11209,80	17.02.2017
19	25 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	400,00	18.02.2017
20	26 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	400,00	19.02.2017
21	29 Solarna toplinska tehnika	201702	42000	Hrvatska	1664,00	20.02.2017

**Slika 11: Baza podataka o prodaji tvrtke “Oventrop“**

Izvor: Interni izvor tvrtke “Oventrop“

## 4.2. Alati za poslovno izvještavanje

### 4.2.1 Birt

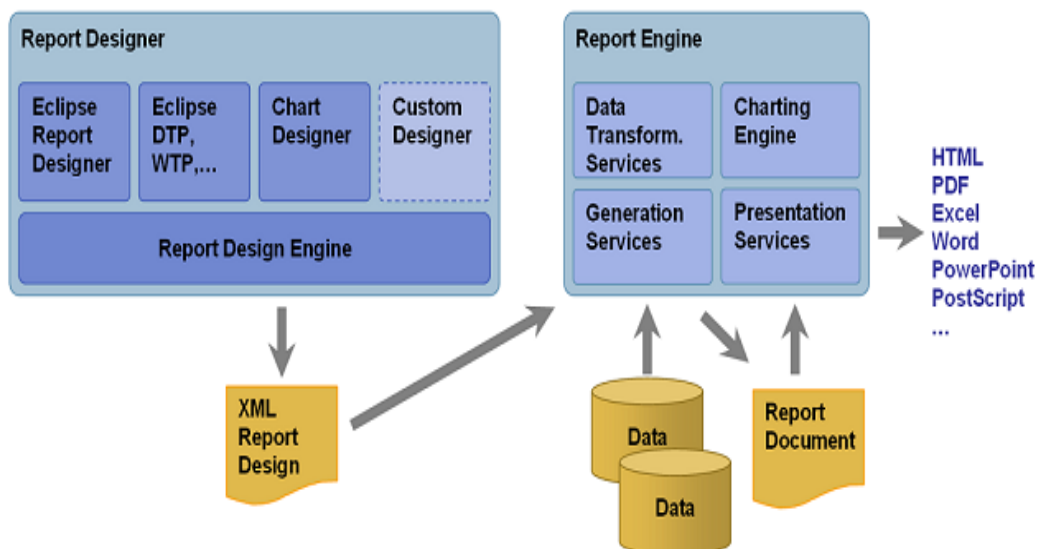
BIRT je softver otvorenog koda koji pruža tehnološku platformu za vizualizaciju podataka i izradu izvještaja koja se može ugraditi u web aplikacije, pogotovo one utemeljene na Java kodu. BIRT je najbolji softver Eclipse korporacije koja pripada nezavisnim, neprofitnim organizacijama i koju podupire zajednica projekata otvorenog koda. Razvoj ovog projekta izrade softvera sponzoriran je od tvrtke Actuate s doprinosima tvrtke IBM i Innovent Solutions. BIRT podržava aktivna zajednica korisnika na Eclipse.org i BIRT razvojni centar. Ovaj softver je pod licencom Eclipse Public License. BIRT tehnološka platforma je jedna od najrasprostranjenijih tehnologija za vizualizaciju podataka i izvještavanje sa preko dvanaest milijuna preuzimanja u 157 zemalja. BIRT također ima veliku, aktivnu rastuću zajednicu korisnika i programera. Većina tehnoloških kompanija kao što su IBM, Cisco, S1 i ABS Nautical Systems integrirale su BIRT u svoje proizvodne linije.<sup>61</sup>

BIRT posjeduje dvije glavne komponente: dizajner za vizualne izvještaje (eng. Report Designer) služi za kreiranje dizajna izvještaja i komponenta za generiranje izvještaja koji su razvijeni u Java okruženju. Dizajn izvještaja pohranjen je u XML formatu. Dizajner može biti preuzet kao *Rich Client Platform* (RCP) aplikacija ili kao set dodataka koji omogućuju funkcioniranje dizajnera za vizualne izvještaje. Jedinica za pokretanje dizajna izvještaja odgovorna je za kreiranje i modificiranje dizajna izvještaja. Jedinica za pokretanje izvještaja koristi datoteke dizajna izvještaja kako bi generirala izvještaj. Jedinica za pokretanje izvještaja (eng. Report Engine) koristi sučelje za programiranje aplikacija (eng. Application Programming Interfaces) kako bi izvještaji mogli ugraditi u bilo koju Java aplikaciju ili okruženje. Jedinica za pokretanje grafikona (eng. Charting Engine) koristi se za dizajniranje i generiranje grafikona samostalno ili ugrađene u BIRT izvještaje. Java programi mogu ugraditi značajke za crtanje grafikona u druge aplikacije.<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> BIRT (2014), The Eclipse Foundation, raspoloživo na: <http://www.eclipse.org/birt/about/architecture.php>, [Pristupljeno: 08.02.2017]

<sup>62</sup> BIRT (2014): *Architecture Overview*, The Eclipse Foundation, raspoloživo na: <http://www.eclipse.org/birt/about/architecture.php>, [Pristupljeno: 08.02.2017]



**Slika 12: Arhitektura BIRT alata za poslovno izvještavanje**

Izvor: The Eclipse Foundation, <http://www.eclipse.org/birt/about/architecture.php>

Posljedna komponenta BIRT softvera je web preglednik koji koristi sučelje za programiranje aplikacija kako bi se izvršili i prikazivali izvještaji. BIRT web preglednik (eng. BIRT Viewer) omogućuje prikaz izvještaja krajnjim korisnicima. Alat BIRT uključuje Apache Tomcat server koji se aktivira svaki put kada se izvještaj želi prikazati krajnjem korisniku. Web preglednik omogućuje prikaz podataka u HTML, PDF i XLS i DOC formatu. Također, preglednik posjeduje mogućnost eksportiranja podataka u CSV format.<sup>63</sup>

BIRT alat omogućuje kreiranje i generiranje različitih vrsta izvještaja.<sup>64</sup>

- Liste ili popisi – najjednostavniji izvještaji kojima se podaci mogu grupirati i sortirati. Ako su liste preduge, postoji funkcionalnost grupiranja srodnih podataka zajedno (narudžbe grupirane prema kupcima, proizvodima ili dobavljačima). Ako su podaci numerički, mogu se agregirati, sumirati i može se računati prosjek u podacima.

<sup>63</sup> BIRT (2014): Architecture Overview, The Eclipse Foundation, raspoloživo na: <http://www.eclipse.org/birt/about/architecture.php> , [Pristupljeno: 08.02.2017]

<sup>64</sup> BIRT (2014): BIRT Design Overview, The Eclipse Foundation, raspoloživo na: <http://www.eclipse.org/birt/about/design.php> , [Pristupljeno: 08.02.2017]



- Grafikoni – numeričke podatke mnogo je lakše razumjeti ako su prezentirani u obliku grafikona. BIRT pruža različite vrste grafikona kao što su linijski, stupčani grafikoni i drugi. Krajnji korisnici pomoću dijagrama lakše razumijevaju uzorke u ponašanju podataka te na taj način donose efikasnije poslovne odluke.
- Unakrsne tablice ili matrice (eng. Crosstabs) – prikazuju podatke u dvije dimenzije: (npr. prodaje po kvartalu ili po tržišnim segmentima)
- Dokumenti – bilješke i ostale tekstualne datoteke prikazuju podatke u obliku teksta, popisa, grafikona i u drugim oblicima.
- Složeni izvještaji – vrsta izvještaja koja sadrži prethodne izvještaje u jednom dokumentu. Na primjer izvještaj o kupcima odnosno klijentima može sadržavati općenite informacije o klijentima po tržišnim segmentima, listu plaćanja klijenta, trenutne promocije poduzeća s kojima se klijenti susreću. Financijski izvještaji su također složeni i oni uključuju tablice, proračune prodaje po tržišnim segmentima, tablice, grafikone kretanja prihoda i rashoda i druge elemente.

BIRT izvještaji sastoje se od četiri glavna dijela:<sup>65</sup>

- Podaci - podaci se u BIRT izvještaje mogu učitavati iz baza podataka, web servisa i drugi Java objekata. BIRT podržava JDBC, XML formate kao i podršku za korištenje koda kako bi mogli obuhvatiti podatke iz drugih izvora. BIRT podržava otvoren pristup podacima (eng. Open Data Access) što omogućava gradnju novog korisničkog sučelja i podršku za bilo koju vrstu tabličnih podataka. Nadalje, svaki izvještaj može sadržavati podatke iz svih izvora podataka. BIRT sadržava i značajku koja omogućava podacima iz različitih izvora međusobno spajanje i povezivanje.
- Transformacije podataka – izvještaji prikazuju sortirane, sumirane, filtrirane ili grupirane podatke ovisno o potrebama korisnika. Alat omogućuje sofisticirane operacije kao što su grupiranje, agregiranje, izračunavanje postotaka, prosjeka i mnoge druge matematičke i statističke operacije.
- Poslovna logika – realni podaci su rijetko strukturirani točno onako kako bi htjeli krajnji korisnici. Poslovni izvještaji zahtijevaju specifičnu poslovnu logiku kako bi se sirovi podatci konvertirali u informacije korisne za korisnika. BIRT JavaScript

---

<sup>65</sup> BIRT (2014): BIRT Design Overview, The Eclipse Foundation, raspoloživo na: <http://www.eclipse.org/birt/about/design.php> , [Pristupljeno: 08.02.2017]

podrška omogućava razvijanje logike u podacima kako bi se izradili kvalitetni, pravovremeni izvještaji.

- Prezentacija podataka – BIRT posjeduje široki raspon opcija za prezentiranje podataka korisnicima. Skupovi podataka mogu se prezentirati u različitim oblicima kao što su tablice, liste, grafikoni. U izvještajima su prezentirani podaci iz različitih izvora podataka

U nastavku su prikazani izvještaji prodajnog eksperta koristeći Birt alat za poslovno izvještavanje. Na slici 11 prikazana je prodaja po prodajnim regijama i vrstama proizvoda tvrtke “Oventrop“, a na slici 12 je prikaz ukupne prodaje po regijama.

The screenshot shows a BIRT Report Viewer window displaying a table with the following data:

Vrsta	Prodajne regije	Prodaja
Bosna i Hercegovina		1258.64
Površinska grijanja i hlađenja	Bosna i Hercegovina	1258.64
Površinska grijanja i hlađenja	Ukrajna	200
Površinska grijanja i hlađenja	Ukrajna	1000
Površinska grijanja i hlađenja	Rusija	1400
Površinska grijanja i hlađenja	Hrvatska	1347.46
Površinska grijanja i hlađenja	Hrvatska	446.63
Površinska grijanja i hlađenja	Hrvatska	143.83
Površinska grijanja i hlađenja	Hrvatska	45.42
Površinska grijanja i hlađenja	Hrvatska	200
Površinska grijanja i hlađenja	Hrvatska	1193.48
Površinska grijanja i hlađenja	Hrvatska	1000
Termostati, pogoni, ventili i priključci	Hrvatska	1800
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	960
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	1300
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	500
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	949.27
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	11209.8
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	400
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	400
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	1664
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	23868.77
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	1000
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	352.49
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	1490.91
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	1400
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	683.91
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	856
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	153
Solarna toplinska tehnika	Hrvatska	235.09

**Slika 13: Prikaz izvještaja prodajnog eksperta u BIRT alatu**

Izvor: Prikaz autora

The screenshot shows a BIRT Report Viewer window displaying a table with the following data:

Drzava	Prodaja
Bosna i Hercegovina	366969.9
Hrvatska	817379.27
Mađarska	703773.73
Rusija	2268488.31
Ukrajna	1714798.38

May 1, 2017 1:09 PM

**Slika 14: Ukupna prodaja po regijama u BIRT alatu**

Izvor: Prikaz autor

#### 4.2.2. Jaspersoft Business Intelligence Suit

TIBCO Jaspersoft omogućuje menadžerima i poslovnim analitičarima donošenje brzih i efikasnijih odluka, stavljajući pravodobne, relevantne podatke u sustave poslovne organizacije i njihove radne procese. Jaspersoft pruža sveobuhvatnu paletu funkcionalnosti pri kreiranju izvještaja i vizualizaciji podataka te ugradnju arhitekture za obradu i analizu podataka prema pristupačnom modelu pretplate. Ugradnjom moderne tehnologije za analizu i prikaz podataka u aplikacije poslovne organizacije, Jaspersoft omogućuje interaktivne izvještaje za operativne menadžere, kontrolne ploče za taktičke rukovoditelje te mogućnost istraživanja i dubinske analize podatak i odnosa među njima za poslovne analitičare i top menadžment.<sup>66</sup>

Jaspersoft pruža kompletnu platformu poslovne inteligencije za izvještavanje i analize nad podacima, uključujući meta podatke, repozitorij sadržaja podataka i sigurnosnu integraciju. Platforma poslovne inteligencije je dizajnirana za samostalnu implementaciju i integraciju sa drugim aplikacijama preko web servisa kao što su Javascript, Java, PHP, HTTP i REST APIs. Jaspersoft je prva platforma poslovne inteligencije koja nudi korištenje za SaaS aplikacije i mogućnost direktnog povezivanja sustava poslovne inteligencije s NoSQL procesorima kao što su Hadoop i MongoDB. Jaspersoft je široko korišten za generiranje i distribuciju web formi i svih vrsta kompleksnih izvještaja. Pixel – perfektni izvještaji su interaktivni te prikazuju podatke pohranjene u operativnim sustavima i poslovnim aplikacijama.<sup>67</sup>

Jaspersoft je dizajniran za ugradnju izvještaja u web aplikacije ili kao samostalna aplikacija poslovne inteligencije. Ključne značajke za podršku izrade i kreiranja izvještaja su:<sup>68</sup>

- Pixel-perfektni izgled izvještaja za printanje i web pregled
- radni listovi izvještaja i jednostavni izvještaji za kreiranje i izgradnju kompleksnih izvještaja

---

<sup>66</sup> TIBCO (2014), Reporting and Analytics Software: The Intelligence Inside Apps and Business Processes, raspoloživo na: <https://www.jaspersoft.com/sites/default/files/assets/jaspersoft-bi-datasheet.pdf>

<sup>67</sup> Jaspersoft Community (2017), raspoloživo na: <http://community.jaspersoft.com/wiki/jaspersoft-community-wiki-0>

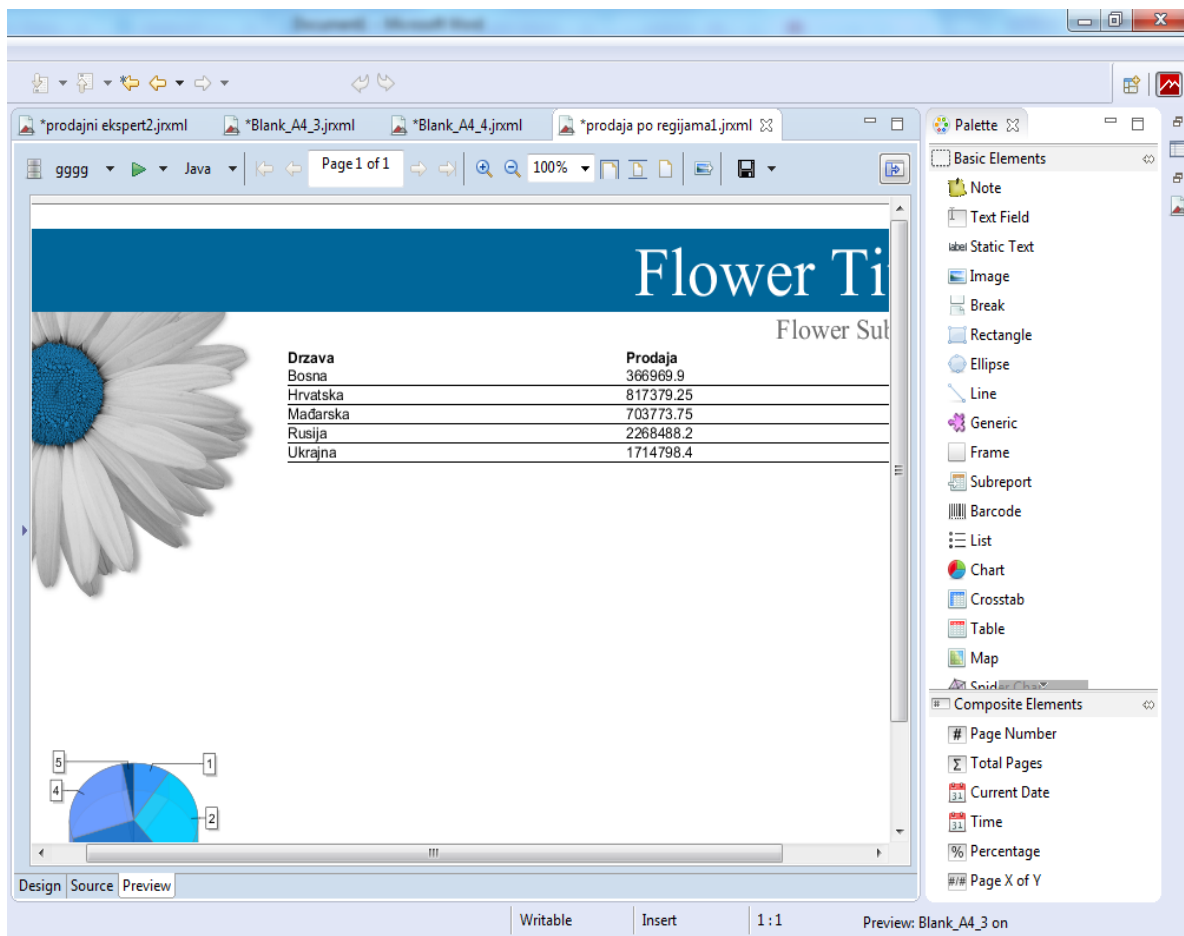
<sup>68</sup> TIBCO (2014), Reporting and Analytics Software: The Intelligence Inside Apps and Business Processes, raspoloživo na: <https://www.jaspersoft.com/sites/default/files/assets/jaspersoft-bi-datasheet.pdf>

- interaktivnost koja omogućuje krajnjim korisnicima sortiranje, filtriranje podataka, primjenu formatiranja podatak prema postavljenim kriterijima i široki izbor grafikona za bolju vizualizaciju podataka
- podrška podacima iz različitih izvora podataka, te mogućnost integracija tih podataka u jedan izvještaj prema potrebama menadžmenta
- pristup JDBC, HBase, HIVE, Hibernate, MDX, JSON, XML i CSV formatu
- korištenje različitih vizualizacija podataka uključujući HTML 5, grafikone, mape i mogućnost integracije dodatnih vizualizacija podataka

Krajnji korisnici imaju mogućnost izrade ad- hoc upita i izvještaja bez ovisnosti o IT odjelu i programeri. Moderna, interaktivna web tehnologija i mapiranje relacijski i ne- relacijskih izvora podataka omogućuje da krajnji korisnici sami kreiraju i izrađuju izvještaje, te na taj način imaju uvid u kretanje i smjer poslovnih performansi, ali i otkrivaju uzorke u ponašanju pojedinih poslovnih varijabli. Intuitivno korisničko web sučelje omogućuje krajnjim korisnicima kreiranje, izmjenu, pohranjivanje i distribuiranje interaktivnih izvještaja u sigurnom poslovnom okruženju. Svaki izvještaj je izgrađen na temelju predefiniране strukture meta podataka ili na temelju postavljenog korisničkog upita kako bi se osigurala sigurnost i jednostavnost za krajnje poslovne korisnike. Koristeći ad-hoc izvještaje korisnici imaju mogućnost kreiranja personaliziranih vlastitih izvještaja iz zajedničkog sloja meta podataka. Jaspersoft nudi i mogućnost dizajniranja, konfiguriranja i razvoja interaktivnih kontrolnih ploča (eng. Dashboards) u vrlo kratkom vremenu. Kontrolne ploče nastaju povlačenjem i ispuštanjem izvještaja, grafikona i ostalih elemenata na web bazirani dizajner kontrolnih ploča. Sadržaj je moguće detaljizirati i sumirati pomoću opcija *drill down* i *drill up*. Kontrolne ploče mogu se nadopuniti i kombiniranje URL-adresiranih sadržaja kao što su mape, video i sadržaj iz ostalih poslovnih aplikacija. Poslovne organizacije svih veličina koristeći Jaspersoft, lakše i jednostavnije upravljaju i izvršavaju procese integracije poslovnih podatak, njihove transformacije, čišćenja i obogaćivanja. Procesi integracije i transformacije podataka vrlo su bitni za točno i sveobuhvatno poslovno izvještavanje na svim razinama u poduzeću. Jaspersoft ETL tehnologija nudi široku paletu priključaka za različita vrste izvora podataka. Alat omogućava značajna poboljšanja na području produktivnosti, upravljivosti i skalabilnosti

pri procesu integracije i transformacije podataka, u odnosu na tradicionalno ručno kodiranje punjenja i transformacije podataka.<sup>69</sup>

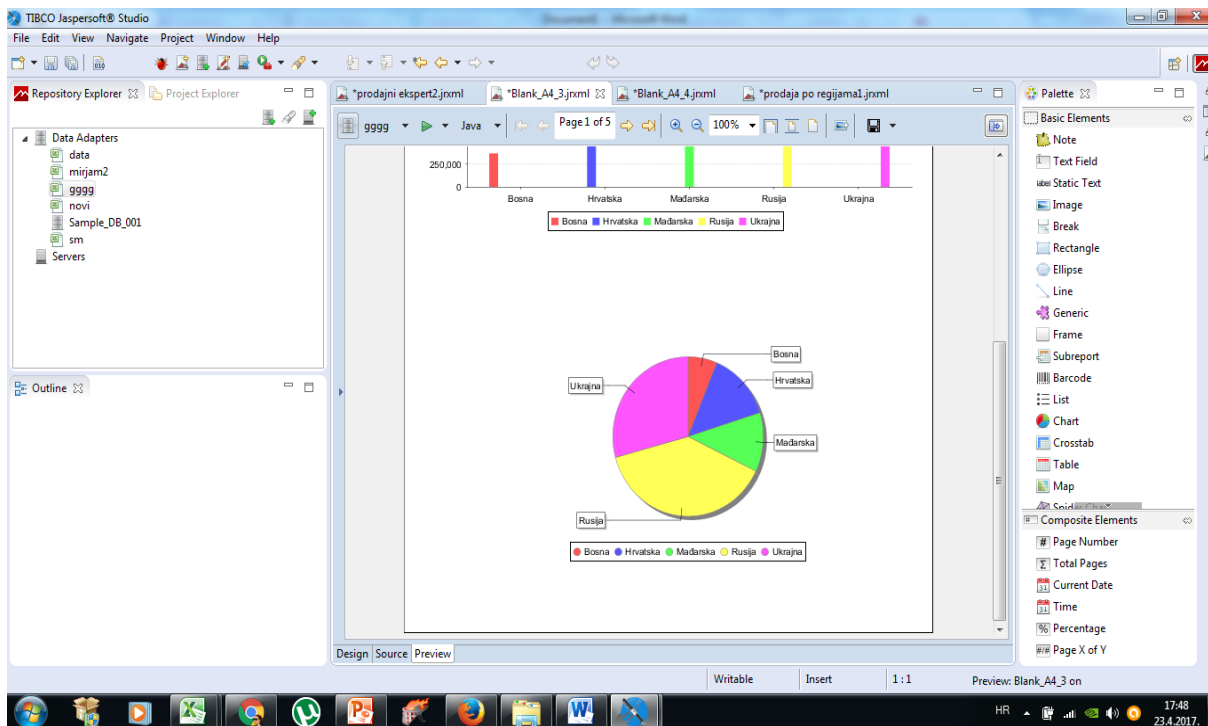
U nastavku su prikazani izvještaji prodajnog eksperta kreirani i izrađeni u Jaspersoft alatu. Slika 13 prikazuje ukupnu prodaju po prodajnim regijama, te je vidljivo da prodajna regija Rusija ostvaruje najveću prodaju u iznosu od 2268488,2 kune. Slika 14 prikazuje također prodaju po regijama u obliku tortnog grafikona, a slika 15 ukupnu prodaju po regijama u obliku stupčastog grafikona.



**Slika 15: Ukupna prodaja po regijama u Jaspersoft alatu**

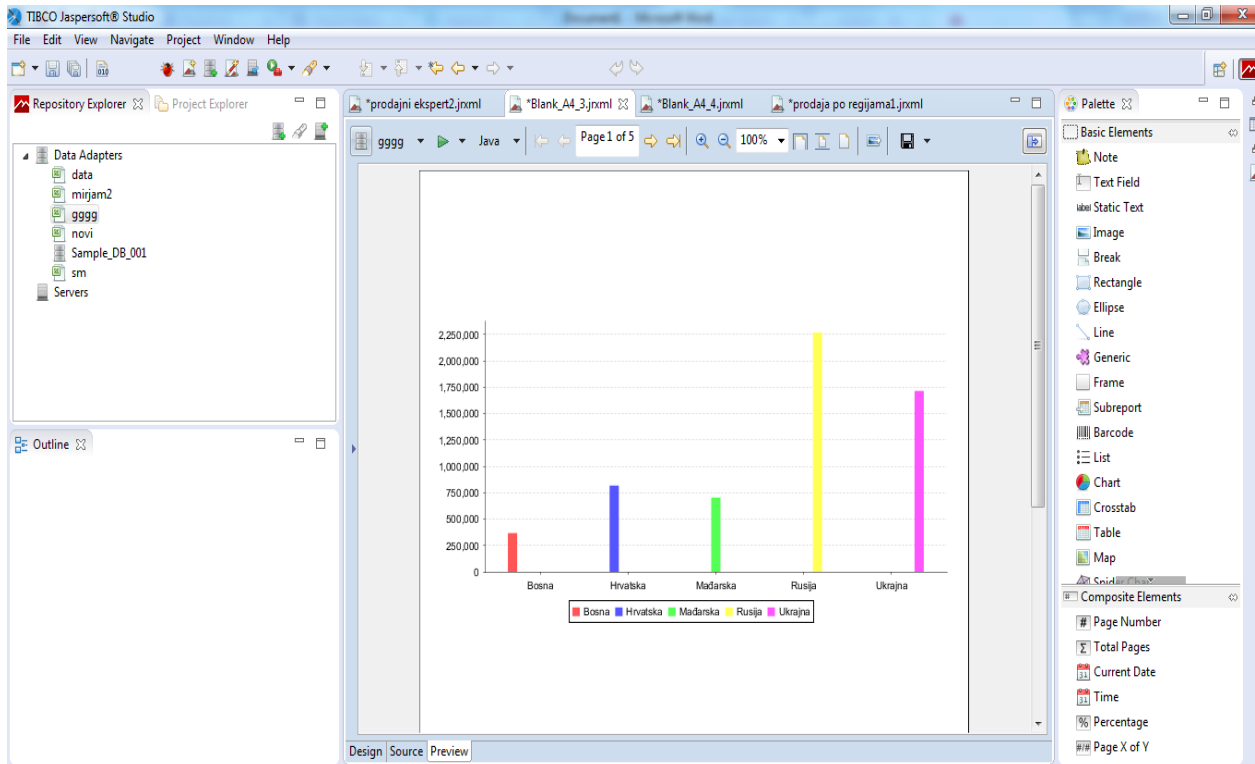
Izvor: Prikaz autor

<sup>69</sup> TIBCO (2014), Reporting and Analytics Software: The Intelligence Inside Apps and Business Processes, raspoloživo na: <https://www.jaspersoft.com/sites/default/files/assets/jaspersoft-bi-datasheet.pdf>



**Slika 16: Ukupna prodaja po regijama u Jaspersoft alatu prikazana tortnim grafikonom**

Izvor: Prikaz autor



**Slika 17: Ukupna prodaja po regijama u Jaspersoft alatu prikazan stupčastim grafikonom**

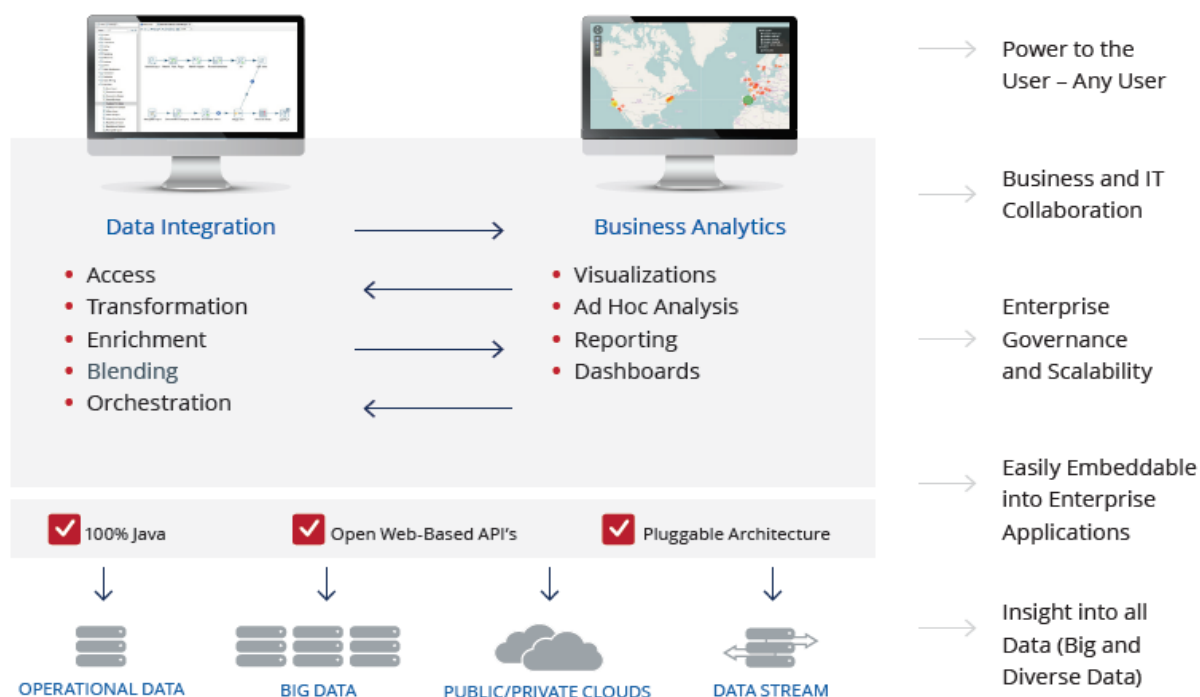
Izvor: Prikaz autora

### 4.2.3. Pentaho Business Intelligence Suit

Pentaho Business Intelligence Suit je vodeći softver otvorenog koda za integraciju podataka i poslovnu analitiku. Utemeljen je na platformi otvorenog koda, te poslovnim tvrtkama i korisnicima pruža integraciju i obradu velike količine podataka u kratkom vremenskom periodu. Pentaho je jedinstvena platforma za integraciju podataka i poslovnu analitiku koja omogućuje upravljanje podacima i obradu podataka kako bi se dobili relevantni poslovni rezultati za bitne poslovne performanse i mjere. Organizacijama raznih industrija, Pentaho pruža pronalazak novih izvora prihoda, omogućuje isporučivanje boljih usluga i proizvoda te minimizira poslovni rizik. Pentaho Business Intelligence Suit obuhvaća cjeloukupni ciklus poslovne inteligencije, odnosno sve njene faze, od ETL procesa, izvještavanja, analitike do vizualizacije i rudarenja podataka. Poslovno izvještavanje u Pentaho alatu podržava različite vrste izvora podataka koji se integriraju u alat i na temelju kojih se izrađuju poslovni izvještaji za poslovne organizacijske jedinice. Poslovni korisnici i analitičari mogu dohvaćati i koristiti podatke iz različitih izvora, uključujući RDBMS, XML i ostali izvori. Generirani izvještaji prikazuju se u nekoliko različitih formata kao što su HTML dokument, Excel radni listovi, PDF dokument ili kao običan tekst. Pentaho pruža interaktivno izvještavanje utemeljeno na Web platformi, te poslovnim korisnicima koji nemaju tehničko znanje omogućava brzo i jednostavno kreiranje, modeliranje i pregledavanje izvještaja, što posljedično ubrzava poslovne procese u organizaciji. Poslovni izvještaji koji su spremljeni u Pentaho Reporting sustavu dijele se među korisnicima putem interneta ili e-mail-a, što potiče kolaboraciju i interaktivnost među poslovnim korisnicima. Sve značajke poslovnog izvještavanja koje nudi Pentaho alat pomaže unaprjeđenju efikasnosti poslovnih procesa, a samim tim i optimizaciji poslovnih rezultata. Mogućnost izrade i korištenja kontrolnih ploča također je jedna od vrlo bitnih značajki Pentaho alata. Ova značajka podržava procese kontrole, praćenja efikasnosti poslovnih procesa, odnosno praćenje efikasnosti poslovne organizacije u cjelini. Kontrolne ploče služe i kod analiziranja podataka koji zadovoljavaju točno definirani poslovni uvjet ili pravilo. Pentaho pruža korisnicima mogućnost upotrebljavanja upozorenja koji su bazirani na predefiniranim pravilima, te im se na taj način olakšava i ubrzava proces praćenja poslovnih iznimki (upravljanje iznimkama).<sup>70</sup>

---

<sup>70</sup> Pentaho Business Analytics Platform (2016), raspoloživo na:  
[https://www.pentaho.com/sites/default/files/uploads/resources/pentaho\\_ba\\_solution\\_brief.pdf](https://www.pentaho.com/sites/default/files/uploads/resources/pentaho_ba_solution_brief.pdf)



**Slika 18: Pentaho analitička platforma**

Izvor: [https://www.pentaho.com/sites/default/files/uploads/resources/pentaho\\_ba\\_solution\\_brief.pdf](https://www.pentaho.com/sites/default/files/uploads/resources/pentaho_ba_solution_brief.pdf)

Business Intelligence Suit sastoji se od sljedećih komponenti:<sup>71</sup>

- **Pentaho Report Designer** – komponenta koja podržava kreiranje izvještaja korištenjem grafičkog sučelja, umjesto kreiranja izvještaja pomoću programskog koda ili manipulacijom XML-a. Kreirani izvještaji pokreću se u Pentaho BI Serveru ili Pentaho Reporting Engine-u. Pentaho Report Designer je samostalna, desktop aplikacija.
- **Pentaho Reporting Engine Classic** – komponenta koja predstavlja skup Java naredbi i klasa, te sadrži aplikacijsko programsko sučelje (eng. Application Programming Interface) za pokretanje Pentaho XML izvještaja. Pentaho Reporting Engine pokreće izvještaje u HTML, PDF, Excel ili nekom drugom formatu. Postoji mogućnost ugradnje Pentaho Reporting Engine-a u Java aplikacije.

<sup>71</sup> Innovent Solutions (2016) : Pentaho Reports Review, raspoloživo na: <http://www.innoventolutions.com/pentaho-review.html>



- **Pentaho Data Integration (Kettle)** – komponenta za integraciju podataka koja dopušta programeri pisanje koda koji se koristi za ekstrakciju, transformaciju i punjenje podataka iz različitih izvora podataka.
- **Pentaho Reporting SDK** – komponenta koja uključuje dokumentaciju kao podršku programerima pri ugradnji Pentaho Reporting Engine Classic u njihove aplikacije
- **Pentaho BI Server** – aplikacija koja pruža infrastrukturu za pokretanje poslovnih izvještaja i OLAP kocki koristeći korisničko sučelje utemeljeno na webu. BI server također pruža mnoštvo poslužiteljskih mogućnosti uključujući autentifikaciju, upravljanje korisničkim opcijama, praćenje e-mail notifikacija, izrađivanje izvještaja rasporeda poslovnih aktivnosti. BI Server nudi infrastrukturu za izradu izvještaja i analitičkih kocki pristupajući podacima i metapodacima preko Pentaho Data Integration's ETL funkcionalnosti (Kettle). Pentaho korisnička konzola omogućava krajnjim korisnicima prijavljivanje u sustav, pretraživanje izvještaja, prikazivanje izvještaja u različitim formatima ovisno o njihovim potrebama. Pentaho administrativna konzola omogućuje administratorima i programerima kreiranje i implementaciju izvještaja, postavljanje sigurnosnih pristupa određenim vrstama izvještaja te bržu i efikasniju implementaciju radnih procesa.

## **Interaktivne vizualne analize**

Poslovni korisnici koristeći Pentaho alat mogu pristupati podacima, analizirati ih, izrađivati vizualne izvještaje kako i efikasnije obavljali poslovne zadatke i pridonijeli poboljšanju poslovnih performansi.

Pentaho pruža sljedeće mogućnosti vizualizacije podataka i izrade ad – hoc izvještaja:<sup>72</sup>

- Interaktivne vizualne analize s opcijom agregiranja, detaljiziranja podataka, lasso filtriranja, te naglašavanje bitnih atributa u određenom skupu podataka
- Knjižnica interaktivnih vizualizacija – uključuje geo mapiranje, izradu toplinskih mreža i druge kompleksne vizualizacije
- Visoka razina stvaranja predmemorije u unutarnjoj memoriji kako bi se ubrzale analize nad velikim količinama podataka
- kompletne analitičke mogućnosti i kreiranje sadržaja na mobilnoj platform

---

<sup>72</sup>Pentaho, Hitachi Group Company (2017), raspoloživo na: <http://www.pentaho.com/product/business-visualization-analytics>

Karakteristike fleksibilnih kontrolnih ploča:<sup>73</sup>

- web utemeljene kontrolne ploče koje su prilagođene za poslovne korisnike
- integracija poslovne analitike sa ostalim web aplikacijama
- bogata navigacijska traka za vizualizaciju podataka, opcija drill – down nad podacima i skup opcija za filtriranje podataka
- napredni okvir za izradu kontrolnih ploča za kompleksne poslovne analize nad podacima

Pentaho posjeduje i mogućnosti korisničkog upravljanja izvještajima i poslovnu analitiku na mobilnoj platformi :<sup>74</sup>

- potpuna podrška za operativno izvještavanje, izrada izvještaja prema postavljenim parametrima, interaktivno personalno izvještavanje
- izrada bogatih grafičkih izvještaja za napredne korisnike
- mobilna aplikacija za krajnje korisnike koja uključuje otkrivanje podataka, interaktivne analize i vizualizaciju podataka na iPadu i ostalim mobilnim platformama
- optimizirano korisničko iskustvo sa opcijom filtriranja, sumiranja i detaljiziranja podataka dodiranjem na zaslon
- kreiranje novog analitičkog sadržaja koristeći mobilne uređaje, pregledavanje i mijenjanje postojećih poslovnih izvještaja

U nastavku su prikazani kreirani izvještaji prodajnog eksperta u Pentaho alatu. Grafikon 1 prikazuje prodaju po regijama u obliku trokutastog dijagrama, a grafikon 2 prodaju po svakoj od regija pojedinačnim tortnim grafikonima, gdje svaki od grafikona predstavlja pojedinu prodajnu regiju tvrtke “Oventrop“. Kao i na prethodnim grafikonima i izvještajima vidljivo je da prodajna regija Rusija ima najveću prodaju, dok je najmanja prodaja ostvarena u prodajnoj regiji Bosna i Hercegovina.

---

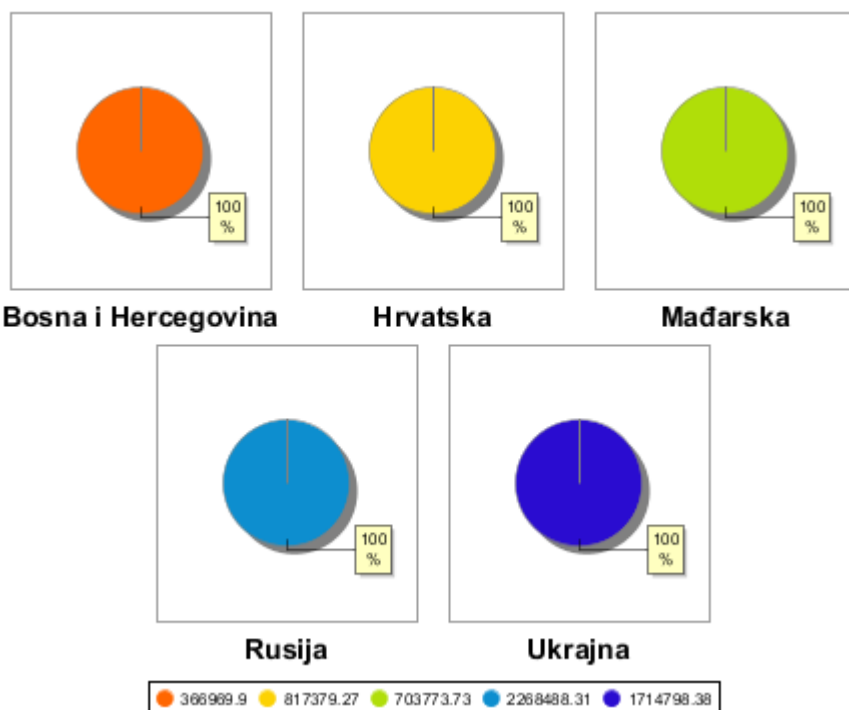
<sup>73</sup> Pentaho, Hitachi Group Company (2017), raspoloživo na: <http://www.pentaho.com/product/business-visualization-analytics>

<sup>74</sup> Pentaho, Hitachi Group Company (2017), raspoloživo na: <http://www.pentaho.com/product/business-visualization-analytics>



**Grafikon 1: Prodaja po prodajnim regijama u Pentaho alatu**

Izvor: Prikaz autora



**Grafikon 2: Prodaja po prodajnim regijama u Pentaho alatu prikazana tortnim grafikonom**

Izvor: Prikaz autora

#### 4.2.4. SQL Power Wabit

SQL Power Wabit je vrlo jednostavan alat za poslovno izvještavanje. Power Wabit nudi poslovnim korisnicima mogućnost postavljanja ad-hoc upita i generiranje standardnih izvještaja bez dodatnih tehničkih vještina i u kratkom vremenskom roku. Ovaj alat je besplatna za široku upotrebu i ne zahtjeva prethodnu obuku za njegovo korištenje. Power Wabit je najintuitivniji i najjednostavniji alat za poslovno izvještavanje na tržištu, te sadrži opcije kao što su globalno pretraživanje izvještaja, jednostavno ažuriranje izvještaja te opciju agregiranja i detaljiziranja kako bi imali uvid u točno određene pokazatelje koje su od interesa za poslovne korisnike. Izrađeni izvještaji mogu se prilagođavati potrebama korisnika na način da se mijenjaju fontovi, boje, prijelomi stranica, dodavanje zaglavlja i podnožja ali i druge opcije za uređivanje istih.<sup>75</sup>

Najvažnije značajke Power Wabit alata su:<sup>76</sup>

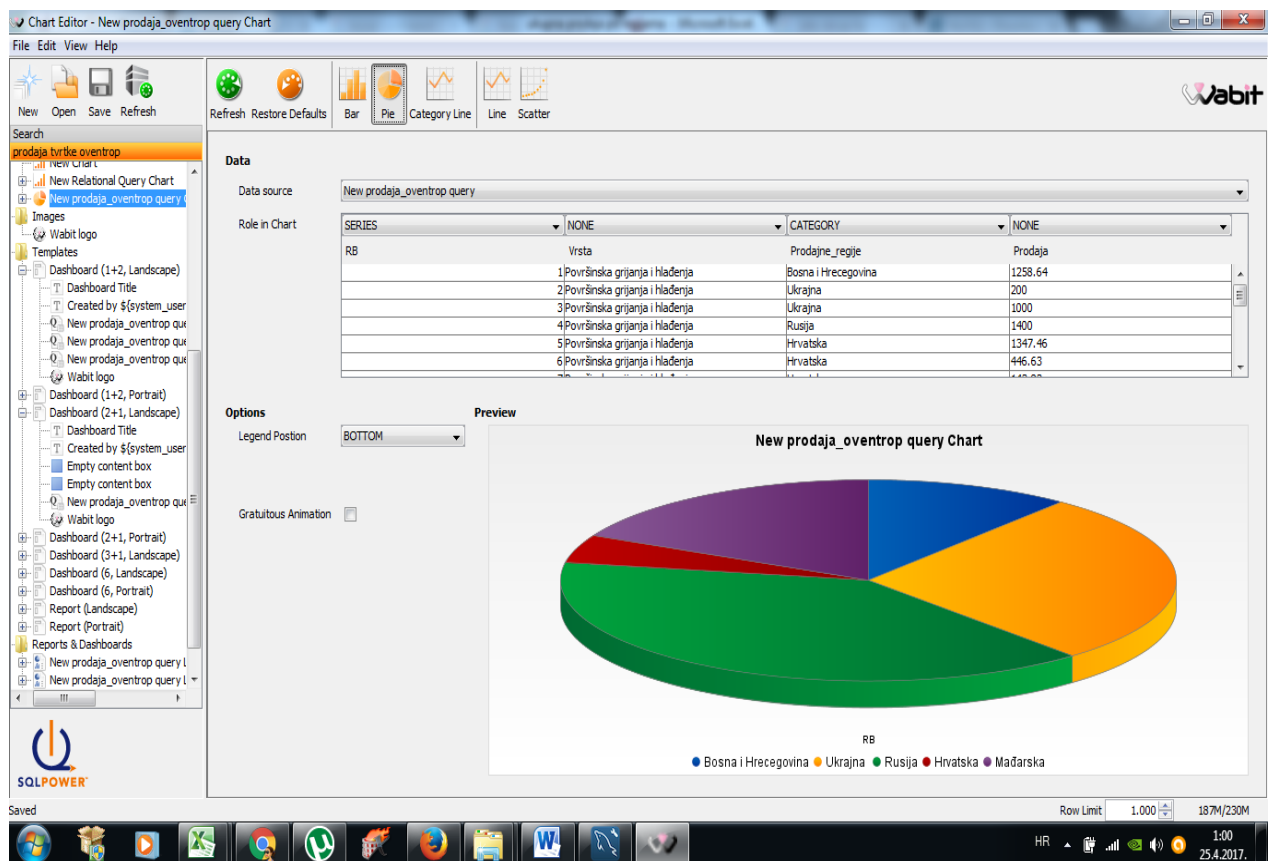
- importiranje tablica baza podataka u formu Power Wabita
- korištenje funkcija baze podataka kako bi se automatski formulirala obavezne udruživanja i povezivanja atributa
- poboljšavanje korisničkih upita pomoću seta podataka koji se kontinuirano ažuriraju
- pretraživanje skupa rezultata za zadani tekstualni niz kako bi se ubrzalo pretraživanje baze podataka
- automatsko kreiranje SQL upita bez ručnog kodiranja
- generiranje, modificiranje i formatiranje standardnih izvještaja
- prilagođavanje standardnih izvještaja, tako da se formiraju manji dijelovi izvješća, te da se mogu vršiti upiti na svakoj od sekcija izvještaja

---

<sup>75</sup>SQL Power Wabit (2017) , raspoloživo na: <http://www.sqlpower.ca/page/wabit>

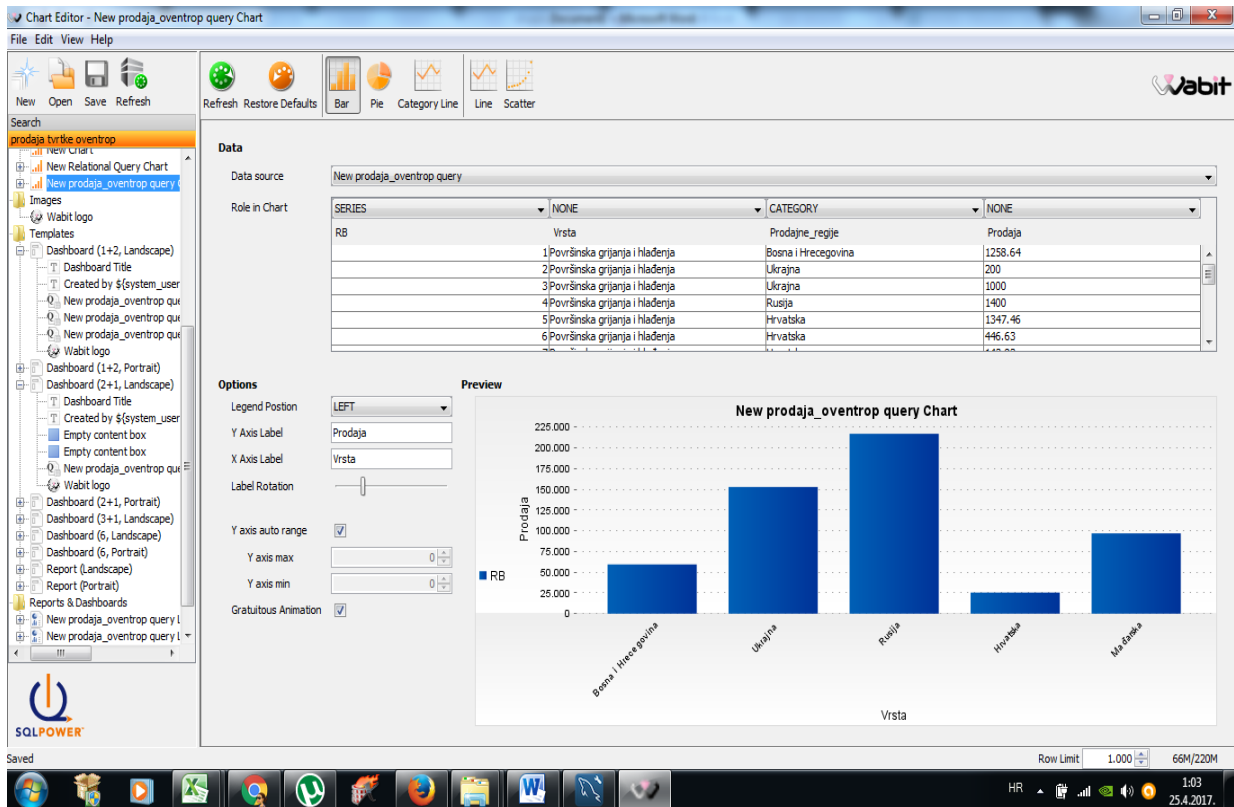
<sup>76</sup>SQL Power Wabit (2017) , raspoloživo na: <http://www.sqlpower.ca/page/wabit>

U nastavku su prikazani izvještaji tvrtke “Oventrop“ u kreirani u SQL Power Wabit alatu. Slika 16 prikazuje prodaju po prodajnim regijama u obliku tortnog grafikona. Iz grafikona je, kao i iz prethodnih kreirani u drugim alatima, vidljivo da je najveću prodaju ostvaruje prodajna regija Rusija, a slijedi je Ukrajna u udjelu u prodaji. Slika 17 prikazuje također prodaju po regijama u stupčastom grafikonu. Na slici 19 prikazana je prodaja prema proizvodnim linijama tvrtke “Oventrop“, te je vidljivo da proizvodna linija spremnika ostvaruje najveću prodaju , a druga proizvodna linija po udjelu u prodaji je solarna toplinska tehnika i uređaji.



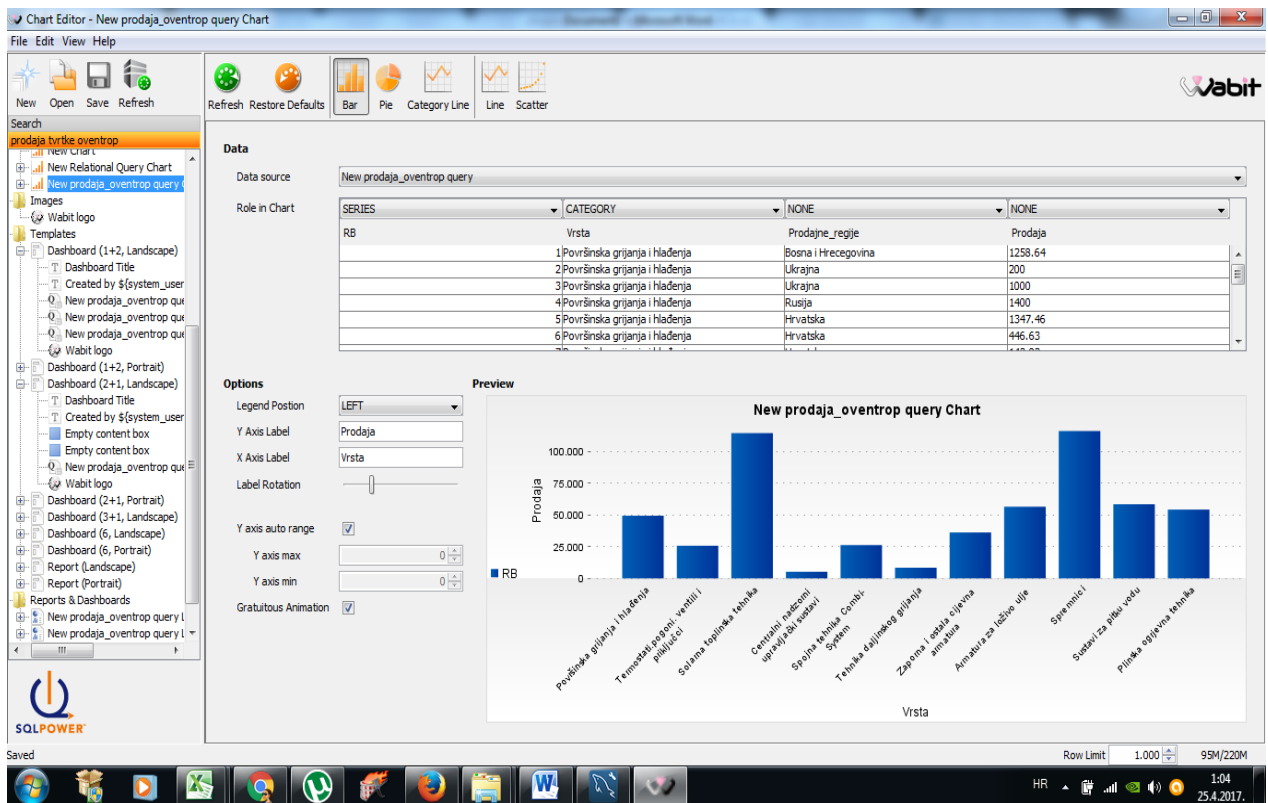
**Slika 19: Prodaja po regijama u SQL Power Wabit alatu**

Izvor: Prikaz autora



Slika 20: Prodaja po regijama u SQL Power Wabbit alatu

Izvor: Prikaz autora



Slika 21: Prodaja po proizvodnim linijama u SQL Power Wabbit alatu

Izvor: Prikaz autora

### 4.3. Analitičko hijerarhijski proces

#### 4.3.1. Definiranje kriterija za usporedbu alata

Analitički hijerarhijski proces ili AHP (eng. Analytic Hierarchy Process) metodu razvio je Thomas L. Saaty 1971 godine, a nakon nekoliko godina istraživanja i revizije objavio je 1980. godine. Analitički hijerarhijski proces rastavlja kompleksni višekriterijalni problem na sustavnu hijerarhijsku strukturu. AHP metoda koristi model u kojem je na najvišoj razini cilj, na prvoj nižoj razini nalaze se kriteriji, na drugoj nižoj njihovih podkriteriji, a na najnižoj razini su alternative ili mogućnosti. Ta metoda je strukturirana tehnika za organizaciju i analizu složenih odluka, a bazira se na matematici i psihologiji. AHP metoda se zasniva na teoriji prioriteta, a koristi se za rješavanje kompleksnih problema, koji uključuju razmatranje više kriterija istovremeno. Ova metoda olakšava donošenje poslovne odluke ili rješenja za određeni poslovni problem.<sup>77</sup>

Prema analizi zahtjeva prodajnog eksperta tvrtke "Oventrop" definirani su kriteriji prema kojima će se vršiti ocjena i evaluacija alata za poslovno izvještavanje. Dubokim opsežnim intervjuom ustanovljene su najvažnije značajke koje bi olakšale i unaprijedile poslovne procese prodajnog eksperta. Najvažnije karakteristike koje bi trebao zadovoljavati alat za poslovno izvještavanje u ovom slučaju je mogućnost rada na mobilnoj platformi i jednostavna izrada i kreiranje izvještaja. Prodajnom ekspertu je od iznimne važnosti, lagana mogućnost agregiranja podatka po regijama i vrstama proizvoda i proizvodnih linija kako bi njegovi nadređeni imali jasan uvid u prodaje i promocije proizvoda po regijama, i kako bi ustanovili koji se proizvodi prodaju najbolje i u kojim poslovnim regijama kako bi znali usmjeravati daljnje poslovanje tvrtke i ostvarivati pozitivne poslovne rezultate. Nadalje, još jedan od najvažnijih kriterija prema kojima će se vršiti usporedba alata za poslovno izvještavanje je mogućnost eksportiranja izvještaja i dijeljenja na poslovnoj mreži s ostalim korisnicima.

---

<sup>77</sup> Melvin, A. (2012): *Decision - Making using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and SAS/IML*, raspoloživo na : <http://analytics.ncsu.edu/sesug/2012/SD-04.pdf>

### 4.3.2. Provedba AHP metode

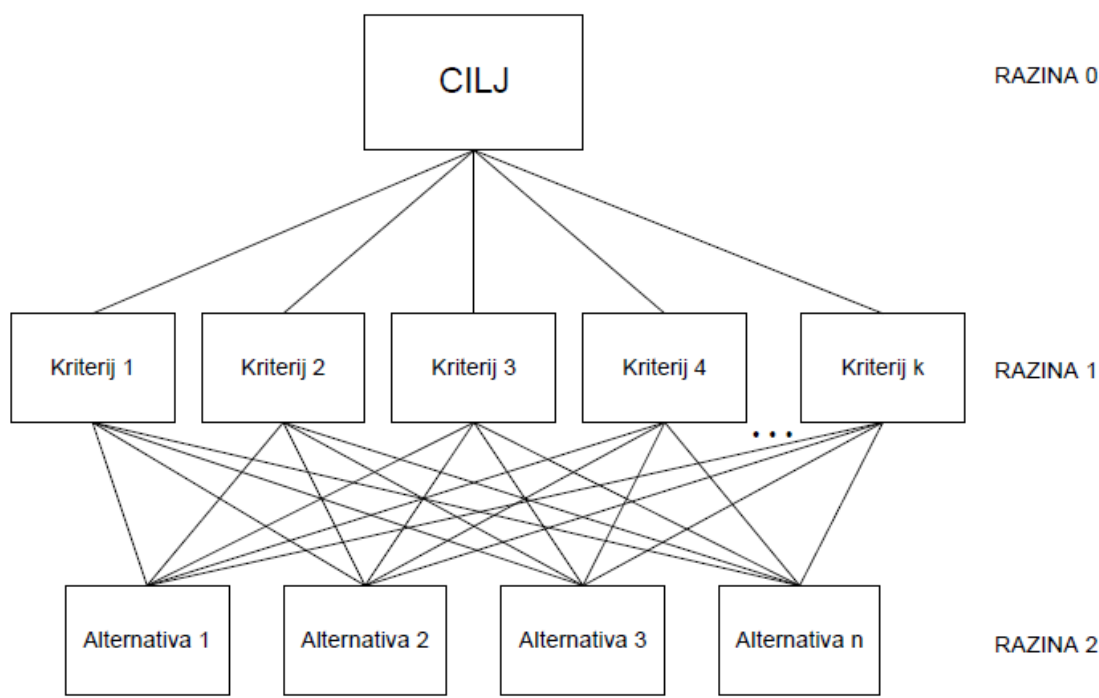
Kako bi proces poslovnog odlučivanja bio što efikasniji i kako bi se izabrala poslovna alternativa koja najbolje rješava definirani poslovni problem AHP metoda je organizirana u četiri faze.<sup>78</sup>

1. Definiranje i uspostavljanje strukture hijerarhijskog odlučivanja, tako da je na vrhu hijerarhijske strukture glavni cilj procesa poslovnog odlučivanja, na nižoj razini se nalaze niži ciljevi sa širom perspektivom. U srednjem dijelu strukture nalaze se kriteriji prema kojima se vrši proces odlučivanja, te su na samom dnu strukture smještene poslovne opcije ili alternative koje nude moguća rješenja za poslovni problem.
2. Na svakoj razini hijerarhijske strukture u parovima se međusobno uspoređuju elementi te strukture, pri čemu se preferencije donositelja odluke izražavaju uz pomoć odgovarajuće Saatyjeve skale.
3. Procjenom relativnih važnosti elemenata za odgovarajuću razinu hijerarhijske strukture problema pomoću odgovarajućeg matematičkog modela izračunavaju se lokalni prioriteti (težine) kriterija, podkriterija i alternativa.
4. Sintetiziranje lokalnih prioriteti u ukupne prioritete alternativa te određivanje konačnog rješenja.

---

<sup>78</sup> Hexaware Technologies, Using Analytic Hierarchy Process (AHP) for BI Tool Evaluation, [Internet], raspoloživo na: <http://blogs.hexaware.com/using-analytic-hierarchy-process-ahp-for-bi-tool-evaluation/>





**Slika 22: Hijerarhijska struktura AHP modela s kriterijima i alternativama**

Izvor: Dinko Dujmović, Primjena višekriterijalnog odlučivanja u odabiru lokacije skladišta

AHP metoda funkcionira na način da se prvo postavi i definira cilj koji se želi ostvariti, te se zatim odrede kriteriji koji mogu zadovoljiti ta cilj te bitno utječu na donošenje poslovne odluke. Kriteriji se svrstaju u jednu ili više razina čime se postiže hijerarhijska struktura kriterija. Kriteriji prve razine najviše utječu na poslovnu odluku, dok kriteriji nižih razina imaju manji utjecaj na donošenje poslovne odluke. Nakon što je hijerarhija uspostavljena, donositelj poslovne odluke sustavno ocjenjuje kriterije i podkriterije uspoređujući ih međusobno u parovima, s obzirom na njihov utjecaj na element iznad njih u hijerarhijskoj strukturi. Prioritet kojeg ima određeni kriterij u odnosu na drugi izražava se opisnim vrijednostima kao što su: umjereno, jako, vrlo jako i apsolutno. Pri izradi usporedbe donositelj odluke može koristiti konkretne podatke, međutim najčešće su to osobne procjene o elementima. Usporedba kriterija vrši se prema Saatyjevoj skali.

### 4.3.3. Konzistentnost

Analitičko hijerarhijski proces omogućuje provjeru konzistentnosti donositelja odluke nakon uspoređivanja kriterija koji se nalaze u hijerarhijskoj strukturi. Zbog svojstva matrice A vrijedi  $\lambda_{max} \geq n$ , gdje je  $\lambda_{max}$  maksimalna vrijednost matrice A, a n predstavlja broj redaka matrice. Razlika  $\lambda_{max} - n$  koristi se u mjerenju konzistentnosti procjena. Što je razlika izraza  $\lambda_{max} - n$  manja, odluka je konzistentnija. AHP metoda omogućuje provjeru konzistentnosti procjena prilikom uspoređivanja kriterija u parovima. Koristeći indeks konzistentnosti  $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$  izračunava se omjer konzistentnosti  $CR = CI / RI$ , gdje je RI slučajni indeks konzistentnosti za matrice reda n slučajno generiranih usporedbi u parovima. Za određivanje slučajnog indeksa konzistentnosti pomoću broja redaka matrice, koristi se niže prikazana tablica sa izračunatim vrijednostima.<sup>79</sup>

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

**Tablica 1: Vrijednosti RI slučajnih indeksa**

Izvor: Dinko Dujmović, Primjena višekriterijalnog odlučivanja u odabiru lokacije skladišta

Ako za matricu A vrijedi  $CR \leq 0,10$ , procjene relativnih važnosti kriterij smatraju se prihvatljivima. U ostalim slučajevima je došlo do neprihvatljivo visoke nekonzistentnosti procjena donositelja odluke.

### 4.3.4. Saatyjeva skala

Analitičko hijerarhijski proces pretvara procjene iz Saatyjeve skale u brojčane vrijednosti koje mogu biti uspoređene s obzirom na cijeli raspon problema i koje omogućuju donositeljima odluke uvid u odnose među kriterijima i mogućnost izbora alternative koja najbolje odgovara zadanom cilju.

<sup>79</sup> Begičević, N. (2008): Višekriterijski modeli odlučivanja u strateškom planiranju uvođenja e-učenja, Fakultet organizacije i informatike, raspoloživo na: [http://services.foi.hr/thesis\\_phd/rad\\_begicevic.pdf](http://services.foi.hr/thesis_phd/rad_begicevic.pdf)

Ocjena prioriteta	Opisna ocjena prioriteta	
1	Jednaki prioritet	Equal
2	Jednaki do umjereni prioritet	Intermediate favors
3	Umjereni prioritet	Slightly favors
4	Umjereni do jaki prioritet	Intermediate favors
5	Jaki prioritet	Strongly favors
6	Jaki do vrlo jaki prioritet	Intermediate favors
7	Vrlo jaki prioritet	Very strong favors
8	Vrlo jaki do apsolutni prioritet	Intermediate favors
9	Apsolutni prioritet	Extreme favors

**Tablica 2: Saatyjeva skala**

Izvor: Dinko Dujmović, Primjena višekriterijalnog odlučivanja u odabiru lokacije skladišta

#### 4.3.5. PREDNOSTI I NEDOSTACI AHP METODE

Analitičko hijerarhijski proces istražuju znanstvenici iz domene višekriterijalnog odlučivanja. Istražujući AHP metodu i njenu primjenu u području poslovnog odlučivanja znanstvenici su ustanovili određene prednosti i mane korištenja ove metode koje su objašnjene u nastavku.

Prednosti AHP metode su:<sup>80</sup>

- fleksibilnost i intuitivnost u odnosu na ostale metode višekriterijalnog odlučivanja te mogućnost provjere nekonzistentnosti
- razgrađuje problem odlučivanja na manje sustavne dijelove i gradi hijerarhiju kriterija te na taj način postaje jasna važnost svakog kriterija pri procesu poslovnog odlučivanja između ponuđenih alternativa
- mogućnost subjektivne i objektivne mjere procjenjivanja jer pruža dosljedan način za mjerenje i ocjenjivanje kriterija i alternativa, ali ujedno smanjuje pristranost u odlučivanju
- primjenjiva pri odlučivanju u neizvjesnim situacijama i za vrlo kompleksne probleme poslovnog odlučivanja jer omogućuje uključivanje kriterija sa kvalitativnim i kvantitativnim obilježjem, te izvođenje mjernih ljestvica tamo gdje mjere i ne postoje
- izvrsna virtualna simulacija i implementacija metode pomoću programskog paketa Expert Choice.

<sup>80</sup>Begičević, N. (2008): Višekriterijski modeli odlučivanja u strateškom planiranju uvođenja e-učenja, Fakultet organizacije i informatike, raspoloživo na: [http://services.foi.hr/thesis\\_phd/rad\\_begicevic.pdf](http://services.foi.hr/thesis_phd/rad_begicevic.pdf)

Nedostaci AHP metode su:<sup>81</sup>

- AHP metodom problem poslovnog odlučivanja razlaže se na nekoliko podsustava, u okviru kojih treba biti izvršen znatan broj parnih usporedbi među kriterijima i alternativama, što često zahtjeva dosta vremena za provođenje ovakve vrste odlučivanja
- AHP metoda kao kompletna agregatna metoda aditivnog tipa može izgubiti detaljne informacije koje se su bitne za definirani proces poslovnog odlučivanja zbog toga što se može pojaviti kompenzacija između dobrih rezultata na nekim kriterijima i loših rezultata na drugim kriterijima
- umjetno korištenje ograničenja Saatyjeve skale od 1 do 9 jer donositelju odluke može biti teško razlikovati alternative i donijeti prosudbu o tome jeli jedna alternativa i koliko puta važnija od druge. Korištenjem AHP metode donositelj odluke se suočava sa bodovnim ograničenjem Saatyjeve skale.
- troškovi mogu biti uključeni u AHP metodu, ali se može dobiti preskupa alternativa s velikim brojem koristi, a zapravo je cilj pronaći jeftinu alternativu sa što je moguće većim brojem korisnosti i funkcionalnosti. Kako bi se izbjegla prethodna situacija donositeljima odluka sugerira se zasebno razmatranje koristi i troškova za svaku od promatrajućih alternativa

---

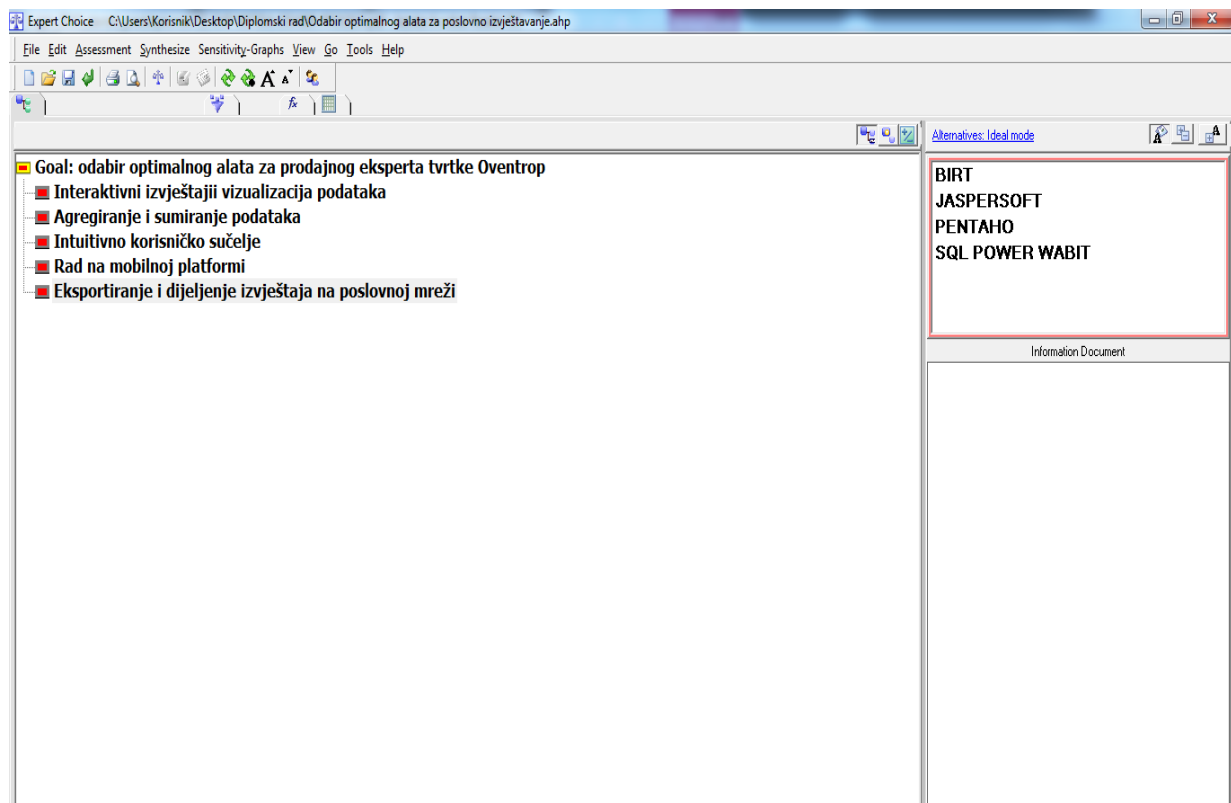
<sup>81</sup> Begičević, N. (2008): Višekriterijski modeli odlučivanja u strateškom planiranju uvođenja e-učenja, Fakultet organizacije i informatike, raspoloživo na:[http://services.foi.hr/thesis\\_phd/rad\\_begicevic.pdf](http://services.foi.hr/thesis_phd/rad_begicevic.pdf)

## 5. ODABIR OPTIMALNOG ALATA KORIŠTENJEM EXPERT CHOICE SOFTVERA

### 5.1. Hijerarhijska struktura za odabir alata

U ovom poglavlju je prikazana i objašnjena primjena AHP metode za konkretan odabir alata za poslovno izvještavanje prema kriterijima prodajnog eksperta poduzeća “Oventrop“.

Struktura problema s ciljem (odabir optimalnog alata za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“) na vrhu, kriterijima ( interaktivni izvještaji i vizualizacija podataka, agregiranje i sumiranje podataka, intuitivno korisničko sučelje, rad na mobilnoj platformi, eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži) na nižoj razini, te alternativama (Birt, Jaspersoft, Pentaho, SQL Power Wabit) na dnu modela. Kriteriji su odabrani prema zahtjevima i potrebama prodajnog eksperta.



**Slika 23 : Model View prikaz odabira optimalnog alata za poslovno izvještavanje za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“**

Izvor: Prikaz autora

### 5.1.1. Ponderiranje kriterija za odabir alata

Nakon strukturiranja problema provodi se usporedba kriterija u parovima to jest dodjeljivanje težine kriterijima kako bi se odredio najznačajniji alat pri procesu donošenja odluke o odabiru optimalnog alata za prodajnog eksperta. Ponderiranje kriterija vrši se uspoređivanjem kriterija međusobno s obzirom na cilj. Kriteriji su procijenjeni postupkom parne usporedbe svih kriterija međusobno, gdje je korištena numerička skala.

Usporedba kriterija u parovima može se u alatu Expert Choice-u provoditi na tri različita načina:

- Usporedba u parovima prema Saatyjevoj skali
- Usporedba u parovima prema Saatyjevoj skali s obzirom na važnost
- Usporedba u parovima s obzirom na grafički prikaz

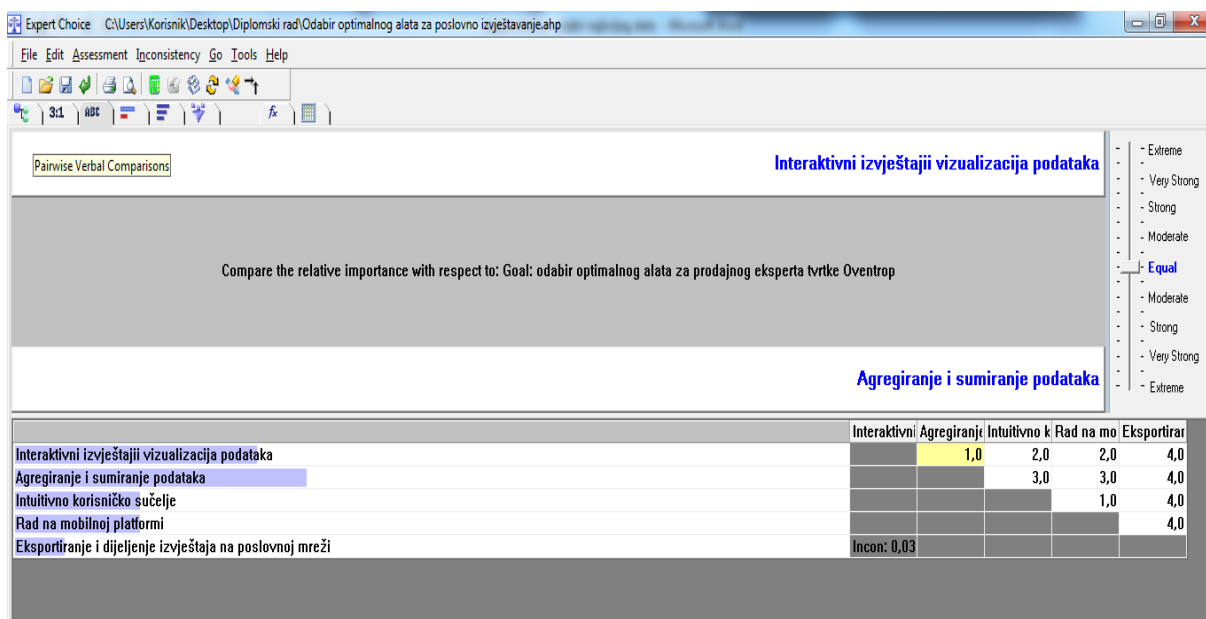
	Interaktivni	Agregiranje	Intuitivno k	Rad na mo	Eksportirar
Interaktivni izvještaji vizualizacija podataka		1,0	2,0	2,0	4,0
Agregiranje i sumiranje podataka			3,0	3,0	4,0
Intuitivno korisničko sučelje				1,0	4,0
Rad na mobilnoj platformi					4,0
Eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži					

**Slika 24 : Usporedba kriterija u parovima prema Saatyjevoj skali**

Izvor: Prikaz autora

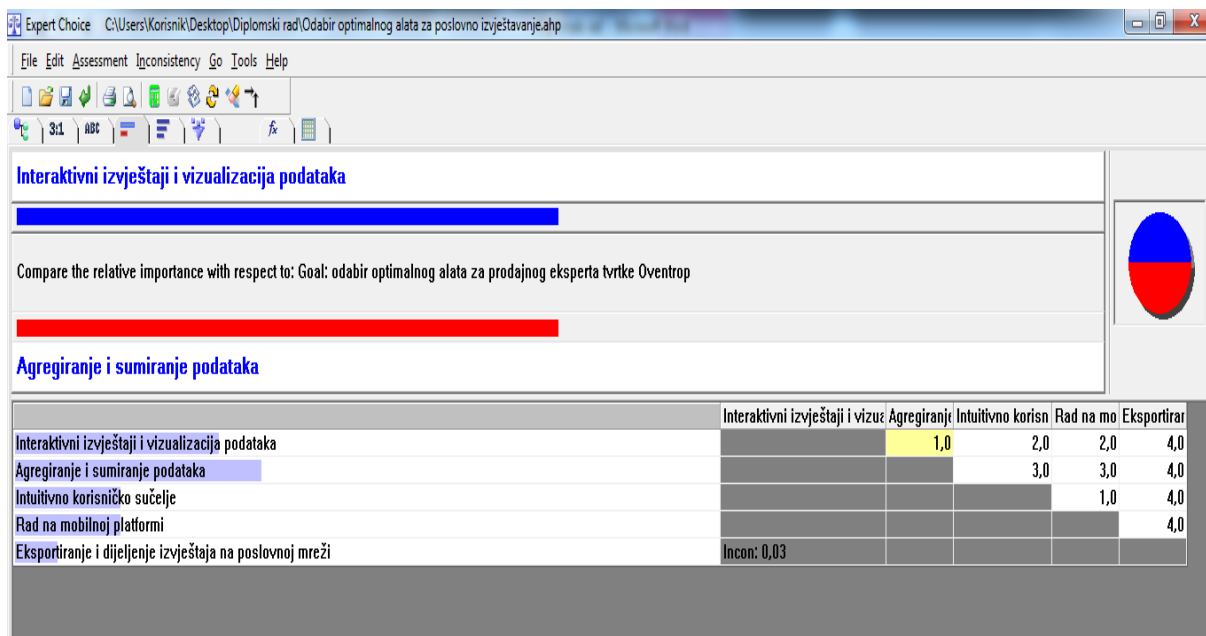
Usporedbom kriterija prema Saatyjevoj skali vidljivo je kriterij agregiranje i sumiranje podataka najznačajniji, a iza njega slijedi kriterij interaktivni izvještaji i vizualizacija podataka. Najmanje značaj kriterij je eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži.

Omjer konzistentnosti iznosi 0,03 to jest 3 posto što je manje od dozvoljenih 10 posto pa se zaključuje da je primjer usporedbe kriterija konzistentan.



**Slika 25 : Usporedba kriterija u parovima prema Saatyjevoj skali s obzirom na važnost**

Izvor: Prikaz autora

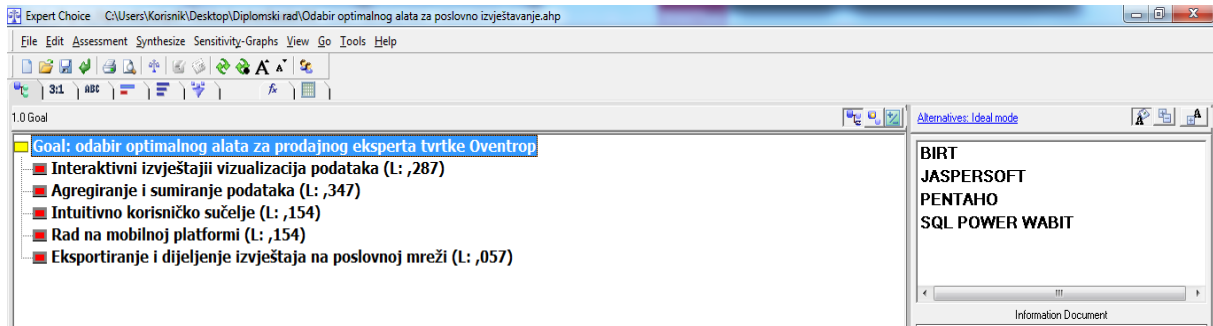


**Slika 26 : Usporedba kriterija u parovima prema Saatyjevoj skali – grafički prikaz**

Izvor: Prikaz autora

### 5.1.2. Prikaz prioriteta kriterija u Tree View oknu

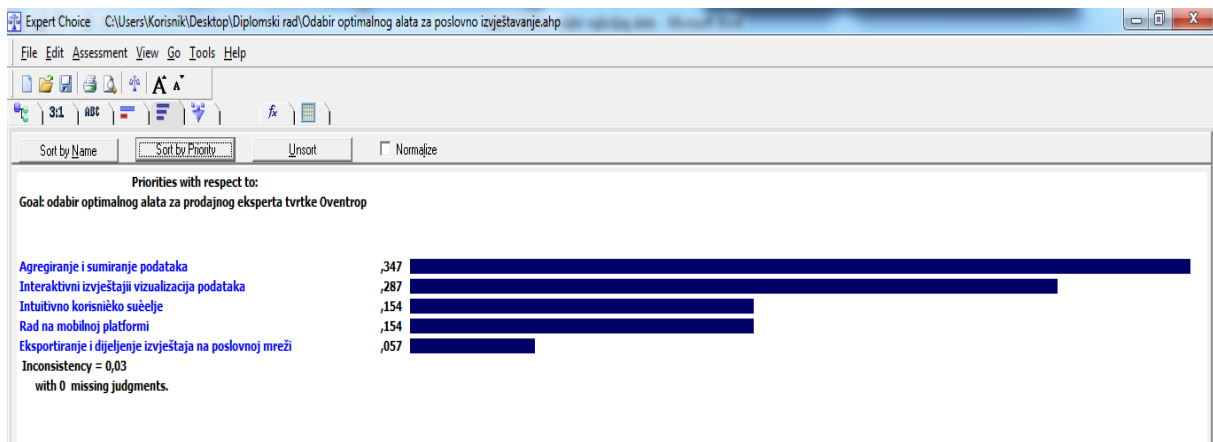
Na slici 27 su u Tree View oknu alata prikazane relativne težine kriterija s obzirom na cilj odabir optimalnog alata za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“. Brojevi kraj svakog od kriterija predstavljaju težine svakog od kriterija u odnosu na cilj: odabir optimalnog alata za prodajnog eksperta. Zbroj brojeva u zagradama iznosi 1, što predstavlja 100 posto.



**Slika 27 : Prikaz prioriteta kriterija s obzirom na cilj**

Izvor: Prikaz autora

Na slici 28 prikazan je rang kriterija u odnosu na zadani cilj odabira optimalnog alata za potrebe prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“. Kriterij agregiranje i sumiranje podataka ima najveću relativnu težinu koja iznosi 0,347 , te u odnosu na druge kriterije najviše utječe na odabir alata. Nakon njega slijedi kriterij mogućnost izrade interaktivnih izvještaja i vizualizacija podataka te težina tog kriterija iznosi 0, 287. Kriterij eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži je kriterij s najmanjom relativnom težinom koja iznosi 0,057.



**Slika 28 : Procjena i sinteza rezultata s obzirom na cilj: odabir optimalnog alata za prodajnog eksperta tvrtke “ Oventrop“**

Izvor: Prikaz autora



## 5.2. Odabir najbolje alternative

Nakon definiranja i procjene prioriteta svakog od kriterija s obzirom na cilj odabira optimalnog alata za prodajnog eksperta, slijedeći korak pri procesu provođenja analitičkog hijerarhijskog procesa je ponderiranje alternativa te odabir najbolje. Alternative koje su definirane kao moguća rješenja za prodajnog eksperta su:

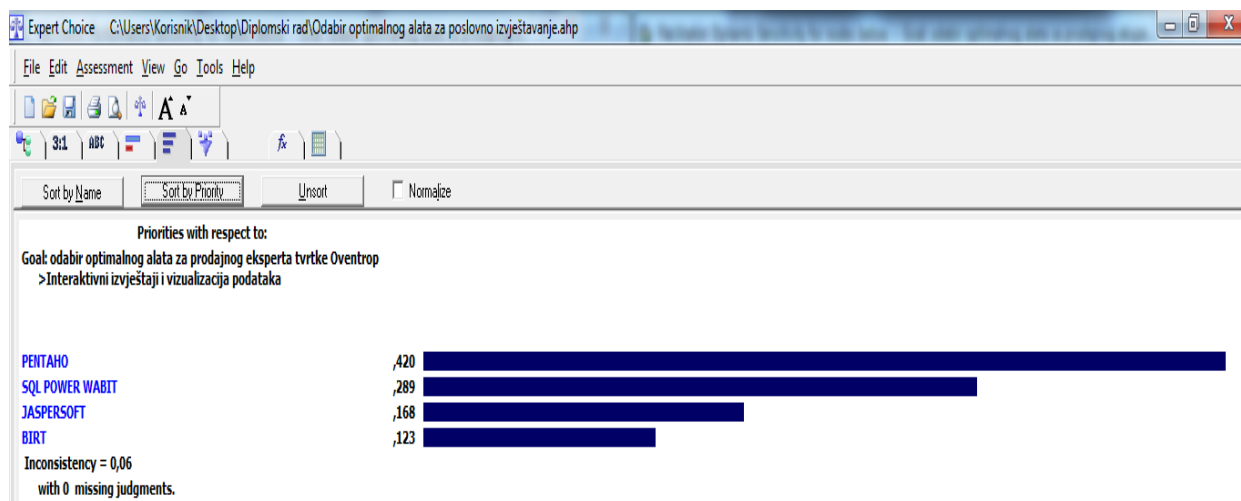
- BIRT
- Jaspersoft Business Intelligence
- Pentaho
- SQL Power Wabit

Ponderiranje alternativa vršit će se s obzirom na svih pet kriterija koji su definirani u analitičko hijerarhijskom procesu. Alternative se uspoređuju prema svakom od kriterija i ona alternativa koja bude imala najveći ponder uzima se kao optimalno rješenje za konkretni poslovni problem odabira softverskog alata za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“.

### 5.2.1. Ponderiranje najbolje alternative

Proces ponderiranja definiranih alternativa provodi se postupkom usporedbe svake od alternativa prema postavljenim kriterijima, te je korištena numerička skala prilikom procjene. Kriteriji prema kojima će se vršiti usporedba alternativa su: mogućnost izrade interaktivnih izvještaja i vizualizacija podataka, opcija agregiranja i sumiranja podataka, intuitivno korisničko sučelje, mogućnost rada na mobilnoj platformi i kriterij eksportiranja i dijeljenja izvještaja na poslovnoj mreži. Poredak alternativa s obzirom na svaki od kriterija određen je prema prioritetu, gdje decimalni brojevi predstavljaju relativne težine pojedinih alternativa u odnosu na svaki od zadanih kriterija.

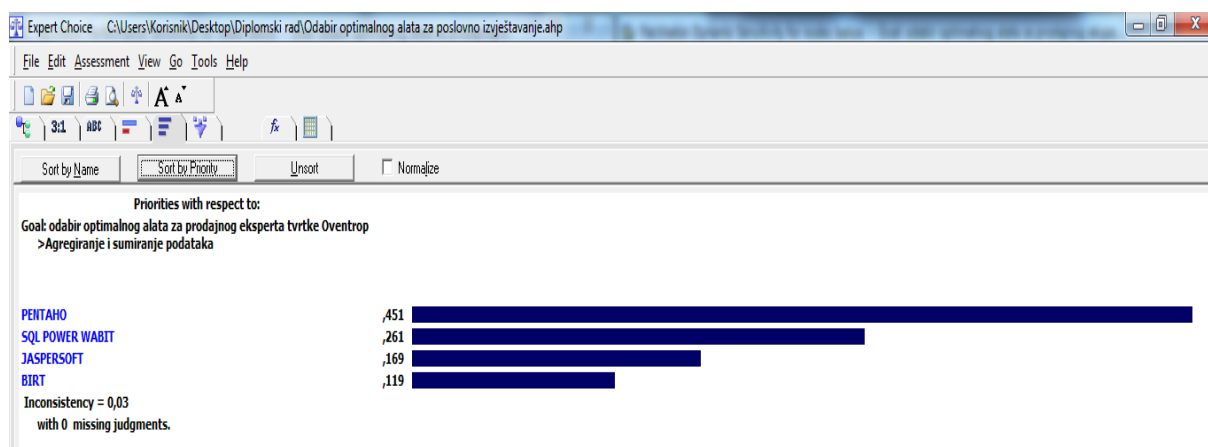
Na slici 29 prikazani su prioriteti alternativa s obzirom na kriterij mogućnost izrade interaktivnih izvještaja i vizualizacije podataka. Ovaj kriterij predstavlja mjeru u kojoj se mogu kreirati različite vrste izvještaja i grafikona prema zahtjevima poslovnog korisnika. Vidljivo je da je Pentaho alat najviše pozicionirana alternativa s obzirom na ovaj kriterij.



**Slika 29: Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – interaktivni izvještaji i vizualizacija podataka**

Izvor: Prikaz autora

Sljedeći kriterij prema kojem se vrši procjena alternativa je opcija agregiranja i sumiranja podataka. Navedeni kriterij predstavlja mogućnost agregiranja odnosno dobivanja sumarnih podataka za određene poslovne performanse koje su potrebne poslovnim korisnicima za poslovne analize i kreiranje strategija poslovanja. Najveći prioritet kao i kod prethodnog kriterija ima Pentaho alat te njegova težina s obzirom na ovaj kriterij iznosi 0,451 a slijedi ga SQL Power Wabit sa težinom u iznosu od 0,261.

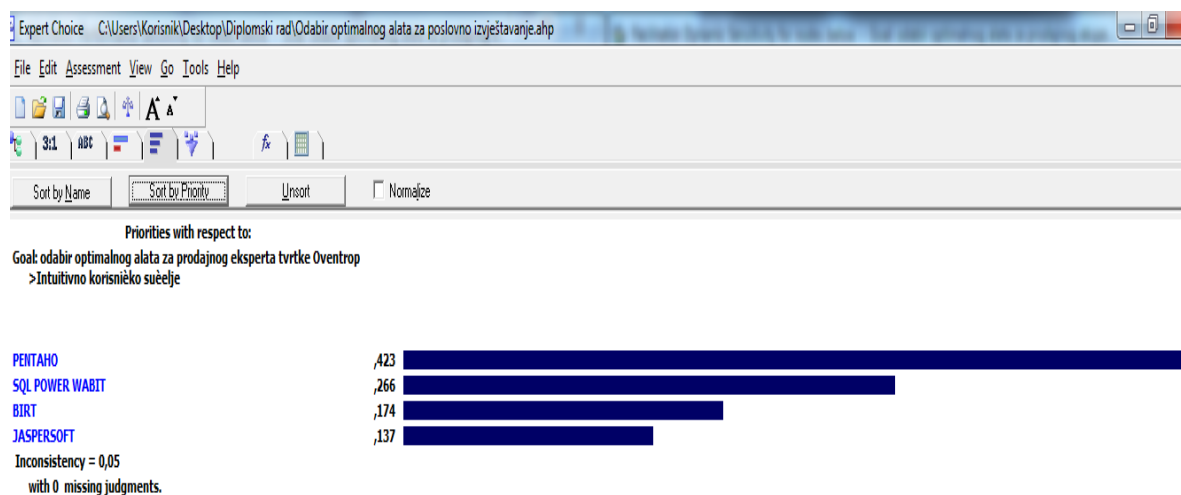


**Slika 30: Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – agregiranje i sumiranje podataka**

Izvor: Prikaz autora

Treći od pet kriterija je intuitivno korisničko sučelje. Ovaj kriterij označava u kojoj su mjeri sučelja svih alata odnosno alternativa intuitivni i jednostavni za korištenje prodajnom ekspertu koji nema mnogo tehničkog znanja.

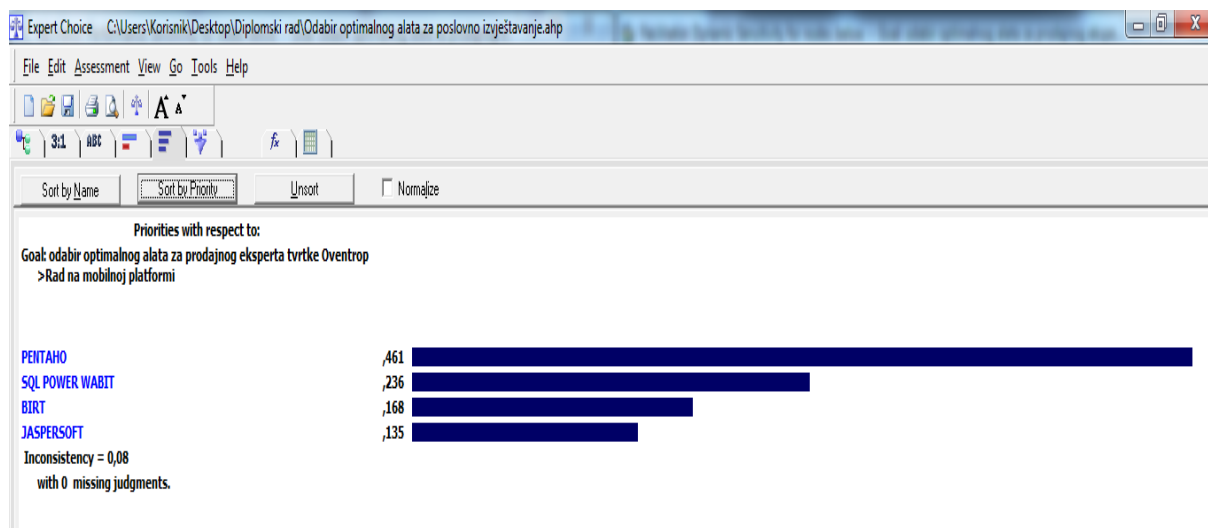
Rezultati pokazuju da Pentaho alat ima vrijednost koeficijenta težine u iznosu od 0,423 što pokazuje da posjeduje najintuitivnije korisničko prema prodajnom ekspertu, a slijedi ga SQL Power Wabi s koeficijentom težine u iznosu od 0,266.



### **Slika 31: Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – intuitivno korisničko sučelje**

Izvor: Prikaz autora

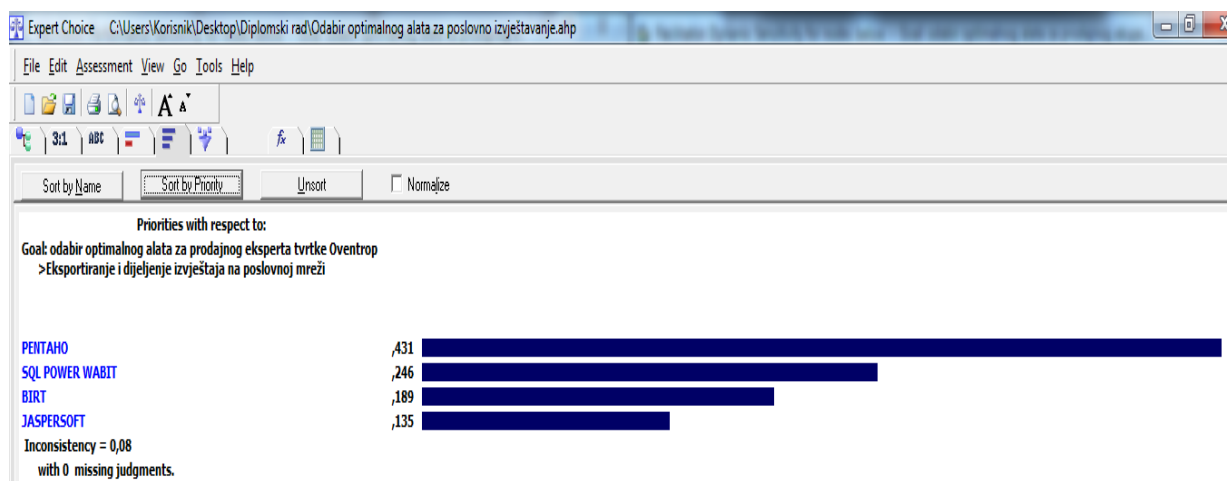
Četvrti kriterij prema kojem se uspoređuju alternative je mogućnost rada na mobilnoj platformi. Ovaj kriterij predstavlja mjeru u kojoj se i na koji način mogu alati koristiti preko mobilnih uređaja i tableta. Ovaj kriterij je od iznimne važnosti jer je prodajnom ekspertu vrlo bitna brza dostupnost svim izvještajima u točno određenom vremenskom periodu. I prema ovom kriteriju Pentaho posjeduje najbolje rezultate iz čega se zaključuje da je njegova mobilna verzija najbolja za prodajnog eksperta.



**Slika 32: Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – rad na mobilnoj platformi**

Izvor: Prikaz autora

Posljednji kriterij u ovom analitičko hijerarhijskom procesu odabira najboljeg alata za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“ je eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži. Ovaj kriterij predstavlja mjeru u kojoj se mogu izvještaji kvalitetno eksportirati u različitim formatima i dijeliti među poslovnim korisnicima kako bi se ubrzao i olakšao protok informacija. Za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“ Pentaho alat je najbolji odabir s obzirom na kriterij eksportiranja i dijeljenja izvještaja. Nakon njega slijedi SQL Power Wabit čiji koeficijent težine iznosi 0,246, dok je Jaspersoft alat zadnji prema rangui prioriteta.

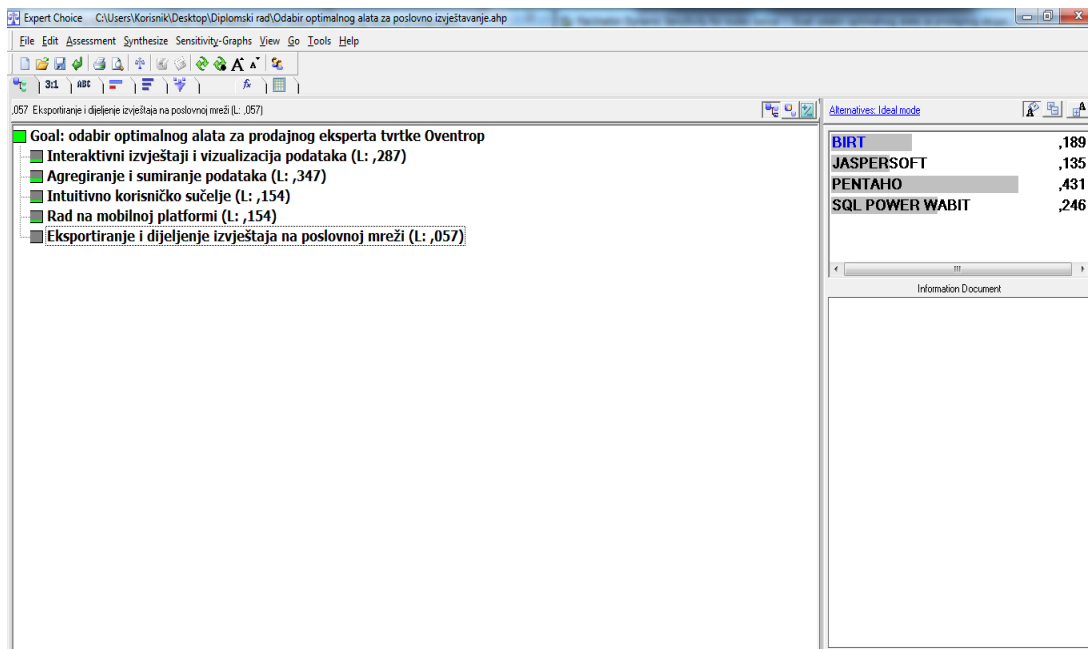


**Slika 33: Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži**

Izvor: Prikaz autora

### 5.3. Rezultati AHP metode u Expert Choice softveru

Nakon uspoređivanja kriterija u parovima i dodjeljivanja prioriteta alternativama s obzirom na definirane i postavljene kriterije, dobiveni su rezultati postavljenog problema poslovnog odlučivanja. Slika prikazuje rezultate procesa poslovnog odlučivanja odabira optimalnog alata za prodajnog eksperta. Vidljivo je da je kriterij agregiranje i sumiranje podataka najznačajniji pri donošenju poslovne odluke, te da je najbolje rješenje za prodajnog eksperta Pentaho alat čiji prioritet iznosi 0,431. Najlošije rješenje za prodajnog eksperta je alat Jaspersoft čiji prioritet iznosi 0,135.

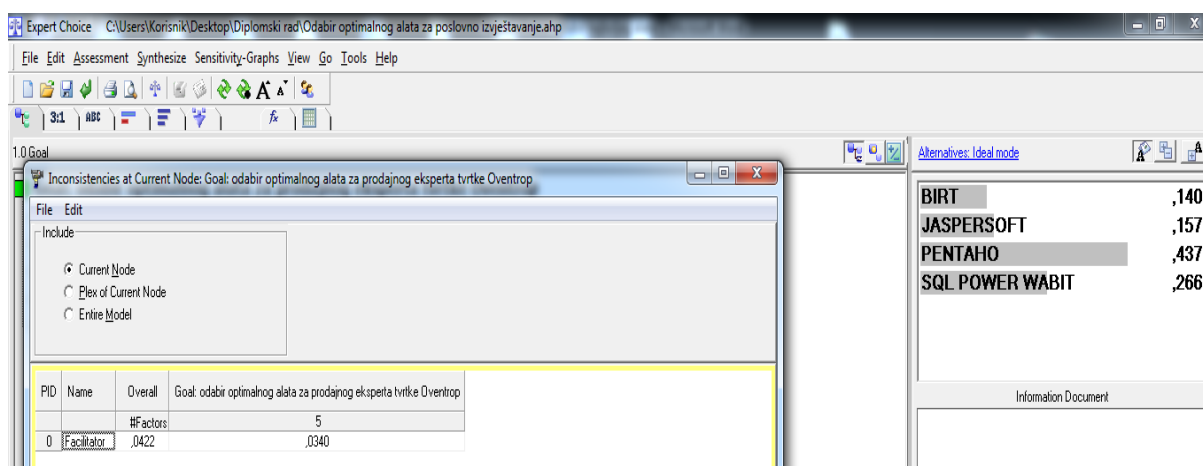


**Slika 34: Model View – prikaz rezultata odabira optimalnog alata**

Izvor: Prikaz autora

#### 5.3.1 Konzistentnost

AHP metoda omogućuje provjeru konzistentnosti procjena prilikom uspoređivanja kriterija u parovima. Ukupna nekonzistentnost pri procesu odabira optimalnog alata iznosi 0,0340 to jest 3,4 posto što je manje od graničnih 10 posto pa se rezultati smatraju točnim, te nema potrebe za korekcijama u uspoređivanju kriterija i alternativa. Ako je nekonzistentnost veća od 10 posto, rezultate bi trebalo ponovo analizirati i ustanoviti razloge nekonzistentnosti i ukloniti ih ponavljanjem uspoređivanja u parovima.

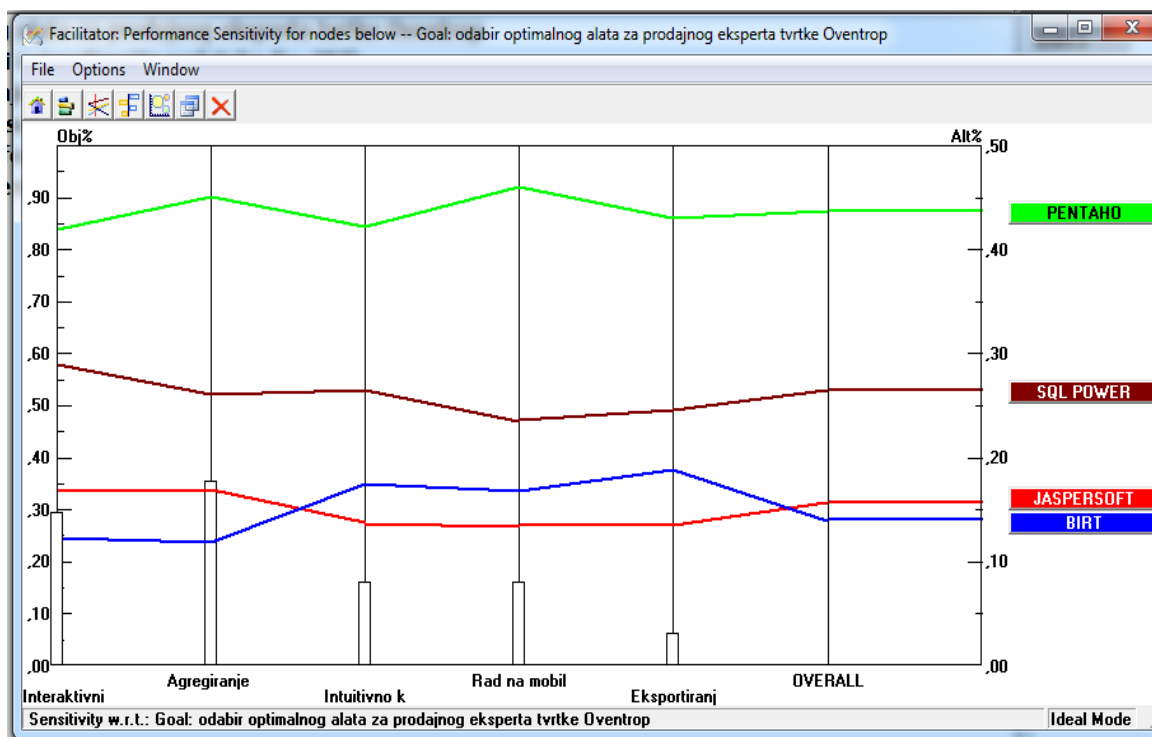


**Slika 35: Nekonzistentnost odabira optimalnog alata**

Izvor: Prikaz autora

### 5.3.2. Graf osjetljivosti

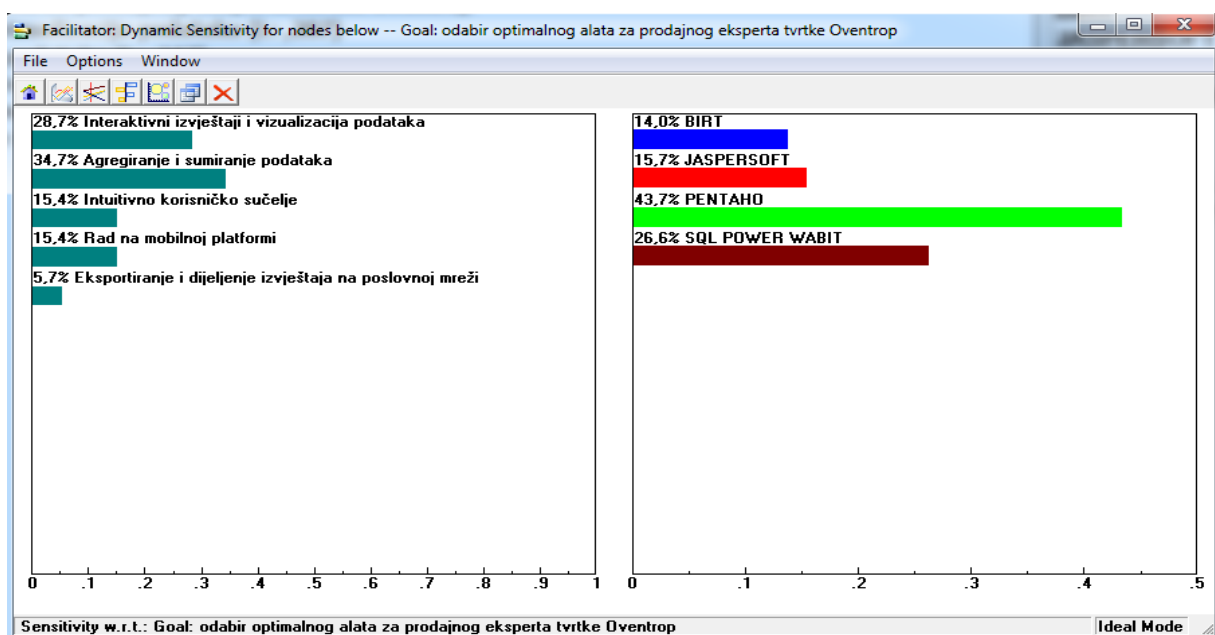
Analiza osjetljivosti omogućuje utvrđivanje promjene vrijednosti prioriteta alternativa s obzirom na promjenu težina pojedinih kriterija. Promjene težina kriterija utječu na promjenu vrijednosti prioriteta alternativa, te se na taj način optimizira konačno rješenje. Na slici 28 prikazan je dijagram osjetljivosti *Performance*. Ovaj dijagram prikazuje utjecaj pojedinih težina kriterija na trenutni i ukupni poredak alternativa, u ovom slučaju poredak alata za poslovno izvještavanje. Trenutni poredak alternativa predstavlja promjenu poretka alternativa pod utjecajem promjene težine jednog kriterija. Ukupni poredak alternativa predstavlja poredak alternativa pod utjecajem težina svih kriterija. Na slici je vidljivo da je najbolja alternativa Pentaho alat, a slijedi ga SQL Power Wabit, BIRT te posljedna alternativa Jaspersoft. Na lijevoj strani vertikalne osi prikazane su težine pojedinih kriterija, dok su na horizontalnoj osi prikazani kriteriji i njihov utjecaj na svaku od alternativa.



**Slika 36: Dijagram osjetljivosti Performance**

Izvor: Prikaz autora

Na Slici 29 prikazan je dijagram osjetljivosti *Dynamic*. Ovaj dijagram prikazuje kako se dinamički mijenjaju prioriteta alternativa ukoliko se jednostavnim povlačenjem miša u lijevu ili desnu stranu mijenjaju težine pojedinih kriterija. Na lijevoj strani slike prikazane su težine pojedinih kriterija u odnosu na cilj, dok su na desnoj strani prikazani prioriteta alternativa.



**Slika 37: Dijagram osjetljivosti Dynamic**

Izvor: Prikaz autora

#### **5.4. Konačni odabir optimalnog rješenja**

Iz procjene prioriteta alternativa i sinteze rezultata vidljivo je optimalno rješenje za prodajnog eksperta Pentaho alat. S obzirom na analiziranje zahtjeva prodajnog eksperta i definiranje kriterija u skladu sa zahtjevima, provedenim analitičko hijerarhijskim procesom utvrđeno je da Pentaho alat najbolje zadovoljava potrebe za poslovnim izvještavanjem prodajnog eksperta tvrtke "Oventrop". Vrijednost prioriteta optimalnog rješenja za poslovno izvještavanje iznosi 0,437. Kao drugo rješenje koje slijedi nakon Pentaho alata, je SQL Power Wabbit čija vrijednost prioriteta iznosi 0,266. Ocjenjivanje alternativa prema svakom od pojedinih kriterija utemeljeno je na subjektivnoj procjeni prodajnog eksperta uvažavajući najvažnije zahtjeve kao što su mogućnost rada na mobilnoj platformi i intuitivno korisničko sučelje.

### **6. ZAKLJUČAK**

Zadatak ovog rada bio je odabir alata za poslovno izvještavanje za prodajnog eksperta poslovne organizacije "Oventrop". U radu su analizirane funkcionalnosti četiri alata za poslovno izvještavanje, te je provedena višekriterijalna analiza koristeći AHP metodu kako bi se odabrao alat koji najbolje odgovara zahtjevima i potrebama prodajnog eksperta. Provedba AHP metode vršila se koristeći softverski paket Expert Choice. Alati koji su analizirani u radu su: BIRT, Pentaho Intelligence Suit, Jaspersoft i SQL Power Wabbit. Alati su se uspoređivali i rangirali s obzirom na definirane kriterije u radu: interaktivni izvještaji i vizualizacija podataka, opcije agregiranja i sumiranja podataka, intuitivno korisničko sučelje, rad na mobilnoj platformi, eksportiranje i dijeljenje podataka na poslovnoj mreži. Uspoređujući alternative, to jest alate za poslovno izvještavanje na temelju definiranih kriterija, dobiveni su rezultati koji pokazuju da je Pentaho Business Intelligence Suit optimalno rješenje za prodajnog eksperta. Pentaho nudi mogućnost rada na mobilnoj platformi, što je vrlo bitno za prodajnog eksperta jer njegovi poslovni zadaci zahtijevaju mobilnost i rad na mobilnim platformama. Kreirajući izvještaje u svim navedenim alatima, došlo se do zaključka da postoji značajna razlika u jednostavnosti i intuitivnosti korisničkih sučelja.



Pentaho alat posjeduje jednostavnije i intuitivnije korisničko sučelje u odnosu na ostale alate i ima mogućnost kreiranja izvještaja bez tehničkog znanja., stoga je i odabran kao najbolje rješenje za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“.

Prema istraživačkim pitanjima postavljenim na samom početku, u radu su također objašnjene i prezentirane prednosti korištenja alata za poslovno izvještavanje. Ostali zaključci istraživanja su kako slijedi: implementirajući alat za poslovno izvještavanje u svoje radne procese, prodajni ekspert ima uvid u ključne relevantne informacije o prodaji i o drugim poslovnim pokazateljima za točno određene vremenske intervale. Poslovno izvještavanje utječe na povećanje efikasnosti u poslovanju, jer su ključne informacije ažurirane i dostupne u realnom vremenu, što ubrzava i olakšava proces poslovnog odlučivanje i razvoj poslovne strategije. Na temelju poslovnih izvještaja kreiraju se poslovni planovi i izrađuju strategije u poslovanju.

U konačnici, može se zaključiti da Expert Choice alat podržava sve korake provedbe višekriterijalne analize i da je proces odabira alata za poslovno izvještavanje uspješno napravljen i analiziran sukladno zahtjevima prodajnog eksperta, a kako bi alat bio pogodan za korištenje i kako bi se unaprijedili poslovni procesi i zadaci prodajnog eksperta, ali i osigurala efikasnost poslovanja organizacije u cjelini.

## SAŽETAK

Poslovna inteligencija je tehnološki vođen proces za analiziranje podataka i prezentiranje strateški važnih informacija kako bi pomogla menadžerima da donose poslovne odluke potkrjepljenje ažurnim informacijama. Poslovna inteligencija obuhvaća široki spektar alata, aplikacija i metodologija koje omogućuju poslovnim organizacijama prikupljanje podataka iz internih sustava poduzeća i eksternih izvora, pripremanje podataka za analizu i kreiranje izvještaja i upravljačkih ploča kako bi bile dostupne donositeljima poslovnih odluka. U ovom radu prikazan je odabir optimalnog rješenja za poslovno izvještavanje za prodajnog eksperta poduzeća “Oventrop“. Analizirani alati za poslovno izvještavanje su: Birt, Pentaho Business Intelligence Suit, Jaspersoft and SQL Power Wabit. Kriteriji za usporedbu alata su: interaktivni izvještaji i vizualizacija podataka, agregiranje i sumiranje podataka, intuitivnost korisničkog sučelja, rad na mobilnoj platformi, eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži.

Proces odabira najboljeg rješenja proveden je pomoću AHP metode i korištenjem Expert Choice alata. Pentaho alat je prema postavljenim kriterijima najbolje rješenje za prodajnog eksperta tvrtke “Oventrop“.

**Ključne riječi:** poslovna inteligencija, poslovno izvještavanje, alati za poslovno izvještavanje, Pentaho, Jaspersoft, BIRT, SQL Power Wabit, skladište podataka, poslovni izvještaji, prodajni ekspert, višekriterijalna analiza, AHP metoda

## SUMMARY

Business Intelligence (BI) is a technology-driven process for analyzing data and presenting actionable and strategic information to help corporate executives, business managers and other end users make more informed business decisions in uncertain and risky business environment. BI includes a wide variety of tools, applications and methodologies that enable organizations to collect data from internal systems and external sources, prepare it for analysis and create reports, dashboards and data visualizations to make the analytical results available to corporate decision makers. Process of choosing the best software for business reporting is presented in this master thesis. Analyzed business reporting tools are: BIRT, Pentaho Business Intelligence Suit, Jaspersoft and SQL Power Wabit. Criteria for comparison of the tools are: interactive reports and data visualization, data aggregation, intuitive user interface, ability to work on mobile platform, ability of exporting and sharing reports on the business network. Analytic hierarchy process (AHP) analysis was preformed using Expert Choice to determine which business reporting tool is the best solution for a sales expert. Pentaho Business Intelligence ended up as the best solution for sales expert working in “ Oventrop“ business organization.

**Key words:** Business intelligence, Business reporting, tools for business reporting, Pentaho, Jaspersoft, BIRT, SQL Power Wabit, Data warehouse, Business reports, Sales expert Multi – criteria decision analysis, AHP method

## LITERATURA

1. Amyot , D., Pourshahid, A., Richards, G. (2014): Toward a Goal-oriented, Business Intelligence Decision-Making Framework, School of Information Technology and Engineering, University of Ottawa, Canada, raspoloživo na : <https://pdfs.semanticscholar.org/5d8f/91f505038905057659d185bcf82d96cc6419.pdf> , [Pristupljeno: 02.02.2017]
2. Balaceanu, D. (2007) : Components of Business Intelligence software solution, Informatica Economica, 2(42), raspoloživo na: <http://revistaie.ase.ro/content/42/balaceanu.pdf> , [Pristupljeno: 26.11.2016]
3. Bilandžić, M., Čulig, B., Jakši, J., Lucić, D., Putar, M. (2012): Business Intelligence u hrvatskom gospodarstvu, Poslovna izvrsnost Zagreb, 6 (1), str. 1-20
4. Bhetwal, M. (2011): DataWarehouse and Business Intelligence: Comparative analysis of OLAP tools, Regis University, [Internet], raspoloživo na: <http://epublications.regis.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1624&context=theses> [04.05.2016.].
5. Begičević, N. (2008): Višekriterijski modeli odlučivanja u strateškom planiranju uvođenja e-učenja, Fakultet organizacije i informatike, raspoloživo na:[http://services.foi.hr/thesis\\_phd/rad\\_begicevic.pdf](http://services.foi.hr/thesis_phd/rad_begicevic.pdf)
6. BIRT (2014): Arhitecture Overview, The Eclipse Foundation, raspoloživo na: <http://www.eclipse.org/birt/about/architecture.php> , [Pristupljeno: 08.02.2017]
7. Baars, H. , Kemper, H.-G. (2008): Management Support with Structured and Unstructured Data: An Integrated Business Intelligence Framework, Information Systems Management, 25(2). 132-148. , raspoloživo na: <http://ibimapublishing.com/articles/CIBIMA/2011/695619/695619.pdf> , [Pristupljeno: 28.11.2016]
8. Cui, Z., Damiani, E. and Leida, M. (2007): Benefits of Ontologies in Real Time Data Access, Digital Ecosystems and Technologies Conference, str. 392-397
9. Davenport, T. H., Harris, J. G. (2007): The Architecture of Business Intelligence, raspoloživo na: <http://www.accenture.com/NR/rdonlyres/15DCFF6A-4DE0-44D8-B778-630BE3A677A2/0/ArchBIAIMS.pdf> [Pristupljeno: 15.12.2016]
10. Developer Network, Microsoft (2016): Data Mining Concepts , raspoloživo na: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms174949.aspx> , [Pristupljeno: 15.12.2016]

11. Dietz, B., Singh, L. (2009): Open Source BI Reporting Tool Review, [Internet], raspoloživo na: <http://timreview.ca/article/288>, [01.05.2016.]
12. Fields, E., Daly, M. (2013): The Modern Approach to Business Intelligence, raspoloživo na: [http://www.tableau.com/sites/default/files/media/whitepaper\\_enterprisebi\\_finalv2.pdf](http://www.tableau.com/sites/default/files/media/whitepaper_enterprisebi_finalv2.pdf) [Pristupljeno: 18.11.2016]
13. Hexaware Technologies, Using Analytic Hierarchy Process (AHP) for BI Tool Evaluation, [Internet], raspoloživo na: <http://blogs.hexaware.com/using-analytic-hierarchy-process-ahp-for-bi-tool-evaluation/>
14. Hoffer, J. A., Prescott, M. B., McFadden, F. R. (2007): Modern Database Management, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
15. Imhoff, C., Gallemmo, N., Geiger, J. G. (2003): Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques, John Wiley & Sons, Indianapolis, Indiana.
16. Innovent Solutions (2016) : Pentaho Reports Review, raspoloživo na: <http://www.innoventsolutions.com/pentaho-review.html>
17. In Lih Ong , Pei Hwa Siew, Siew Fan Wong (2011): A Five-Layered Business Intelligence Architecture, Sunway University, Selangor, Malaysia, raspoloživo na: <http://ibimapublishing.com/articles/CIBIMA/2011/695619/695619.pdf> , [Pristupljeno:18.12.2016]
18. Inmon, W. H. (2005). Building the Data Warehouse, Wiley, Indianapolis, Indiana.
19. IT Services, Reporting Systems (Data Warehousing/ Business Intelligence), raspoloživo na: <https://itservices.uchicago.edu/services/reporting-systems-data-warehousingbusiness-intelligence> [Pristupljeno:12.12.2016.].
20. Jaklić, J., Popović, A., Turk, T. (2010). Conceptual model of business value of business intelligence systems. Management: Journal of Contemporary Management Issues, 15(1) 5-30. raspoloživo na: <http://hrcak.srce.hr/file/81743> , [Pristupljeno: 05.02.2017]
21. Kaur Sandhu, M., Kaur, A., Kaur, R. (2015): Data Warehouse Schemas, International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering, 4(2), str. 1-5. , raspoloživo na: <http://www.ijirae.com/volumes/Vol2/iss4/08.APAE10098.pdf> , [Pristupljeno:08.12.2016]
22. Kearney, A. (2011): Better Decision Making with Proper Business Intelligence, [Internet], raspoloživo na <https://www.kpmg.com/AU/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Better-Business-Reporting/Documents/automating-business-reporting.pdf> [05.12.2016.].
23. Kimball, R. (2008):The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, The Complete Guide to Dimensional Modeling

24. Kopackova, H. , Škrobáčková, M. (2006): Decision support systems or business intelligence : what can help in decision making?, Institute of System Engineering and Informatics, Faculty of Economics and Administration, University of Pardubice, raspoloživo na:[https://www.researchgate.net/publication/44982242\\_Decision\\_support\\_systems\\_or\\_business\\_intelligence\\_what\\_can\\_help\\_in\\_decision\\_making](https://www.researchgate.net/publication/44982242_Decision_support_systems_or_business_intelligence_what_can_help_in_decision_making) , [Pristupljeno: 04.02.2017]
25. Leat, V. (2007): Introduction to Business Intelligence, IBM Software Group, raspoloživo na:[http://www07.ibm.com/sg/events/blueprint/pdf/day1/Introduction\\_to\\_Business\\_Intelligence.pdf](http://www07.ibm.com/sg/events/blueprint/pdf/day1/Introduction_to_Business_Intelligence.pdf) , [Pristupljeno 07.11.2016]
26. Logi Analytics (2016): Reporting in Business Intelligence, raspoloživo na: <https://www.logianalytics.com/resources/bi-encyclopedia/reporting-bi/> , [Pristupljeno:01.02.2017]
27. Lloyd, J. (2011) : Identifying Key Components of Business Intelligence Systems and Their Role in Managerial Decision making ,University of Oregon Applied Information Management Program, raspoloživo na: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11389/Lloyd-2011.pdf> , [Pristupljeno: 04.02.2017]
28. Moghimi, F., Zheng C. ( 2009): A decision-making model to choose business intelligence platforms for organizations, [Internet], raspoloživo na: <http://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30032741/zheng-decisionmakingmodel-2009.pdf> [03.05.2016.]
29. MS. Alpa, Patel, R. (2012) :Data Modeling techniques for data warehouse, International Journal of MultidisciplinaryResearch, 2(2), raspoloživo na: [http://zenithresearch.org.in/images/stories/pdf/2012/Feb/ZIJMR/17\\_ZEN\\_VOL2ISSUE2\\_FEB12.pdf](http://zenithresearch.org.in/images/stories/pdf/2012/Feb/ZIJMR/17_ZEN_VOL2ISSUE2_FEB12.pdf) [Pristupljeno: 05.12.2016]
30. Mrc-productivity, (2012): Essential features to look for in a good Business Intelligence solution, raspoloživo na: <http://www.mrc-productivity.com/research/BIPaper.pdf> , [Pristupljeno 06.11.2016]
31. My Accounting Course (2016): Budget Report, raspoloživo na: <http://www.myaccountingcourse.com/accounting-dictionary/budget-report> , [Pristupljeno: 15.12.2016]
32. Melvin, A. (2012): *Decision - Making using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and SAS/IML*, raspoloživo na : <http://analytics.ncsu.edu/sesug/2012/SD-04.pdf>

33. Nedelcu, B. (2013): Business Intelligence Systems, Database Systems Journal, 4(4), str. 12-20. , raspoloživo na: [http://www.dbjournal.ro/archive/14/14\\_2.pdf](http://www.dbjournal.ro/archive/14/14_2.pdf)  
[Pristupljeno: 01.12.2016]
34. Negulescu , O. , H. (2014) : Using a decision-making process model in strategic management, 19(4), 111-123 str. , raspoloživo na:  
[http://www.managementgeneral.ro/pdf/1\\_2014\\_10.pdf](http://www.managementgeneral.ro/pdf/1_2014_10.pdf) , [Pristupljeno: 03.02.2017]
35. Pentaho Business Analytics Platform (2016) , raspoloživo na:  
[https://www.pentaho.com/sites/default/files/uploads/resources/pentaho\\_ba\\_solution\\_brief.pdf](https://www.pentaho.com/sites/default/files/uploads/resources/pentaho_ba_solution_brief.pdf)  
html
36. Olszak, C. , Ziemba, E. (2007) : Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems, Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, raspoloživo na:  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.465.1262&rep=rep1&type=pdf> ,  
[Pristupljeno: 21.11.2016]
37. Ranjan, J. (2009): Business Intelligence: Concepts, components, techniques and benefits, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 9(1), str. 60-70., raspoloživo na:  
<http://www.jatit.org/volumes/research-papers/Vol9No1/9Vol9No1.pdf> ,[Pristupljeno:  
03.11.2106]
38. Saaty, L. , T. (2008): Decision-making model with analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, 1(1), raspoloživo na:  
<http://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf> ,  
[Pristupljeno: 03.02.2017]
39. Shollo, A. (2013): The Role of Business Intelligence in Organizational Decision Making, LIMAC PHd School, Copenhagen Business School, raspoloživo na :  
[http://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/8664/Arisa\\_Shollo.pdf](http://openarchive.cbs.dk/bitstream/handle/10398/8664/Arisa_Shollo.pdf) [04.12.2016]
40. Soderlund, J. (2011): Building a Business Intelligence System with the Pentaho BI Suite, [Internet], raspoloživo na:  
[https://www.nada.kth.se/utbildning/grukth/exjobb/rapportlistor/2011/rapporter11/soderlund\\_johan\\_11106.pdf](https://www.nada.kth.se/utbildning/grukth/exjobb/rapportlistor/2011/rapporter11/soderlund_johan_11106.pdf) [10.05.2016.].
41. Stackowiak, R., Rayman, J. and Greenwald, R. (2007): Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions, Wiley Publishing Inc Indianapolis.
42. SQL Power Wabit (2017) , raspoloživo na: <http://www.sqlpower.ca/page/wabit>

43. TIBCO (2014), Reporting and Analytics Software: The Intelligence Inside Apps and Business Processes, raspoloživo na:

<https://www.jaspersoft.com/sites/default/files/assets/jaspersoft-bi-datasheet.pdf>

44. Walker, D. M. (2006): Overview Architecture for Enterprise Data Warehouses, raspoloživo na: <http://www.slideshare.net/datamgmt/white-paper-overview-architecture-for-enterprise-data-warehouses> [Pristupljeno: 03.12.2016]

## POPIS TABLICA, SLIKA I GRAFIKONA

### Popis tablica:

- Tablica 1. Vrijednosti RI slučajnih indeksa, str. 64
- Tablica 2. Saatyjeva skala, str. 65

### Popis slika:

- Slika 1. Arhitektura sustava poslovne inteligencije
- Slika 2. Proces dohvaćanja podataka, transformacije i punjenja u skladište podataka
- Slika 3. Primjer star (zvjezdaste) strukture skladišta podataka
- Slika 4. Primjer snowflake (pahuljasta) struktura skladišta podataka
- Slika 5. Razine menadžmenta i struktura donošenja poslovnih odluka
- Slika 6. Proces poslovnog odlučivanja
- Slika 7. Model procesa poslovnog odlučivanja
- Slika 8. Komponente sustava za potporu odlučivanju i sustava poslovne inteligencije
- Slika 9. Tok poslovnih informacija i tok donošenja odluka
- Slika 10. Rasprostranjenost tvrtke "Oventrop"
- Slika 11. Baza podataka o prodaji tvrtke "Oventrop"
- Slika 12. Arhitektura BIRT alata za poslovno izvještavanje
- Slika 13. Prikaz izvještaja prodajnog eksperta u BIRT alatu
- Slika 14. Ukupna prodaja po regijama u BIRT alatu
- Slika 15. Ukupna prodaja po regijama u Jaspersoft alatu
- Slika 16. Ukupna prodaja po regijama u Jaspersoft alatu prikazana tortnim grafikonom

- Slika 17. Ukupna prodaja po regijama u Jaspersoft alatu prikazana stupčastim grafikonom
- Slika 18. Pentaho analitička platforma
- Slika 19. Prodaja po regijama u SQL Power Wabbit alatu
- Slika 20. Prodaja po regijama u SQL Power Wabbit alatu
- Slika 21. Prodaja po proizvodnim linijama u SQL Power Wabbit alatu
- Slika 22. Hijerarhijska struktura AHP modela s kriterijima i alternativama Slika 23.
- Slika 23. Model View prikaz odabira optimalnog alata za poslovno izvještavanje za
- Slika 24. Usporedba kriterija u parovima prema Saatyjevoj skali
- Slika 25. Usporedba kriterija u parovima prema Saatyjevoj skali s obzirom na važnost
- Slika 26. Usporedba kriterija u parovima prema Saatyjevoj skali – grafički prikaz
- Slika 27. Prikaz prioriteta kriterija s obzirom na cilj
- Slika 28. Procjena i sinteza rezultata s obzirom na cilj: odabir optimalnog alata za prodajnog eksperta tvrtke “ Oventrop“
- Slika 29. Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – interaktivni izvještaji i vizualizacija podataka
- Slika 30. Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – agregiranje i sumiranje podataka
- Slika 31. Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – intuitivno korisničko sučelje
- Slika 32. Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – rad na mobilnoj platformi
- Slika 33. Rezultati procjene alternativa u odnosu na kriterij – eksportiranje i dijeljenje izvještaja na poslovnoj mreži
- Slika 34. Model View – prikaz rezultata odabira optimalnog alata
- Slika 35. Nekonzistentnost odabira optimalnog alata
- Slika 36. Dijagram osjetljivosti Performance
- Slika 37. Dijagram osjetljivosti Dynamic

#### **Popis grafikona:**

- Grafikon 1. Prodaja po prodajnim regijama u Pentaho alatu
- Grafikon 2. Prodaja po prodajnim regijama u Pentaho alatu prikazana tortnim grafikonom



