

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA**

**DIPLOMSKO DELO**

**DEJAN JANJLOVIĆ**



UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**OCENJEVANJE IN PRIMERJAVA POSLOVNOINTELIGENČNIH  
SISTEMOV**

## **IZJAVA**

Študent Dejan Janjilović izjavljam, da sem avtor te zaključne strokovne naloge, ki sem jo napisal pod mentorstvom doc. dr. Aleša Popoviča, in da v skladu s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim njeno objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1 POSLOVNA INTELIGENCA IN POSLOVNOINTELIGENČNI SISTEMI</b> .....	<b>3</b>
1.1 Opredelitev pojmov .....	3
1.2 Uporabniki .....	5
1.3 Koristi poslovne inteligence in poslovnointeligenčnih sistemov .....	7
1.4 Izzivi poslovnointeligenčnih sistemov .....	9
1.5 Trg poslovnointeligenčnih sistemov.....	9
<b>2 ARHITEKTURA POSLOVNOINTELIGENČNIH SISTEMOV</b> .....	<b>12</b>
2.1 Operativni sistemi.....	12
2.2 Proces ETL .....	13
2.3 Podatkovno skladišče .....	13
2.4 Orodja za pridobivanje informacij.....	14
<b>3 ZMOŽNOSTI POSLOVNOINTELIGENČNIH SISTEMOV</b> .....	<b>15</b>
3.1 Analiza.....	15
3.1.1 Vizualizacija.....	15
3.1.2 OLAP .....	17
3.1.3 Napovedovanje.....	17
3.1.4 Kazalniki .....	19
3.2 Posredovanje informacij .....	19
3.2.1 Ad hoc poizvedbe.....	19
3.2.2 Nadzorne plošče .....	20
3.2.3 Integracija s pisarniškimi orodji .....	21
3.2.4 Poročanje .....	21
3.3 Integracija .....	21
3.3.1 Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov .....	21
3.3.2 Razvojna orodja.....	21
3.3.3 Metapodatki.....	22
3.3.4 Sodelovanje .....	22
3.4 Trendi na področju poslovne inteligence in poslovnointeligenčnih sistemov.....	22
<b>4 ODLOČITVENI MODEL IN DEX-I</b> .....	<b>24</b>
4.1 Večparametrski odločitveni model.....	24
4.2 Stopnje odločitvenega procesa .....	25
4.2.1 Identificiranje problema .....	25
4.2.2 Določitev funkcij koristnosti.....	26
4.2.3 Opis variant .....	26
4.2.4 Vrednotenje in analiza variant.....	26
4.3 Programsko orodje DEXi .....	27
<b>5 UPORABA ODLOČITVENEGA MODELA PRI IZBIRI POSLOVNOINTELIGENČNIH SISTEMOV</b> .....	<b>27</b>
5.1 Identifikacija problema.....	27

5.2	Identifikacija kriterijev .....	28
5.2.1	Spisek kriterijev.....	28
5.2.2	Struktura kriterijev .....	29
5.2.3	Merske lestvice.....	30
5.2.4	Definicija funkcij koristnosti.....	31
5.3	Rezultati vrednotenja variant.....	33
5.3.1	QlikWiev .....	33
5.3.2	Powerpivot .....	36
5.3.3	Tableau .....	39
5.3.4	Pentaho.....	41
5.3.5	Targit .....	43
5.4	Analiza.....	45
	<b>SKLEP.....</b>	<b>46</b>
	<b>LITERATURA IN VIRI.....</b>	<b>49</b>
	<b>PRILOGE .....</b>	<b>1</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Uporabniki glede na organizacijski nivo .....	5
Slika 2: Uporabniki glede znanja .....	6
Slika 3: Različno dostopanje do informacij .....	7
Slika 4: Poslovni procesi, kjer lahko poslovna inteligenca vpliva na poslovno uspešnost .....	8
Slika 5: Magični kvadrant ponudnikov poslovnointeligenčnih rešitev .....	11
Slika 6: Arhitektura poslovnointeligenčnega sistema .....	14
Slika 7: Kombinirani grafikon.....	16
Slika 8: Večparametrski odločitveni model .....	24
Slika 9: Drevesna struktura kriterijev odločitvenega modela .....	30
Slika 10: Primerjava med dobro in slabo gradnjo zalog vrednosti .....	30
Slika 11: Predstavitev zalog vrednosti .....	31
Slika 12: Prikaz pravil za kriterij ocena poslovnointeligenčnega sistema .....	33
Slika 13: Ocena variant .....	45
Slika 14: Rezultati vrednotenja .....	45

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Prihodki poslovnointeligenčnih sistemov glede na regije v letih 2007–2009.....	10
Tabela 2: Odločitvena pravila pri ocenjevanju poslovnointeligenčnih sistemov.....	32
Tabela 3: Analiza variante QlikView .....	35
Tabela 4: Analiza variante Powerpivot .....	38
Tabela 5: Analiza variante Tableau.....	40
Tabela 6: Analiza variante Pentaho.....	42
Tabela 7: Analiza variante Targit.....	44

## UVOD

Cilj vsakega podjetja je povečanje dobičkonosnosti, ki pa ga vodstvo podjetja lahko doseže z ustreznim ravnanjem. Potrebne so hitre in pravilne odločitve za uspešno poslovanje podjetja, te pa so rezultat točnih informacij.

Veliko podjetij imajo bogato količino podatkov, vendar so v informacijskem smislu revna. Podjetja si tako želijo pridobiti uporabne informacije, ki bodo pripomogle k boljšemu poslovanju. Odgovor na takšno potrebo podjetij je poslovna inteligenca (Williams & Williams, 2007).

Jaklič (2010) definira poslovno inteligenco kot zmožnost organizacije, da sklepa, načrtuje, napoveduje, rešuje probleme, abstraktno razmišlja, razume ter inovira, pri tem pa se uči na načine, s katerimi povečuje organizacijsko znanje, zagotavlja informacije za odločitvene procese, omogoča učinkovite in uspešne aktivnosti in pomaga določati in dosegati poslovne cilje.

Ko govorimo o poslovni inteligenci, mislimo tudi na poslovnointeligentne sisteme, katere lahko opredelimo kot sisteme, ki omogočajo celovito podporo pri odločitvenih procesih (Jaklič et al., 2005, str. 239).

Na trgu najdemo bogato paleto plačljivih poslovnointeligentnih sistemov kot tudi številne brezplačne in odprtokodne rešitve.

Griffin (2003) se sprašuje, kateri poslovnointeligentni sistem je najbolj primeren, pri čemer omenja dva kriterija, ki ju je treba upoštevati pri izbiri. Prvi kriterij se nanaša na ocenjevanje ponudnika, drugi kriterij pa na oceno poslovnointeligentnega sistema.

Quinn (2010) omenja potrebo po vključevanju naprednih uporabnikov pri izbiri poslovnointeligentnih sistemov. Vrste informacij, ki so potrebne za poslovanje podjetij, so bolj znane naprednim poslovnim uporabnikom. Razvijalci informacijske tehnologije namreč nimajo pravega vpogleda v poslovanje podjetij, prav tako pa predstavljajo manjšo skupino uporabnikov v podjetju, ki je lahko hitro preobremenjena od poslovnih uporabnikov, saj imajo slednji različne potrebe pri uporabi poslovnointeligentnih sistemov.

Howson (2007) pravi, da morajo podjetja pri nakupu poslovnointeligentnih sistemov razumeti vlogo poslovnointeligentni sistemov pri doseganju merljivih poslovnih vrednosti. Projekt poslovne inteligence bo imel povprečen uspeh, če se bo podcenjevalo vključevanje uporabnikov pri izbiri poslovnointeligentnih sistemov. Tehnološka vprašanja ne smejo potisniti v ozadje poslovnih ciljev, ki dajejo pobudo za vpeljavo poslovnointeligentnih sistemov.



Izbira lahko temelji na strateških odločitvah in zmogljivosti poslovnointeligenčnega sistema, pri čemer ocenjevanje zmogljivosti ni tako preprosto delo, saj uporabniki potrebujejo veliko časa za ocenjevanje in spoznavanje razlik med posameznimi izdelki (Howson, 2007).

Izbira poslovnointeligenčnega sistema je lahko zelo težavna, saj je treba upoštevati več kriterijev, med katerimi je zelo pomemben uporabniški vidik. Pri ocenjevanju poslovnointeligenčnega sistema na osnovi uporabniškega vidika pa zopet naletimo na težavo, in sicer kako se lotiti ocenjevanja.

Namen diplomskega dela je razviti model za ocenjevanje poslovnointeligenčnega sistema, ki bo omogočal uporabnikom oceniti poslovnointeligenčni sistem.

Cilj diplomskega dela je oceniti izbrane poslovnointeligenčne sisteme. V diplomskem delu smo primerjali pet poslovnointeligenčnih sistemov, in sicer QlikView, Microsoftov Powerpivot, Tableau, Targit in Pentaho. Za primerjavo smo se odločili zaradi njihove dostopnosti in prepoznavnosti. Izbira temelji na osnovi tržnega deleža posameznih poslovnointeligenčnih sistemov (Vesset, 2010) in na osnovi specifičnosti posameznih sistemov (Sallam et.al, 2011). Izbrali smo tudi eno izmed odprtokodnih rešitev, med katerimi najbolj izstopa Pentaho (Računalniške novice, 2010).

Pri primerjavi smo uporabili večparametrski odločitveni model, pri tem pa smo si pomagali z metodologijo DEX in orodjem DEX-i, ki je bilo že večkrat uporabljeno pri izbiri računalniške programske opreme. Pri analiziranju smo uporabili kriterije, ki se že uporabljajo v praksi oziroma jih navaja več raziskovalnih podjetij, kot je Gartner in BI Scorecard, prav tako pa so omenjeni v literaturi.

Diplomsko delo je sestavljeno iz uvoda, petih večjih poglavij in sklepa. V prvem poglavju je predstavljena poslovna inteligenca in njena opredelitev glede na različne avtorje. Opisane so njene koristi in izzivi ter trendi za prihodnost. Pri tem predstavimo tudi stanje poslovne inteligence v Sloveniji in tujini.

Drugo poglavje opisuje arhitekturo poslovne inteligence. Predstavljeni so elementi poslovne inteligence s tehnološkega vidika in njihove značilnosti.

Izbrani kriteriji, ki so bili izbrani za analizo poslovnointeligenčnih sistemov, so predstavljeni v tretjem poglavju. Kriteriji so podrobneje opredeljeni, prav tako pa so predstavljene tudi lastnosti kriterijev.

V četrtem poglavju je opisan odločitveni model za izbiro poslovnointeligenčnih sistemov. Peto poglavje je namenjeno primerjavi poslovnointeligenčnih sistemov. V tem poglavju je uporabljen odločitveni model, s pomočjo katerega lahko ocenimo poslovnointeligenčne sisteme.

# 1 POSLOVNA INTELIGENCA IN POSLOVNOINTELIGENČNI SISTEMI

## 1.1 Opredelitev pojmov

Obstaja veliko razlag, kaj je poslovna inteligenca, saj je njeno razumevanje zelo raznoliko. Arnott in Pervan (2005, str. 71) menita, da je vzrok za slabo opredeljenost poslovne inteligence v njenem izvoru iz prakse, saj so posamezne razvojne hiše in svetovalci opredelitev poslovne inteligence prilagodili izdelkom, ki so jih tržili.

Pojem poslovna inteligenca je leta 1989 prvi uporabil Howar Dresner v analitski hiši Gartner z namenom opisati nabor konceptov in metodologij poslovnega odločanja s pomočjo sistemov za podporo odločanju na osnovi dejstev.

Turban, et al. (2008) uporablja poslovno inteligenco kot krovni izraz, ki združuje orodja, arhitekturo, podatkovne baze, podatkovna skladišča, management uspešnosti in učinkovitosti, metodologije itd., ki so vključeni v enotno programsko orodje.

Dodson, et al. (2008, str. 260) označuje poslovno inteligenco kot »proces, običajno omogočen z informacijsko tehnologijo, ki zagotavlja odločitve na osnovi relevantnih in točnih informacij«.

Ranjan (2008, str. 461) vidi poslovno inteligenco kot »zavestno metodično preoblikovanje podatkov iz vseh virov v novo obliko, ki bodo podali poslovno usmerjene in rezultatsko usmerjene informacije«.

Skupna težava mnogih opredelitev poslovne inteligence je izključna osredinjenost na njen tehnološki del, tj. na programske rešitve (Popovič, 2010).

Pri opredeljevanju poslovne inteligence bomo povzeli tudi misli Williamsa (2007, str. 2), kjer se postavlja vprašanje, kaj poslovna inteligenca (angl. *Business intelligence*) ni.

Poslovna inteligenca **ni posamezen izdelek**. Čeprav je veliko odličnih izdelkov, ki lahko pomagajo vpeljati poslovno inteligenco, poslovna inteligenca ni en sam izdelek, ki nam lahko rešuje vse naše težave.

Poslovna inteligenca **ni tehnologija**. Čeprav so podatkovna skladišča, relacijske podatkovne baze, ETL-orodja, vmesnik, strežniki tipične tehnologije za podporo poslovni inteligenci oziroma aplikacija poslovne inteligence, poslovna inteligenca ni le tehnologija.

Poslovna inteligenca **ni metodologija**. Čeprav so za uspeh napredne metodologije potrebne poslovne inteligence, moramo združiti metodologijo z ustreznimi tehnološkimi rešitvami.

Dodali bi še, da poslovna inteligenca niso poročila ali analize. Različne oblike analiz, poročil in vizualizacij podatkov v obliki nadzornih ploščin ad hoc analitike so sestavni del poslovne inteligenca, vendar pa same po sebi niso dovolj za doseganje vrednosti sistema.

Torej poslovna inteligenca ni le nekaj od naštetega, ampak združuje izdelke, tehnologijo in metodo z namenom organiziranja ključnih informacij, ki jih vodstvo potrebuje, saj so ravno ključne informacije tiste, ki vplivajo na dobiček in poslovanje podjetja (Willimas & Willimas, 2007, str. 2).

Medtem ko ponudniki definirajo poslovno inteligenca na osnovi svojih orodij in njihovih zmogljivosti, akademiki in strokovnjaki vidijo poslovno inteligenca kot proces (preoblikovanje podatkov v uporabne informacije), organizacijsko funkcijo (funkcija strateškega managementa, ki vpliva na večji del ali na celotno podjetje) in izdelek (preoblikovanje informacij, namenjenih poslovnim odločitvam). Ne glede na definicijo je skupni cilj poslovne inteligenca posredovanje uporabnih informacij uporabnikom, ki dajejo podjetju dodano vrednost (Popovič, 2010). Te informacije zagotavljajo poslovnointeligenci sistemi.

Luhn (1958) opredeljuje poslovnointeligenci sisteme kot avtomatične sisteme za širjenje informacij v različne oddelke v podjetju.

Dodson, et al. (2008, str. 260) vidi poslovnointeligenci sisteme kot informacijske sisteme, ki združujejo operativne podatke, modele, analitična orodja in uporabniški vmesnik z namenom ustvarjanja informacij za podporo poslovnemu odločanju.

Elbashir (2008, str. 138) definira poslovnointeligenci sisteme kot posebna orodja za analize, poizvedbe in poročila, ki pomagajo pri odločitvah v posameznem podjetju. Te odločitve pa lahko izboljšajo poslovne procese.

Pregled različnih definicij poslovne inteligenca in poslovnointeligenci sistemov kaže, da znanost, stroka, ponudniki poslovne inteligenca, analitiki in strokovnjaki nimajo enakega mnenja o pojmu poslovne inteligenca in poslovnointeligenci sistemov.

Pri opredeljevanju poslovne inteligenca English (2005) meni, da poslovna inteligenca pomeni možnost organizacije delovati učinkovito skozi izkoriščanje svojih človeških in informacijskih virov.

Poslovnointeligenci sistemi pa predstavljajo kakovostne informacije v dobro zasnovanem podatkovnem skladišču. Te so izkoriščene z uporabniško prijaznimi orodji, ki omogočajo pravočasen dostop, učinkovite analize in intuitivne predstavitve. Vse to pa omogoča uporabnikom pravilne odločitve in pravilne ukrepe.

## 1.2 Uporabniki

Tako kot različni avtorji različno in drugače opredeljujejo poslovno inteligenco, tudi uporabniki različno dojemajo poslovno inteligenco in imajo do nje različen odnos. Uporabniki poslovne inteligence se med seboj razlikujejo glede na vlogo v podjetju in glede na nivo, na katerem delujejo. Poslovna inteligenca se v podjetju nahaja na različnih nivojih. Tako lahko razdelimo poslovno inteligenco na strateško, taktično in operativno (Quinn, 2006).

Na strateškem nivoju poslovna inteligenca zagotavlja metrike, ki menedžerjem omogočajo spremljanje uspešnosti poslovanja. Najpogosteje se ti poslovnointeligenci sistemi povezujejo z metodologijami, kot so »Sistem uravnoteženih kazalnikov« ali »Six sigma«. Strateško poslovno inteligenco imenujemo tudi menedžment učinkovitosti in uspešnosti poslovanja (Quinn, 2005).

Poslovnointeligenci sistemi za analitično oz. taktično poslovno inteligenco nam omogočajo analizirati poslovne trende. Običajno je v podjetju samo nekaj analitikov v vsakem oddelku, ki uporabljajo OLAP in »ad hoc« poizvedbe, da odkrijejo trende in anomalije, ki potrebujejo pozorno obravnavo (Quinn, 2005).

Operativna poslovna inteligenca zagotavlja informacije tam, kjer se dogaja poslovanje. Informacije so dostavljene v sam operativni proces, tako da se uporabnik ne zaveda, da uporablja poslovnointeligenci sistem, saj so, ko opravljajo svoje delo, informacije enostavno dostavljene. V skupino uporabnikov operativnega dela poslovne inteligence spadajo zaposleni, partnerji in stranke (Quinn, 2005).

Slika 1: Uporabniki glede na organizacijski nivo

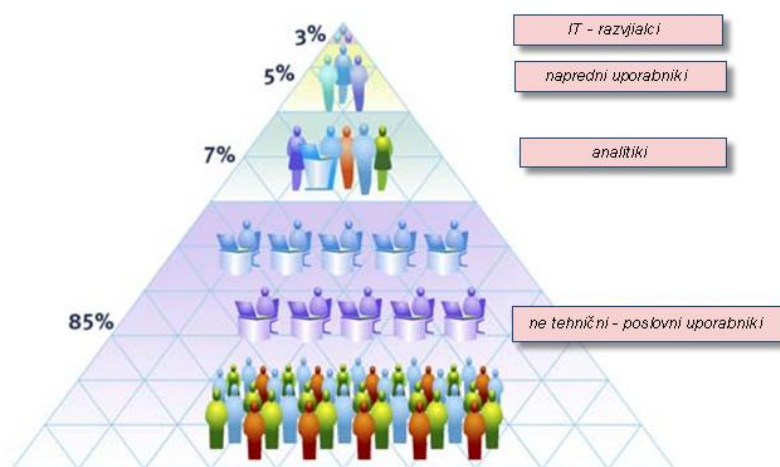


Vir: K. Quinn, *Strategic, Tactical and Operational Business Intelligence*, 2006, str. 1.

Različni uporabniki imajo različna znanja in veščine. Quinn (2006) umešča uporabnike v štiri kategorije glede na znanje, ki ga imajo, in sicer jih razvršča v razvijalce informacijske tehnologije (programerji), napredne uporabnike, analitike in ne tehnične uporabnike.

Razvijalci (angl. *IT developers*) imajo tehnična znanja in delajo v službi za informatiko, kjer delujejo na razvoju poslovnointeligenčnih sistemov. Napredni uporabniki (angl. *Power users*) imajo tudi tehnično znanje, vendar imajo že boljše razumevanje samega poslovanja. Napredni uporabniki so zaposleni v poslovnih enotah. Analitiki imajo tudi tehnično znanje, a v svojem delovnem času analizirajo in interpretirajo pomen pridobljenih podatkov. Poslovni uporabniki predstavljajo večino (85–90 % zaposlenih) glede na uporabo informacij v večini podjetij. Iz tega lahko sklepamo, da so poslovnointeligenčni sistemi namenjeni končnim uporabnikom in kot taki morajo biti zanje primerni.

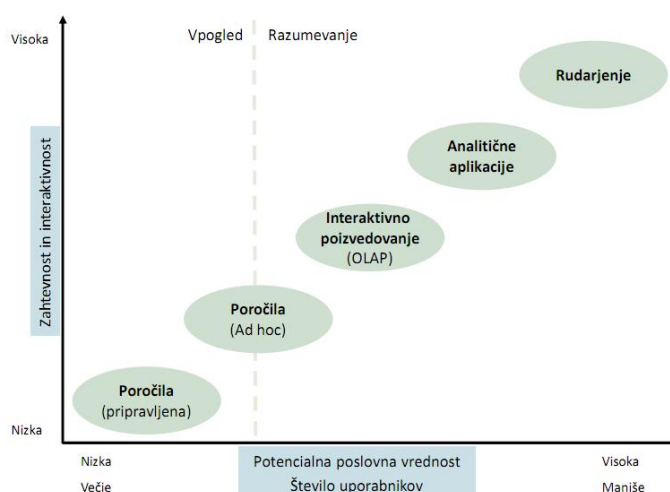
Slika 2: Uporabniki glede znanja



Vir: K. Quinn, *Not Everyone Who Drives a Car Fixes It Themselves Establishing a Culture of Measurement*, 2005, str. 1.

Uporaba poslovne inteligence je primerna za različen krog uporabnikov. Vsaka tehnologija za poslovno inteligenco ima svojo specifično nalogo, ki odgovarja na različne potrebe uporabnikov. Iz slike 3 je razvidno, da različni uporabniki uporabljajo različne načine dostope do informacij, ki jih nudi poslovnointeligenčni sistem. Z naraščanjem kompleksnosti analize se manjša število uporabnikov, s padanjem kompleksnosti analiz pa se povečuje krog uporabnikov informacij, ki jih poslovnointeligenčni sistem omogoča. Vzroka za manjše število uporabnikov pri kompleksnih analizah sta znanje in čas, ki je potreben za izdelavo. Število uporabnikov ni nujno tudi kriterij pomembnosti poslovnointeligenčnih sistemov, saj čeprav število uporabnikov pada, poslovna vrednost teh sistemov narašča z zahtevnostjo uporabe.

Slika 3: Različno dostopanje do informacij



Vir: J. Jaklič, *Poslovna inteligenca*, 2010, str. 58.

### 1.3 Koristi poslovne inteligenca in poslovnointeligenčnih sistemov

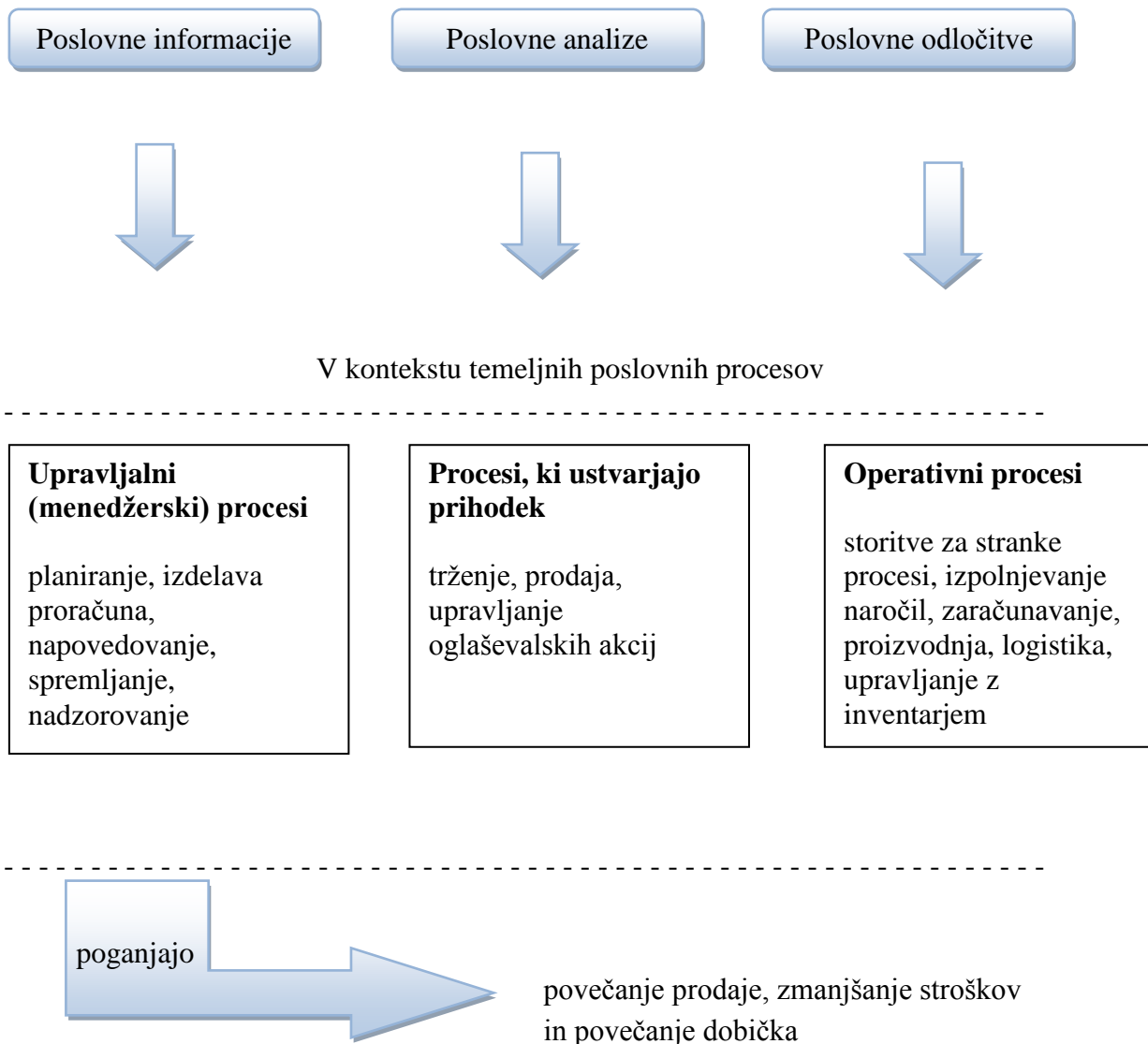
Poslovna inteligenca vpliva na različna področja poslovanja. Williams & Williams (2007, 13) omenjata, da so koristi poslovne inteligenca odvisne do tega, kako jo podjetja uporabljajo.

S poslovno inteligenca se lahko izboljšajo **menedžerski procesi**, kot so planiranje, kontroliranje, meritve, nadzorovanje in uvajanje sprememb. Managerjem je omogočen proaktiven in hiter odziv na poslovne dogodke, na osnovi katerih se lahko povečajo prihodki, zmanjšajo stroški ali oboje.

Poslovna inteligenca vpliva na **operativne procese** (odkrivanje goljufij, pomoč v prodaji in nabavi, zmanjševanje stroškov pri zagotavljanju proizvodov in storitev strankam, naročanje ter izvajanje plačil), kar posledično pomeni povečanje prihodkov ali zmanjševanje stroškov.

Slika 4 prikazuje različna področja, na katera deluje poslovna inteligenca ter posledično vpliva na poslovno uspešnost podjetja.

Slika 4: Poslovni procesi, kjer lahko poslovna inteligenca vpliva na poslovno uspešnost



Vir: S. Williams & N. Williams, *The Profit Impact of Business Intelligenc*, 2007, str. 7.

Jaklič (2010) navaja več informacijskih ciljev, ki se lahko dosežejo s poslovno-inteligenčnimi sistemi:

- zagotavljanje kakovosti podatkov,
  - kakovost dostopa do informacij (udobnost, interaktivnost, hitrost ...),
  - kakovost vsebine (vsestranskost, jedrnatost, točnost, ažurnost, usklajenost ...),
- enotna infrastruktura poročanja,
- odprava poročevalskih špagetov,
- integracija,
- različni načini dostopa do informacij (strežnik/odjemalec, splet, mobilne naprave ...),
- premostitev informacijske vrzeli (potrebe, zahteve, ponudba),

- sprotno spremljanje, predvidevanje izidov odločitev (zmanjšanje tveganja), analiziranje izidov.

## 1.4 Izzivi poslovnointeligentnih sistemov

Čeprav obstaja veliko napisanega o koristnosti poslovnointeligentnih sistemov, se moramo zavedati tudi njihovih slabosti. Te so (Diann, 2007):

- poslovnointeligentni sistemi lahko posredujejo zastarele podatke. Vodje morajo sprejeti odločitve, še preden se podatki znajdejo v poslovnointeligentnih sistemih, kar pomeni, da so informacije, posredovane preko poročil, nerelevantne;
- poslovnointeligentni sistemi ne morejo ugotoviti slabosti poslovnih procesov;
- poslovnointeligentni sistemi ne pokažejo samega problema pri poslovni inteligenci. Vodje so še zmeraj seznanjeni s problemi v poslovnem procesu od zaposlenih in ne prek poročil, narejenih s pomočjo poslovnointeligentnih sistemov.

Pri uvajanju poslovnointeligentnih sistemov pa je treba opozoriti tudi na naslednje nevarnosti (Business Intelligence Disadvantages, 2011):

- stroški; poslovnointeligentni sistemi so lahko včasih preobsežni za majhna in srednje velika podjetja, kar pomeni, da je lahko uporaba poslovnointeligentnih sistemov predraga za preproste poslovne procese;
- kompleksnost; pomanjkljivost poslovnointeligentnih sistemov se lahko nahaja tudi v njegovi kompleksnosti pri izvajanju podatkov. Sam poslovnointeligentni sistem je lahko tako zapleten, da je pridobivanje podatkov lahko zelo togo. Mnenje mnogih poslovnežev je, da lahko takšno delovanje »duši«  
poslovanje;
- zmešnjava pri prodaji; poslovnointeligentni sistem lahko prikaže prodajo in prodajne poti veliko bolj komplicirano, kot sicer so;
- omejena uporaba; kot vse boljše tehnologije so bili poslovnointeligentni sistemi sprva razviti z namenom, da povečajo konkurenčno prednost podjetij. Tudi v današnjem času si poslovnointeligentnih sistemov ne morejo privoščiti mnoga podjetja. Čeprav so se ponudniki začeli posvečati tudi majhnim in srednje velikim podjetjem, velika večina takih podjetij ne daje velikega pomena poslovni inteligenci in poslovnointeligentnim sistemom zaradi same kompleksnosti;
- zamude; veliko podjetij pri vpeljavi ni dovolj potrpežljivih pri uvajanju poslovnointeligentnih sistemov. V povprečju je potrebno 18 mesecev, da se vpelje podatkovno skladišče.

## 1.5 Trg poslovnointeligentnih sistemov

Poslovna inteligenca in z njo povezani poslovnointeligentni sistemi so eden izmed najhitreje rastočih trgov programske opreme. Gartner že nekaj let uvršča poslovno inteligenco med



glavne prioritete vodij informacijskih služb (Groznik et al., 2010). Iz spodnje tabele je razvidno, da se poslovnointeligenci sistemi večinoma uporabljajo v zahodnih razvitih državah.

*Tabela 1: Prihodki poslovnointeligenci sistemov glede na regije v letih 2007–2009*

	Prihodek (milijon \$)			Delež (%)				
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007–2008 rast (%)	2008–2009 rast (%)
<b>Amerika</b>	3.548,7	3.704,6	3.937,6	49,6	47,4	49,2	4,4	6,3
<b>Evropa, Srednji vzhod, Azija</b>	2.857,4	3.256,5	3.157,8	39,9	41,7	39,4	14	-3
<b>Azija / Pacifik</b>	747,1	852,3	909,9	10,4	10,9	11,4	14,1	6,8
<b>Svet v celoti</b>	7.153,2	7.813,4	8.005,3	100	100	100	9,2	2,5

*Vir: D. Vesset, Worldwide Business Intelligence Tools Vendor Shares, 2010, str.1.*

Podjetje Gartner (2010) ocenjuje, da je v letu 2009 trg poslovnointeligenci sistemov, poslovne analitike in rešitev za upravljanje poslovanja kljub krizi porasel za 4,2 % in dosegel 9,3 milijarde dolarjev. S tem je za razliko od drugih segmentov trga pokazal zdravo rast tudi v najtežjem času v celotni zgodovini programske opreme.

Kljub upočasnitvi gospodarske rasti, povečanju cenejših alternativnih rešitev in konsolidacij se pričakuje, da bo trg poslovnointeligenci sistemov rasel. Gartner (2010) napoveduje, da bo do leta 2014 trg zrastel za 7 %. Podjetja se še vedno opredeljujejo za poslovnointeligenci sisteme kot ključno orodje za uspešno poslovanje.

Na trgu najdemo bogato paleto plačljivih poslovnointeligenci sistemov kot tudi številne brezplačne in odprtokodne rešitve. Med vodilne ponudnike poslovnointeligenci sistemov štejemo Microsoft, Oracle, Microstrategy, IBM, QlichTech, SAP, SAS in QlichTech. Vodilni ponudniki obvladujejo tri četrtine celotnega trga. Med brezplačnimi poslovnointeligenci sistemi izstopajo predvsem Pentaho, Jaspersoft, Openl, Yale, Palo in Talend.

Na sliki 5 je prikazan magični kvadrant analitičnega podjetja Gartner, v katerem so podani vodilni ponudniki poslovnointeligenci sistemov. Graf ponazarja uspešnost ponudnikov poslovnointeligenci sistemov z vidika izvedljivosti in vizije za določeno časovno obdobje.

Raziskava ni bila narejena za komercialne namene, kar mu daje večjo kakovost. Gartner ocenjuje na trgu prisotne ponudnike na osnovi jasnosti vizije poslovnih rešitev, to pa je le eden izmed mnogih kriterijev za ocenjevanje. Zgornji desni kvadrant na grafu prikazuje podjetja Microsoft, Cognos, SAP, Oracle, SAS. Ti ponudniki so vodilni v panogi. Sposobnost izvedbe je na grafu prikazana na navpični osi. Višje, ko se nahajamo, bolje je. Celostna vizija je na vodoravni osi. Bolj ko smo na desni, boljša je naša vizija. Najboljšo vizijo ima IBM, glede sposobnosti izvedbe pa izstopa Microsoft (Sallam, et al, 2011).

Slika 5: Magični kvadrant ponudnikov poslovno-inteligenčnih rešitev



Vir: R. Sallam, J. Richardson, J. Hagerty, & B. Hostmann, *Magic Quadrant for Business Intelligence Platform*, 2011, str. 2.

Analiza stanja poslovne informatike v Sloveniji (Groznič et al., 2010) je pokazala, da se v zadnjih letih povečuje zanimanje za poslovno inteligenco, vendar pa še vedno ne dosega svetovne ravni. V letu 2009 se uvajanje poslovno-inteligenčnih sistemov na lestvici prioritete vodij informatike nahaja na tretjem mestu, kar pomeni, da se je v primerjavi z raziskavo iz leta 2005 dvignila za tri mesta. Glede na raziskavo 14,85 % organizacij meni, da potrebe po poslovni inteligenci sploh niso pokrite.

V slovenskih podjetjih je motiv za uvajanje najpogosteje hitrejša priprava poročil, njihova točnost ter želja, da bi imeli podatke na enem mestu. To lahko pripišemo splošni ugotovitvi, da slovenska podjetja na področju informacijske tehnologije zaostajajo v smislu uvajanja novih vsebinskih konceptov in se večinoma osredotočajo na informacijsko infrastrukturo ter

na tehnologijo za izvajanje operativnega poslovanja, manj pa informacijsko tehnologijo uporabljajo za zagotavljanje in vzdrževanje konkurenčne prednosti (Groznič et al., 2009)

## **2 ARHITEKTURA POSLOVNOINTELIGENČNIH SISTEMOV**

Vsak oddelek poslovne inteligence ali organizacijska enota v podjetju, ki se ukvarja s poslovno inteligenco, ima poslovnointeligence sisteme ter obstoječo arhitekturo. Obstaja več možnih arhitektur poslovnointeligence sistemov. Arhitekturo poslovnointeligence sistemov lahko opišemo kot motor osebnega avtomobila, torej kot potrebno komponento, ki pa je večina uporabnikov ne razume.

Podjetja različno dojemajo arhitekturo poslovnointeligence sistemov. Podjetja, ki niso tako dolgo seznanjena s poslovno inteligenco in poslovnointeligence sistemi, smatrajo za del arhitekture tudi operativne sisteme in tako imenovana orodja za pridobivanje informacij (angl. *Front-end tools*), medtem ko za druga podjetja poslovnointeligence sistemi predstavljajo tudi podatkovno skladišče, ETL-orodja ter orodja za pridobivanje informacij (Howson, 2008a, str. 21).

Arhitekturo poslovnointeligence sistemov lahko opredelimo z naslednjimi komponentami: operativni sistemi (po navadi so to transakcijski sistemi ali OLTP-sistem), proces ETL (extract = izvleci, transform = preoblikuj, load = naloži), podatkovno skladišče in orodja za pridobivanje informacij.

### **2.1 Operativni sistemi**

Operativni sistemi so začetna točka za večino kvantitativnih podatkov v podjetjih. Po navadi se operativni sistemi nanašajo na sisteme ERP (Enterprise Resource Planning) in OLTP (On Line Transaction Processing), ki se jim po slovensko reče tudi sistemi za obdelovanje transakcij v realnem času (Howson, 2008a).

Pri sistemih OLTP gre za baze podatkov oz. za ogrodja, ki sproti shranjujejo transakcijske podatke, ki nastajajo pri poslovnih dogodkih (prodaja, nakup, storitev).

Za te sisteme je značilno:

- dostop do podatkov je optimiziran za primere večkratnega pisanja in branja podatkov,
- podatke urejamo in razvrščamo v poslovni rešitvi glede na potek poslovnega procesa oziroma glede na tok podatkov v poslovnem procesu,
- za oblike podatkov ni nujno, da so enotne v celotni rešitvi,
- zgodovina podatkov je po navadi omejena na trenutne oziroma sedanje podatke.

## 2.2 Proces ETL

ETL je kratica za proces ekstrakcije (angl. *extract*), preoblikovanja (angl. *transformation*) in nalaganja (angl. *load*) podatkov. Vsi trije omenjeni koraki potekajo v tem vrstnem redu, ko želimo prenesti podatke iz zunanjih virov v skladišče podatkov.

Podatki vstopajo v podatkovna skladišča iz različnih zunanjih in operativnih sistemov. Prav tako lahko podjetje podatke pridobi tudi iz dodatnih virov. Ker so podatki iz različnih operativnih sistemov, gredo pred vstopom v podatkovno skladišče skozi proces, imenovan ETL.

## 2.3 Podatkovno skladišče

Podatkovno skladišče ni nekaj, na kar bi lahko sklepali iz imena, torej neko odlagališče nepotrebnih podatkov, temveč rešuje problem, ki ga ima danes mnogo organizacij: goro podatkov, ki jih ne morejo uporabljati (Jaklič, 2002, str. 18).

Podatkovno skladišče (angl. *Data Warehouse*) je podatkovni vir, ki je/ima (Jaklič, 2002, str. 18):

- integriran, vsebuje podatke o vseh vidikih dejavnosti organizacije,
- organiziran po poslovnih področjih, to je okrog glavnih entitet podjetja,
- vsebuje zgodovinske podatke, ki so pomembni za poslovne analize, zato ima skladišče,
- tudi časovno dimenzijo (podatki so točni glede na časovni trenutek, zato po navadi, vsebujejo zaznamek časa),
- nespremenljiv (podatkov v glavnem ne posodabljam),
- vsebuje detajlne (podrobne) in sumarne (zbirne) podatke.

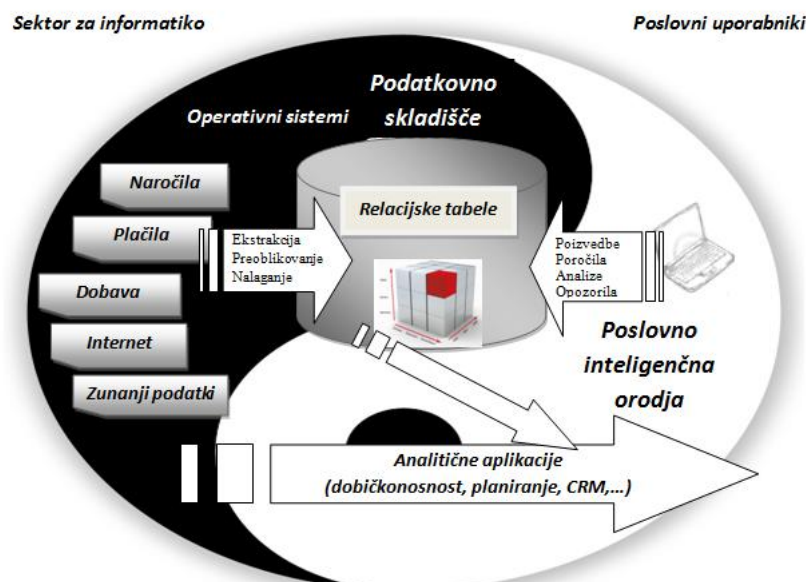
Zaradi vse večjega števila podatkov, ki jih podjetja imajo, je potrebno pri procesu ETL določiti pravila, kateri podatki naj se naložijo v podatkovno skladišče. Obstaja veliko razlogov, zakaj vsi podatki ne morejo biti preneseni iz podatkovnih virov v podatkovna skladišča (Howson, 2008a, str. 26):

- veliko podvajanj podatkov in stroški skladiščenja,
- časovni okviri, v katerih naj bi podatki šli skozi proces ETL, so zmeraj manjši, še posebej ker veliko podjetij in podatkovnih skladišč služi globalni bazi uporabnikov,
- negativni učinek na učinkovitost iskanja, ko je v podatkovnem skladišču shranjenih preveč podrobnih podatkov,
- omejen čas, denar in človeški viri silijo v prioritizacijo, kateri podatki naj se izvlečejo in se shranijo v podatkovno skladišče.

Podatkovno skladišče je torej dostop do organizacijskih podatkov neposredno ali prek področnih podatkovnih skladišč (Jaklič, 2002, str. 19). Zaradi velike količine podatkov in njihove še vedno precej zapletene strukture je skladišče za neposredno uporabo analitikov manj primerno. Poleg podatkovnega skladišča ima lahko podjetje tudi področno podatkovno skladišče (angl. *Data-mart*). Področno podatkovno skladišče je podatkovni vir, prirejen za uporabo v sistemih za podporo odločanju za posamezna poslovna področja (finance, prodaja, trženje ...).

Velikokrat implementacija podatkovnega skladišča ni uspešna zaradi kompleksnosti in zapletenosti podatkovnih skladišč, njihova implementacija pa je zelo zahtevna in dolgotrajna. Med slabosti podatkovnega skladišča spada tudi cena, saj so podatkovna skladišča zelo draga (Howson, 2008a, str. 28).

Slika 6: Arhitektura poslovnointeligentnega sistema



Viri: Povzeto po Howson, *Successful Business Intelligence* Howson App., 2008a, str. 25.

## 2.4 Orodja za pridobivanje informacij

Zadnja komponenta poslovnointeligentnih sistemov so orodja za pridobivanje informacij oziroma tako imenovani odjemalci (angl. *Front-end tools*), s pomočjo katerih uporabniki pridejo do zelenih podatkov in informacij. Za uspešno uporabo poslovnointeligentnih sistemov morajo biti orodja za pridobivanje informacij dobro zasnovana. Znotraj orodij za pridobivanje informacij najdemo številna orodja, kot so orodja za interaktivna poročila, orodja OLAP, orodja za podatkovno rudarjenje, nadzorne plošče in orodja za prikaz kazalnikov (Howson, 2008a, str. 35–51).

### 3 ZMOŽNOSTI POSLOVNOINTELIGENČNIH SISTEMOV

Sallam, et al. (2011) omenja tako imenovane platforme za poslovno inteligenco. Platforme za poslovno inteligenco oziroma poslovnointeligenčni sistem ponujajo različne zmožnosti. Te zmožnosti so združene v tri kategorije: **integracija, zagotavljanje informacij in analiza**.

Sledi opis zgoraj navedenih kategorij.

#### 3.1 Analiza

V kategoriji **analiza** se nahajajo naslednje podkategorije: vizualizacija, OLAP, napovedovanje in kazalniki.

##### 3.1.1 Vizualizacija

**Vizualizacija** podatkov je grafična, slikovna oziroma multimedijska predstavitev podatkov. Namen vizualizacije je kakovostno strukturiranje podatkov, ki jih imamo. Posledično izboljšamo miselne procese in poudarjamo za nas pomembne podatke, ki tako prerastejo v kakovostne informacije (Information visualization, b.l.). Sallam, et al. (2011) omenja interaktivno vizualizacijo, ki omogoča prikaz podatkov z različnih vidikov bolj učinkovito z uporabo interaktivnih slik in grafov, namesto vrstic in stolpcev.

Obstaja več načinov, kako vizualno predstaviti podatke. V poslovnem sveti prednjačijo tabele in grafikoni.

Few (2007, str. 2) meni, da je tabela primarno tekstovni prikaz podatkov, ki uporablja vizualne tehnike razporeditve praznih polj ter horizontalnih in vertikalnih linij za razvrščanje podatkov v vrstice in stolpce. Tovrstna vizualna organizacija podatkov je pomemben korak v smeri poznejšega razvoja, ki spreminja razmerje med tekstualnim in vizualiziranim prikazom podatkov v prid vizualiziranih prikazov.

Grafikon je prikaz številskih podatkov s sliko. Poznamo več vrst grafikonov, s pomočjo katerih lahko zadovoljimo potrebe po predstavitvi informacij. To so: stolpčni, črtni, tortni, palični, ploščinski, XY (raztreseni), borzni, površinski, kolobarni, mehurčni ter polarni grafikoni.

Vsak grafikon ima svoje prednosti in slabosti, cilj vseh pa je vizualizacija podatkov, ki si jih drugače težko predstavljamo. V njem je lahko prikazanih več različnih stvari. Podatki so označeni z različnimi barvami, ki si jih interpretiramo s pomočjo legende. Po navadi sta dve dimenziji, na abscisni osi je neodvisna, na ordinati pa odvisna spremenljivka. Z grafikoni lažje primerjamo podatke in odkrivamo trende spreminjanja določenih vrednosti (Grafikon, b.l.).

Načela, ki jih je treba upoštevati pri pripravi grafov (Principles of good chart design, b.l.) so:

- izogibanje nepotrebnim linijam in škatlam (ustvarijo strani nepregledne in odvrnejo oko bralca,
- previdno s senčenjem in posebnimi učinki (koristno je za poudarjanje razlik, vendar lahko povzroči, da težko razlikujemo besedilo),
- pri uporabi različnih barv v grafih ali tabelah bodimo previdni (bralci pogosto mislijo, da barve nekaj pomenijo, na primer da ima graf z belim ozadjem manjši pomen),
- omogočanje čim več »belega prostora« na strani in okoli grafičnih elementov,
- za lažje branje je treba poravnati naslove stolpcev in vrstic,
- simboli, prikazani v legendi, naj bodo prikazani skupaj, tj. branje legende naj bo kot branje grafov,
- odpraviti je treba moteče podrobnosti v besedilu in grafikonih,
- uporaba enake širine stolpcev, čeprav imajo nekateri več besedila kot drugi.

Lapajne (2008) pravi, da se je izkazalo, da je v praksi managerskega poročanja daleč najbolj uporaben kombinirani grafikon, ki prikazuje dejanske vrednosti in odmike hkrati (od plana, od preteklega obdobja ali od preteklega leta). Ta rešitev bralca usmeri v opazovanje sprememb in ga takoj opozori na večja odstopanja.

Slika 7: Kombinirani grafikon

	Sales in 000 EUR			Price per kg in EUR			Distribution		
	PLAN	ACT	%ΔPLAN	PLAN	ACT	%ΔPLAN	PLAN	ACT	ΔPLAN
<b>APPLES</b>	<b>32,1</b>	<b>35,3</b>	<b>+9,9</b>	<b>9,3</b>	<b>10,1</b>	<b>+8,1</b>	<b>92</b>	<b>100</b>	<b>+7,6</b>
PEARS	22,7	27,4	+20,7	12,0	10,8	-10,1	100	100	+0,1
BANANAS	23,2	19,5	-15,8	7,5	8,4	+11,9	95	100	+5,0
LEMONS	14,4	12,6	-12,0	9,9	10,0	+0,9	96	97	+0,5
ORANGES	7,2	9,8	+36,3	9,4	9,7	+3,2	98	93	-5,3
PEACHES	6,9	6,6	-4,1	7,9	8,6	+9,1	92	81	-11,3
KIWI	4,7	5,7	+22,5	9,1	8,3	-8,8	60	78	+18,1
<b>FRUITS</b>									

Vir: A. Lapajne, *Najbolj uporaben grafikon v praksi*, 2008, str. 1.

Uporabna je predvsem vrstična oz. palična varianta tega grafikona, saj ta grafikon (kot vse vrstične grafikone) lahko enostavno vstavimo v tabele in tako zgradimo učinkovita poročila.

Pri vizualizaciji je treba tudi omeniti pogojno oblikovanje. Pogojno oblikovanje (angl. *conditional formatting*) je funkcija odjemalcev za analitične rešitve, ki omogoča oblikovanje formata posameznih podatkovnih celic ali niza celic v poročilu v odvisnosti od vrednosti, prikazane v celici. Ko vrednost v celici doseže preddefinirane pogoje, se oblika celice prilagodi za te pogoje izbranim nastavitvam (npr. če je vrednost večja od 100, se besedilo v celici izpiše krepko) (Conditional formatting).

Glavno orodje za geografsko vizualizacijo informacij so zemljevidi oziroma karte. Cilj kartografske predstavitve geografskih informacij je izboljšanje kakovosti geografske

vizualizacije informacij ob upoštevanju tradicionalnih pravil kartografije. Geografske informacije so lahko s pomočjo kart učinkovito posredovane uporabnikom, ki lahko na osnovi geografskega prikaza pravilno dojamejo ter razumejo kvalitativne in kvantitativne lastnosti opazovanega pojava po posameznih lokacijah (Mei & Li, 2008, str. 611).

Kadar koli vizualno predstavljamo kvantitativne podatke, naj bo to s pomočjo kart ali ne, moramo uporabiti vizualizirane objekte, ki predstavljajo abstraktne koncepte na jasn in razumljiv način. Ti vizualizirani objekti so npr. linije, črte in stolpci v grafikonih. Na drugi strani so geografske informacije stvarne informacije. Pri vizualizirani predstavitvi teh informacij skušamo čim bolj predstaviti fizične karakteristike kopnega, morja, terena, cest in drugih kartografskih elementov, ki nas zanimajo (Few, 2009, str. 1).

### 3.1.2 OLAP

**OLAP** (angl. *On Line Analytical Processing*) oziroma sprotna analitična obdelava podatkov omogoča neposreden dostop do podatkovnih virov in izdelavo poljubnih pogledov na podatke. Uporabniki lahko sami na enostaven način pripravijo pogled na podatke ter z enostavnim spreminjanjem pogleda na podatke ugotavljajo, kateri podatki so zanimivi in relevantni za sprejemanje odločitev. Operacije, ki jih z orodji OLAP izvajamo, so (Kovačič et al., str. 241):

- vrtanje v globino (angl. *drill down*), ki omogoča bolj podroben prikaz podatkov,
- zvižanje (angl. *roll-up*), ki omogoča manj podroben prikaz podatkov,
- rezanje (angl. *slice and dice*), ki omogoča narediti podizbor podatkov,
- vrtenje (angl. *pivot*), ki omogoča obračanje pogleda na podatke,
- vrtanje čez (angl. *drill accross*), ki omogoča vrtanje iz ene tabele dejstev v drugo, če obstajajo skupne dimenzijske tabele,
- vrtanje skozi (angl. *drill through*), ki omogoča dostop do podrobnejših podatkov s prehodom iz ene tabele dejstev v drugo tabelo dejstev.

### 3.1.3 Napovedovanje

Podkategorija **napovedovanje** je povezana z napovedovanjem prihodnjih verjetnosti in trendov. Med napovedovanje uvrščamo napovedno modeliranje in podatkovno rudarjenje.

Sallam, et al. (2011) menijo, da z naprednimi matematičnimi tehnikami treba omogočiti kategorizacijo in klasifikacijo spremenljivk in konstantno analizo spremenljivk z naprednimi matematičnimi izračuni. Poslovnointeligenčni sistemi omogočajo integracijo matematičnih tehnik v poročila, nadzorne plošče in analizo.

Podatkovno rudarjenje (angl. *Data mining*) lahko definiramo kot proces avtomatiziranega iskanja prej nepoznatih informacij, vzorcev pravil in povezav v velikih količinah podatkov



oziroma napovedovanje na osnovi obstoječih podatkov z namenom boljših (poslovnih) odločitev (Kovačič et al., str. 244).

Tan, Steinbach in Kumar (2006, str. 7–11) delijo podatkovno rudarjenje na dve glavni kategoriji.

Prva kategorija so napovedovalne naloge. Cilj je napovedati vrednost izbranega atributa na osnovi drugih atributov, katerih vrednosti so nam znane. Slednje attribute običajno imenujemo neodvisne spremenljivke, odvisna spremenljivka pa je atribut, ki ga iščemo.

Druga kategorija so opisovalne naloge. Cilj je opisati oziroma poiskati vzorce v množicah podatkov. Opisovalne tehnike po navadi uporabljamo za raziskovanje podatkov in dostokrat jih kombiniramo z drugimi tehnikami, da dobljene rezultate sploh lahko razložimo. Dober primer za to je razvrščanje v skupine (angl. *clustering*), ki ga pogosto uporabimo kot prvi korak pri raziskovanju podatkov. Če imamo nalogo, da moramo raziskati veliko bazo podatkov, jo lahko z uporabo razvrščanja v skupine razdelimo na homogene skupine, ki jih je nato lažje analizirati.

Glavne naloge podatkovnega rudarjenja so napovedno modeliranje (angl. *predictive modeling*), analiza asociacij (angl. *association analysis*), analiza skupin (angl. *cluster analysis*) ter zaznavanje anomalij (angl. *anomaly detection*) (Tan, Steinbach, & Kumar, 2006, str. 7–11).

Napovedno modeliranje (angl. *predictive modeling*) se nanaša na izdelavo modela, ki napove vrednost napovedne spremenljivke kot funkcijo neodvisnih spremenljivk. Ločimo med dvema tipoma napovednega modeliranja.

Klasifikacija (angl. *classification*) je proces iskanja modela oz. funkcije, ki lahko razločuje med razredi podatkov (angl. *data classes*) z namenom, da vanje razvrsti objekte brez razreda.

Dobljeni model je rezultat analize množice podatkov za urjenje modela (angl. *training data set*), v katerem so objekti z znanim razredom. Dobljeni model je lahko predstavljen v različnih oblikah, kot so (Han & Kamber, 2006, str. 24):

- pravila za klasificiranje (angl. *classification rules*) v obliki če - potem (angl. if - then),
- odločitvena drevesa (angl. *decision tree*),
- matematične formule,
- naivno Bayesian klasifikacijo (angl. *naive Bayesian classification*),
- metoda podpornih vektorjev (angl. *support vector machines*, v nadaljevanju SVM),
- najbližji sosed (angl. *k-nearest neighbour*).

Za klasifikacijo je značilno, da jo uporabljamo za napovedovanje diskretnih spremenljivk.

Napovedovanje (angl. *prediction*) pa lahko prikažemo na primeru napovedi vrednosti delnic, pri kateri je napovedna spremenljivka zvezna. Tehnike, uporabljene za napovedovanje, so linearna regresija (angl. *linear regression*), nelinearna regresija (angl. *nonlinear regression*) in nevronske mreže (angl. *neural network*).

Cilj obeh vrst napovednega modeliranja je izdelati model, ki ima najmanjšo napovedno napako, se pravi najmanjšo razliko med napovedanimi in dejanskimi vrednostmi.

### 3.1.4 Kazalniki

**Kazalniki** se nanašajo na meritve, ki managerjem omogočajo spremljanje uspešnosti poslovanja.

Howson (2008a, str. 46) opozarja, da se pojma nadzorna plošča in kazalniki pogosto zamenjujeta, čeprav imata drugačen pomen. Glavna razlika je v tem, da se kazalniki osredotočajo na podane metrike. Meritve se nato primerjajo z napovedmi. Nadzorne plošče pa posredujejo več »števil« na različne načine. Nekatere nadzorne plošče lahko prikažejo meritve vizualno. Dober primer je prikaz s pomočjo semaforjev. Je pa treba vedeti, da ne omogočajo vse nadzorne plošče takšnega vizualnega prikaza.

Strateški kazalniki vsebujejo meritve s štirih ključnih področij, ki vplivajo na poslovanje podjetja (ljudje, stranke, finance, operativa). Kazalniki povezujejo ključne kazalnike učinkovitosti in uspešnosti (angl. *Key Performance Indicators, KPI*) s strateškimi odločitvami. Kazalniki so povezani z izdelanimi poročili in informacijami z namenom nadaljnje analize. Najpogosteje se kazalniki povezujejo z metodologijami, kot so »Sistem uravnoteženih kazalnikov« ali »Six sigma« (Sallam et al., 2010).

Howson (2008a, str. 46) meni, da je prilagajanje kazalnikov poslovanju in ne poslovanja kazalnikom veliko lažje in zahteva manj napora.

## 3.2 Posredovanje informacij

V kategorij **posredovanje informacij** se nahajajo naslednji podkategorije: ad hoc poizvedbe, nadzorne plošče, integracija s pisarniškimi orodji in poročila.

### 3.2.1 Ad hoc poizvedbe

Ad hoc poizvedbe so poizvedbe, ki omogočajo uporabnikom, da sami kreirajo poizvedbe brez pomoči informatikov. Poslovnointeligenčni sistemi bi morali omogočati ad hoc poizvedbe tudi brez povezave na strežnik. Priporočeno je, da poslovnointeligenčni sistemi omogočajo

upravljanje s poizvedbami ter da imajo takšni sistemi tudi revizijske zmogljivosti z namenom preverjanje točnosti podatkov (Sallam et al., 2010).

### 3.2.2 Nadzorne plošče

Nadzorne plošče organizirajo informacije in predstavljajo lahko razumljivo sliko ključnih metrik v določenem času. Nudijo izčrpen, takojšen vpogled v blagostanje delovanja in učinkovitost podjetja s prikazovanjem kazalcev učinkovitosti in uspešnosti, trendov in izjem ter integracijo informacij z različnih poslovnih področij. Vizualne značilnosti nadzorne plošče so preprosti, intuitivni prikazi, kot so semaforji, grafikoni, tabele ipd.

Howson (2008a, str. 45) pravi, da je spremljanje sedanjih podatkov iz več različnih virov glavna karakteristika nadzorne plošče.

Radha (2008) omenja osem smernic, na katere je treba biti pozoren pri nadzorni plošči:

- ključni kazalci uspešnosti naj bodo standardizirani glede na panogo podjetja,
- treba je oceniti dizajn nadzorne plošče z uporabniki,
- prioritizacija in rangiranje opozoril ter nalog,
- dodelava nadzorne plošče s komentarji uporabnikov,
- podajanje informacij v treh različnih nivojih,
- pravilna vizualna konstrukcija na osnovi principov dizajniranja nadzornih plošč,
- analiziranje naj bo uporabniku prijazno.

Few (2006, str. 49) navaja trinajst najpogostejših napak pri oblikovanju nadzornih plošč:

- prekoračenje meja enega zaslona oziroma ene strani,
- prikazovanje podatkov v neustreznem kontekstu,
- pretiravanje s podrobnostmi in natančnostjo pri grafičnih elementih,
- izbira pomanjkljivih oziroma neprimernih meritev,
- izbira neprimernih načinov vizualizacije informacij,
- uporaba nepomembne oziroma nepotrebne grafične raznolikosti,
- uporaba slabo oblikovanih elementov vizualizacije informacij,
- površen oziroma nenatančen grafičen prikaz kvantitativnih podatkov,
- slabo razvrščanje in urejanje podatkov znotraj nadzorne plošče,
- nepoudarjeno ali slabo izpostavljeno prikazovanje ključnih informacij,
- neurejen prikaz zaradi uporabe nepotrebnih dekoracij,
- napačna in prekomerna uporaba barv in
- oblikovanje nepriljubljene vizualizirane predstavitve informacij.

### 3.2.3 Integracija s pisarniškimi orodji

V nekaterih primerih je poslovnointeligentni sistem uporabljen le kot srednja vez med urejanjem, varovanjem in izvajanjem zahtevkov, medtem ko se drugo orodje obnaša kot orodje za pridobivanje informacij. V mislih imamo Microsoft Office (predvsem Excel), ki se obnaša kot del poslovnointeligentnega sistema. Sallam, et al. (2011) omenjajo, da napredna integracija s pisarniškimi orodji omogoča iskanje celic in uporabo opcije »write-back«.

### 3.2.4 Poročanje

Poročanje omogoča izdelavo oblikovanih in dinamičnih poročil. Pri poročilih je pomembno njihovo posredovanje in pa časovni okvir posredovanja. Rešitve za poslovno inteligenco morajo omogočati več stilov poročil, namenjenih za različne oblike poročanja, kot so finančna, operativna in performančna poročila. Poročila morajo biti dostopna v vsakem trenutku preko računalnikov in mobilnih naprav (Sallam et al., 2010).

Lapajne (2007, str. 4) navaja naslednja merila dobrega poročila, ki mora:

- imeti jasno sporočilo in biti pomembno za prejemnika,
- usmeriti prejemnika v razmišljanje o podatkih in ne o metodologiji, grafičnem oblikovanju, dekoraciji, celostni grafični podobi podjetja ali čem drugem,
- pošteno prikazovati podatke brez popačenj,
- prikazati čim več števil na majhnem prostoru,
- spodbujati oko, da primerja različne sklope podatkov,
- istočasno vsebovati različne ravni informacije – od splošnega pregleda do podrobnosti.

## 3.3 Integracija

V kategorij **integracija** se nahajajo naslednje podkategorije: infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov, razvojna orodja, metapodatki in sodelovanje.

### 3.3.1 Infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov

Infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov mora biti enaka za vsa orodja in vse dele v okviru poslovnointeligentnih sistemov, kar pomeni, da uporabljajo enake metapodatke, administracijo, integracijo s spletom oz. portali, podatkovni model ter poizvedovanje (Sallam et al., 2010).

### 3.3.2 Razvojna orodja

Poslovnointeligentni sistemi morajo zagotavljati set programskih razvojnih orodij in razvojnih okolij za vizualizacijo skupaj z razvojnim orodjem za kreiranje

poslovnointeligenčnih sistemov, vpeljavo teh v poslovni proces ali vpeljavo v drugo aplikacijo. Sistemi za poslovno inteligenco morajo omogočati razvijalcem tudi razvijanje sistema s pomočjo čarovnika, tj. brez kodiranja. Razvojno okolje mora upoštevati tudi podporo spletnih storitev in urejanje običajnih zahtevkov, kot so načrtovanje, izvajanje, vodenje in upravljanje. Preusmerjanje in dodeljevanje zahtevkov naj bi slonelo na že predefiniраниh poslovnih pravilih. Pogosto je ta možnost integrirana s pomočjo ločenega portala ali orodja (Sallam et al., 2010).

### **3.3.3 Metapodatki**

Metapodatki in upravljanje s podatki je naslednja podkategorija. Izraz metapodatki je najlažje opisati kot podatke o podatkih. Vse komponente poslovnointeligenčnega sistema morajo uporabljati iste podatke. Prav tako pa morajo poslovnointeligenčni sistemi zagotavljati ustrezen način za iskanje, zajemanje, shranjevanje, ponovno uporabo in objavljanje metapodatkov, ki so podlaga za kreiranje dimenzij, hierarhije, meritev, kazalnikov uspešnosti in prikaz poročil (Sallam et al., 2010).

### **3.3.4 Sodelovanje**

Zadnja podkategorija je sodelovanje. Uporabnikom je treba omogočiti, da delijo informacije, mnenja in/ali upravljajo razpravo glede na hierarhijo uporabnikov in dane obdelane informacije. Sodelovanje naj bo omogočeno že s samim poslovnointeligenčnim sistemom ali pa prek integracije orodja za izmenjavo podatkov oziroma socialnih omrežij (Sallam et al., 2010).

## **3.4 Trendi na področju poslovne inteligence in poslovnointeligenčnih sistemov**

Nova ekonomska realnost je botrovala temu, da podjetja potrebujejo boljše informacije in kakovostnejše analize, ki omogočajo sprejemanje boljših odločitev. Kožuh (2010, str. 109) meni, da je najpomembnejši trend na področju poslovne inteligence »vsenavzočnost in prodornost«, ki vsem zainteresiranim uporabnikom omogoča analizo podatkov kadar koli in kjer koli, ko potrebujejo odgovore na poslovna vprašanja. Znotraj poslovnega trenda je mogoče razpoznati številne tehnološke in organizacijske trende, ki poslovno inteligenco iz domene strokovnjakov selijo v domeno sodobnih tehnologov znanja (angl. *knowledge workers*).

Vpliv potrošnikov pri razvoju poslovnointeligenčnih sistemov je vse večji (angl. *costumerization*). Mlada generacij zaposlenih (generacija Y) želi uporabljati poslovnointeligenčne sisteme, ki so hkrati zmogljivi in preprosti za uporabo ter so prek mobilnih naprav nenehno povezani v socialna omrežja. V okviru poslovnointeligenčnih sistemov zaznamo številne organizacijske in tehnološke trende.

Kožuh (2010, str. 110) med najpomembnejšimi trendi omenja naslednje:

- mobilni poslovnointeligenci sistemi; sodobni telefoni imajo zaslone in tipkovnice, s pomočjo katerih lahko prikazujemo različne vsebine. Poslovnointeligenci sistemi s pomočjo mobilnih telefonov so že presegli statična PDF-poročila ali zaslonske slike. Nekateri analitiki smatrajo, da so mobilni poslovnointeligenci sistemi bolj primerni za opozarjanje uporabnikov na različne nevarnosti in njihovo povezovanje na različne kazalnike uspešnosti kot za zaganjanje poizvedb in prikazovanje različnih poročil;
- analitiko v pomnilniku, ki je bila pred leti nišna ideja, sedaj sprejema čedalje več podjetij;
- napredna vizualizacija, kamor lahko štejemo integracijo besedilnega (tabele) in grafičnega (grafikoni) prikaza podatkov v obliki trendnih črt (angl. *sparklines*), merilnikov, vretenastih idr. diagramov. Omeniti je treba tudi geografsko predstavitev podatkov, uporabo matričnih grafikonov (angl. *trellis chart*) ter preprosto izbiranje in povezovanje kombinacij različnih pogledov in istih podatkov;
- sodelovanje služb za informatiko in poslovnih oddelkov, saj se poslovni cilji in analitične potrebe prehitro spreminjajo, kar pomeni, da podjetja potrebujejo edinstvene ad hoc analize. Te pa je mogoče doseči s tesnim sodelovanjem poslovnih oddelkov z oddelkom za informatiko;
- brisanje meja med operativnimi sistemi, podatkovnimi skladišči in orodji za pridobivanje informacij.

Med trendi poslovnointeligencnih sistemov se omenjajo tudi:

- uporaba infrastrukture poslovnointeligencnih sistemov prek računalništva v oblaku (angl. *cloud computing*),
- poslovnointeligenci sistemi kot informacijska storitev v smislu pristopa SaaS (angl. Software as a Service),
- širjenje uporabe poslovnointeligencnih sistemov k strankam in partnerjem,
- avtomatizacija poslovnih odločitev na osnovi podatkov iz poslovnointeligencnih sistemov,
- konsolidacija različnih internih poslovnointeligencnih sistemov,
- uporaba prepletenih storitev (angl. *mashup*) za integracijo analitičnih funkcionalnosti v poslovne procese,
- uporaba socialnih omrežij (Facebook, Twitter, Delicious itd.) za sodelovanje med uporabniki.

## 4 ODLOČITVENI MODEL IN DEX-I

### 4.1 Večparametrski odločitveni model

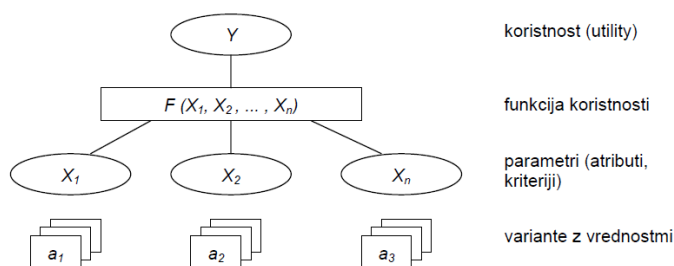
Odločanje je proces izbire med dvema ali več alternativami. Obstaja več metod in tehnik, s katerimi lahko ocenjujemo različne alternative. Metode lahko po Bohancu (1995) razvrstimo v tri skupine. V prvi skupini metode razvrščamo, ne da bi spraševali po njihovih lastnostih. Zadošča, da izrazimo, katero različico imamo raje in koliko. V drugi skupini so metode odločanja v negotovosti s tveganjem. Pri teh metodah praviloma ocenjujemo različice po eni sami lastnosti, kot je na primer cena ali barva. Tretjo metodo predstavljajo metode večparametrskega odločanja, kjer različico ocenjujemo na osnovi več lastnosti oziroma parametrov.

Pri ocenjevanju poslovnointeligenčnega sistema bomo uporabili večparametrski odločitveni model. Glavna ideja večparametrskega odločanja je razgradnja odločitvenega problema v manjše in lažje obvladljive podprobleme (Bohanec, 1991, str. 2). Variante razčlenimo na posamezne parametre (kriterije, attribute). Variante ocenjujemo z vrednotenjem njihovih parametrov. Ti se vrednotijo neodvisno. Oceno variante dobimo s postopkom združevanja ocen parametrov – običajno govorimo o t. i. funkciji koristnosti. Končna izpeljana vrednost predstavlja temelj za razvrščanje variant (Bohanec & Rajkovič, 1995).

Vrednotenje variant pri večparametrskem odločanju tako poteka na osnovi večparametrskega odločitvenega modela, ki je v splošnem sestavljen iz treh komponent (Slika 8):

- vhod v model predstavljajo kriteriji  $X_i$ . To so spremenljivke, ki ponazarjajo podprobleme odločitvenega problema, to je tiste dejavnike, ki opredeljujejo kakovost variant;
- funkcija koristnosti  $F$  je predpis, po katerem se vrednosti posameznih parametrov združujejo v spremenljivko  $Y$ , ki ponazarja končno oceno ali koristnost variante,
- variante opišemo po osnovnih parametrih z vrednostmi  $a_i$ . Na osnovi teh vrednosti funkcija koristnosti določi končno oceno vsake variante.

Slika 8: Večparametrski odločitveni model



Vir: M. Bohanec & V. Rajkovič, *Večparametrski odločitveni modeli*, 1995

## 4.2 Stopnje odločitvenega procesa

Odločitveni proces je proces sistematičnega zbiranja in urejanja znanja. Zagotovil naj bi dovolj informacij za primerno odločitev, zmanjšal možnost, da bi kaj spregledali, pohitril in pocenil proces odločanja ter dvignil kakovost odločitve (Bohanec & Rajkovič, 1995).

Odločitveni proces razdelimo na več stopenj ali faz.

### 4.2.1 Identificiranje problema

Ta faza je rezultat spoznanja, da je nastopil odločitveni problem, ki je dovolj težak, da ga je smiselno reševati na sistematičen in organiziran način. V tej fazi poskušamo določiti problem (npr. kupiti poslovno-inteligenčni sistem) ter opredeliti cilje in zahteve (Bohanec & Rajkovič, 1995).

Pri tem oblikujemo odločitveno skupino, katere jedro sestavljajo odločevalci (t. i. »lastniki problema«); to so tisti, ki se morajo v končni fazi odločiti in so odgovorni za odločitev. Poleg tega naj bi hkrati s tem določili vsaj nekaj ključnih lastnosti oziroma atributov, ustrezajočih danemu problemu. Ta korak se običajno izvede brez sistema DEX (Bohanec, 1991, str. 4).

#### 4.2.1.1 Identificiranje in strukturiranje kriterijev

V tej fazi določimo kriterije, na osnovi katerih bomo ocenjevali različice. Zasnujemo strukturo odločitvenega modela (Bohanec & Rajkovič, 1995). Pomembno je, da pri tem ne spregledamo kriterijev, ki bistveno vplivajo na odločitev (načelo polnosti). Pri oblikovanju modela poskušamo izpolniti tudi nekatere druge zahteve, kot so strukturiranost, neredundantnost, ortogonalnost in merljivost kriterijev. Postopek identificiranja kriterijev je do neke mere odvisen od uporabljene metodologije. Pogosto poteka po naslednjih korakih:

- seznam kriterijev – sami ali med pogovorom v skupini oblikujemo nestrukturiran seznam kriterijev, ki jih bomo upoštevali pri odločanju;
- hierarhično strukturiranje kriterijev – kriterije hierarhično uredimo, upoštevajoč medsebojne odvisnosti. Nepomembne kriterije in tiste, ki so izraženi z ostalimi kriteriji, zavržemo in po potrebi oblikujemo nove (rezultat je drevo kriterijev);
- zaloge vrednosti – vsem kriterijem v drevesu določimo zaloge vrednosti, ki jih lahko zavzamejo pri vrednotenju, ter morebitne druge lastnosti (npr. urejenost). Tipični primer za vrednosti iz domene atributa so npr. »majhen«, »srednji«, »velik«. Razen besednih opisov vrednosti iz domene se lahko uporabijo tudi diskretni številski opisi (npr. za število vrat pri avtomobilu) ali številski intervali (npr. za višino naložbe).



#### **4.2.2 Določitev funkcij koristnosti**

V tej fazi definiramo funkcije, ki opredeljujejo vpliv nižjenivojskih kriterijev na tiste, ki težijo višje v drevesu, vse do korena drevesa, ki predstavlja končno oceno variant (Bohanec & Rajkovič, 1995). Od izvajalca odločitve se zahteva vnos elementarnih odločitvenih pravil (Bohanec, 1991, str. 4) tipa »Če ... potem ...«. Oblika funkcij in način njihovega zajemanja sta odvisna od uporabljene metode. Najpogosteje se uporabljajo preproste funkcije, kot so utežena vsota in razna povprečja, srečamo pa tudi zahtevnejše funkcije, ki imajo večjo izrazno moč, vendar so nekoliko zahtevnejše za praktično uporabo: funkcije zvezne logike, funkcije na osnovi Bayesovega pravila ali mehkih množic itd.

Orodje pri tem uporabniku učinkovito pomaga in ga vodi pri delu, npr. s spremljanjem konsistentnosti pri določanju funkcije koristnosti. Ta in naslednje faze se običajno izmenično ponavljajo in omogočajo učinkovit proces izvajanja analize in učenja v zvezi z danim odločitvenim problemom (Bohanec, 1991, str. 4).

#### **4.2.3 Opis variant**

Vsako varianto opišemo z vrednostmi osnovnih kriterijev. Do tega opisa nas vodi proučevanje variant in zbiranje podatkov o njih (Bohanec & Rajkovič, 1995). Pri tem se pogosto srečamo s pomanjkljivimi ali nezanesljivimi podatki. Nekatero metode v tem primeru odpovedo, druge pa omogočajo, da takšne podatke opišemo v obliki intervalov ali verjetnostnih porazdelitev.

#### **4.2.4 Vrednotenje in analiza variant**

Vrednotenje variant je postopek določanja končne ocene variant na osnovi njihovega opisa po osnovnih kriterijih. Vrednotenje poteka »od spodaj navzgor«, v skladu s strukturo kriterijev in funkcij koristnosti (Bohanec & Rajkovič, 1995). V kolikor je pri tem opažena kakršna koli neskladnost, tako glede načina določanja modela kot glede dobljenih rezultatov, je uporabniku omogočeno enostavno vračanje nazaj v fazo definiranja funkcije koristnosti in opisa variant (Bohanec, 1991, str. 6). Varianta, ki dobi najvišjo oceno, je praviloma najboljša (besedo »praviloma« je treba na tem mestu poudariti). Na končno oceno vpliva mnogo dejavnikov in pri vsakem od njih lahko pride do napake. Poleg tega sama končna ocena navadno ne zadostuje za celovito sliko o posamezni varianti. Variante je treba analizirati in poskusiti odgovoriti na vrsto vprašanj, kot npr.:

- Ali so vrednosti kriterijev in uporabljene funkcije koristnosti ustrezni? Zakaj je končna ocena takšna, kot je? Je v skladu s pričakovanji ali odstopa in zakaj?
- Kakšna je občutljivost odločitve: kako spremembe vrednosti kriterijev vplivajo na končno oceno? Ali je mogoče in kako variante izboljšati?
- V čem se variante bistveno razlikujejo med seboj?

Šele tako pridemo do celovite slike o variantah in s tem do kakovostnejše in boljše utemeljene odločitve.

Računalniška podpora orodja so pri tem praktično nepogrešljiva, saj tovrstne analize s svojimi pripomočki bistveno olajšajo.

### **4.3 Programsko orodje DEXi**

V zahtevnejših primerih, ko je parametrov ali variant več (na primer nekaj deset), je navadno boljše, če posežemo po katerem izmed namenskih programov za podporo večparametrskega odločanja (O'Keefe, 1989; Nagel, 1992).

Za razvoj modela smo uporabili program DEXi, saj je relativno enostaven in razumljiv širokemu krogu uporabnikov, pri tem pa omogoča relativno preverjanje in razlago dobljenih rezultatov. Orodje omogoča definirati parametre, oblikovati funkcije koristnosti in zajemanje podatkov o variantah. Najpomembnejšo operacijo – vrednotenje variant – dodatno podpira z vrsto koristnih pripomočkov za analizo dobljenih rezultatov, kot so analize tipa kaj - če ter najrazličnejši grafični prikazi in poročila. Omogočajo tudi delo z nenatančnimi in nepopolnimi ter manjkajočimi podatki o variantah

## **5 UPORABA ODLOČITVENEGA MODELA PRI IZBIRI POSLOVNOINTELIGENČNIH SISTEMOV**

### **5.1 Identifikacija problema**

V današnjem času na poslovanje podjetja ključno vplivajo točne informacije. Prave odločitve so lahko sprejete le na osnovi verodostojnih, natančnih in pravočasnih informacij. Poslovnointeligenčni sistemi so namenjeni, da olajšajo poslovanje podjetjem. Veliko podjetij uporablja poslovnointeligenčne sisteme, vendar to ne pomeni končnega uspeha. Uspeh je odvisen tudi od samih uporabnikov. Postavlja se vprašanje, ali je poslovnointeligenčni sistem primeren za uporabnike in če se uporablja na ustrezen način. Če ponazorimo, kaj nam pomaga poslovnointeligenčni sistem z veliko funkcionalnosti, če uporabniki ne znajo in ne morejo kreirati poročil na hiter in ustrezen način. Ali gledano drugače, kaj nam pomaga poslovnointeligenčni sistem, ki je enostaven za uporabo, če ne moremo zadovoljiti potreb po prikazu ustreznih podatkov oziroma informacij.

Obstaja več kriterijev, ki jih podjetja upoštevajo pri izbiri poslovnointeligenčnega sistema. Upoštevati moramo tako tehnične kot ekonomske kriterije in pa svetovanje ter zagotovitev ekipe za vpeljavo sistemov. Treba se je tudi zavedati, da ni za vsako podjetje primeren vsak poslovnointeligenčni sistem. Izbira je lahko odvisna tudi od same panoge, v katerih se podjetje nahaja.

Problem, s katerim se ukvarjamo, je ocena poslovnointeligenčnih sistemov glede na izbrane kriterije, ki so pomembni za uporabnike. Pri oceni ali nakupu poslovnointeligenčnega sistema pa ne smemo zanemariti ostalih kriterijev.

## 5.2 Identifikacija kriterijev

Identifikacija kriterijev je drugi korak v fazi odločitvenega procesa. Kriteriji predstavljajo elemente v drevesni strukturi in so lahko izpeljani ali pa enostavni. Če so elementi enostavni, jim pravimo kar listi drevesa. Za vsak kriterij moramo določiti zalogo vrednosti, ki nam bo potem služila pri samem odločanju. Izpeljani kriteriji pa poleg zaloge vrednosti vsebujejo tudi funkcijo koristnosti, ki nam pove, kako listi drevesa vplivajo na izpeljani kriterij.

Funkcijo koristnosti lahko imenujemo tudi tabela odločitvenih pravil. Tako zasnujemo strukturo odločitvenega modela, ki jo lahko razčlenimo v tri korake: **spisek kriterijev, struktura kriterijev in merske lestvice.**

### 5.2.1 Spisek kriterijev

Obstaja več kriterijev, ki jih lahko uporabimo pri ocenjevanju poslovnointeligenčnih sistemov. Različni avtorji omenjajo več kriterijev, pri čemer jim dajejo tudi različno prioriteto.

Raziskovalna agencija Passionned, neodvisna svetovalna in analitična skupina, na svoji spletni strani izpostavlja več kriterijev pri ocenjevanju poslovnointeligenčnih sistemov: analiza, infrastruktura in arhitektura, funkcionalnost, uporabnost poslovnointeligenčnih sistemov ter stroške (Passionned, 2010).

Sallam, et al. (2011) pri ocenjevanju poslovnointeligenčnih sistemov uporablja naslednje kriterije: vizualizacija, OLAP, napovedovanje, kazalniki, ad hoc poizvedbe, nadzorne plošče, integracija s pisarniškimi orodji, poročanje, infrastruktura poslovne inteligence, razvojna orodja in metapodatki ter sodelovanje.

Evelson (2010) pri ocenjevanju poslovnointeligenčnih sistemov navaja štiri poglobitve funkcionalnosti: poročanje, ad hoc poizvedbe, OLAP in nadzorne plošče. Vsaj trije od štirih kriterijev morajo biti vključeni pri analiziranju poslovnointeligenčnih sistemov. Pr tem pa se ne sme zanemariti arhitekture in razvojnega okolja ter stroškov poslovnointeligenčnega sistema.

Raziskovalna agencija Rainmaker pri ocenjevanju poslovnointeligenčnega sistema navaja kot kriterije analizo, arhitekturo, zajemanje podatkov, ETL, poročanje, podatkovno rudarjenje ter varnost (Business Intelligence Software Selection Tool).

Potrebno je omogočiti primerjavo poslovno inteligenčnih sistemov na osnovi različnih kriterijev, pri čemer je največji poudarek na vizualizaciji, OLAP-u, poročanju, poizvedovanju, nadzornih ploščah in integraciji s pisarniškimi orodji ter sami arhitekturi poslovnointeligenčnega sistema (BI Scorecard, 2011).

Crigger (2010) omenja pet kriterijev, ki jih je treba upoštevati pri ocenjevanju poslovnointeligenčnih sistemov. To so enostavnost uporabe, standardizacija, zmogljivost, integracija z ostalimi sistemi in uporaba poslovnointeligenčnih sistemov pri managementu brez dodatne pomoči ostalih oddelkov v podjetju. Med kriteriji lahko izpostavimo kriterij enostavnost uporabe, ki pomeni, da poslovnointeligenčni sistem omogoča analiziranje podatkov in poročanje o njih brez dodatne pomoči službe za informatiko.

Sherman (2010) med pomembnimi vidiki poslovnointeligenčnega vidi poročanje, ad hoc poizvedovanje, OLAP, rudarjenje podatkov, napovedno analitiko, vizualizacijo podatkov in integracijo preglednic (angl. *spreadsheet integration*).

Howson (2008b) med najbolj pomembne vidike poslovnointeligenčnega sistema uvršča poslovno poizvedovanje in ad hoc poročanje, standardna poročila, OLAP, razvojna orodja, integracijo s pisarniškimi orodji, poročanje po elektronski pošti, kazalnike ter napovedno analitiko.

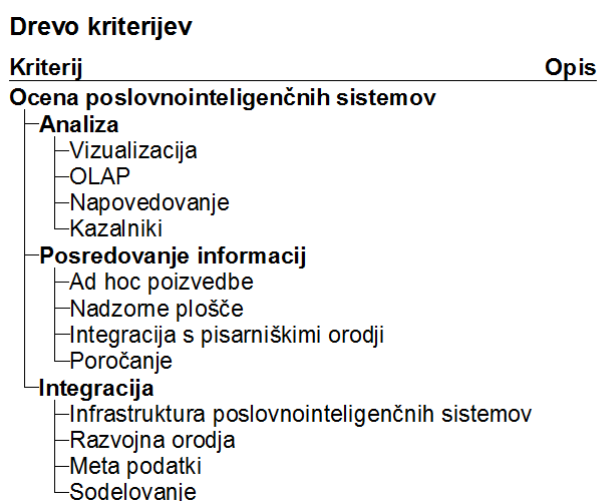
Kriterije smo izbrali na osnovi različnih virov. V model smo vključili dvanajst osnovnih ter tri izpeljane kriterije. Med osnovne kriterije štejemo: vizualizacijo, OLAP, napovedovanje, kazalnike, ad hoc poizvedbe, nadzorne plošče, integracijo s pisarniškimi orodji, poročanje, infrastrukturo poslovne inteligence, razvojna orodja in metapodatke ter sodelovanje. Sestavljene kriterije pa predstavljajo: analiza, posredovanje informacij in integracija.

## **5.2.2 Struktura kriterijev**

Strukturiranje kriterijev poteka po skupnih značilnostih posameznih kriterijev, s katerimi se osredotočimo na medsebojne odvisnosti in vsebinske povezave. Kriterije smo razvrstili v naslednje sestavljene kriterije: analiza, posredovanje informacij in integracija.

Na sliki 10 je prikazana drevesna struktura kriterijev odločitvenega modela.

Slika 9: Drevesna struktura kriterijev odločitvenega modela



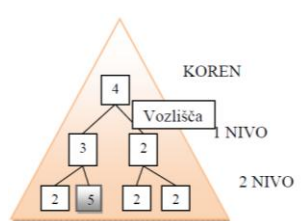
### 5.2.3 Merske lestvice

Kriteriji, ki jih v programu imenujemo atributi, imajo vsak svojo zalogo vrednosti, ki je lahko sestavljena iz besed ali številskih intervalov. Zaloge vrednosti naj bodo razporejene po določenem vrstnem redu, na primer od najslabših do najboljših. Število vrednosti v zalogi vrednosti naj se zaradi lažjega dela s funkcijami koristnosti stopnjuje počasi od listov do korena drevesa.

Razlog, zakaj je taka tehnika koristna, je predvsem v tem, da imamo proti korenu drevesa manj kriterijev in zato lahko uporabimo večjo zalogo vrednosti oziroma več natančnejših ocen.

Če pa bi na primer v listu drevesa uporabili zalogo vrednosti, ki bi obsegala pet različnih ocen, bi imeli na višjem nivoju gradnje  $n \cdot 5$  vrstic v funkciji koristnosti, kjer  $n$  predstavlja ostale zaloge vrednosti karakteristik omenjenega nivoja. Na višjem nivoju tako uporabljamo večje število zalog vrednosti, kot bi ga, če bi imeli samo dve različni območji za omenjeno zalogo vrednosti.

Slika 10: Primerjava med dobro in slabo gradnjo zalog vrednosti



Vir: Povzeto po Hromec, Izbira ponudnika orodja poslovne inteligence, 2010, str. 57.

V funkciji koristnosti je na prvem nivoju za prvo vozlišče velikost tabele omejena na 30 vrstic. Če petico nadomestimo z dvojko, pa se izračun spremeni na le 12 vrstic. Število vrstic

v funkciji koristnosti se tako povečuje s številom različnih karakteristik in številom ocen, ki jih imamo za posamezno karakteristiko.

Slika 11: Predstavitev zaloga vrednosti

Kriterij	Zaloga vrednosti
<b>Ocena poslovnointeligentnih sistemov</b>	Slabo; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
<b>Analiza</b>	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Vizualizacija	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
OLAP	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Napovedovanje	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Kazalniki	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
<b>Posredovanje informacij</b>	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Ad hoc poizvedbe	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Nadzorne plošče	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Integracija s pisarniškimi orodji	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Poročanje	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
<b>Integracija</b>	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Razvojna orodja	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Meta podatki	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>
Sodelovanje	<b>Slabo</b> ; Dobro; <b>Zelo dobro</b>

Na sliki 11 je prikazana drevesna struktura zaloga vrednosti, ki so uporabljene v odločitvenem modelu. Pri vseh karakteristikah se uporablja opisno ovrednotenje. Za posamezni nivo za zalogo vrednosti smo uporabili tri ocene (slabo, dobro in zelo dobro). Tako je tudi ocena poslovnointeligentnega sistema v korenu opredeljena z zalogo vrednosti slaba, dobra in zelo dobra.

#### 5.2.4 Definicija funkcij koristnosti

Ko imamo identifikacijo kriterijev zaključeno, se lotimo izgradnje funkcije koristnosti, ki vsebuje odločitvena pravila, ki bodo veljala za določeno vozlišče oziroma karakteristiko v odločitvenem modelu.

Odločitvena pravila so najpomembnejša faza v celotni gradnji odločitvenega modela, saj se tu izpostavijo pomembni atributi in prikrijejo tisti, ki niso tako pomembni. Odločitvena pravila so scenariji skupka posameznih kriterijev v določenem sklopu. Vsaka vrstica funkcije koristnosti predstavlja eno odločitveno pravilo.

Funkcije koristnosti so predstavljene s preprostimi odločitvenimi pravili tipa »če-potem«. Definiramo jih v obliki tabele. Tabela Odločitvena pravila pri ocenjevanju poslovnointeligentnih sistemov na primer prikazuje odločitvena pravila, s katerimi smo ocenili poslovnointeligentne sisteme v odvisnosti od analize, integracije in posredovanja informacij. Podobne tabele smo definirali tudi za tri izpeljane kriterije (notranja vozlišča drevesa): analiza, posredovanje informacije in integracija.

Tabela 2: Odločitvena pravila pri ocenjevanju poslovnointeligenčnih sistemov

	<i>Analiza</i>	<i>Posredovanje informacij</i>	<i>Integracija</i>	<i>Ocena poslovnointeligenčnih sistemov</i>
1	Slabo	Slabo	Slabo	Slabo
2	Slabo	Slabo	Dobro	Slabo
3	Slabo	Slabo	Zelo dobro	Slabo
4	Slabo	Dobro	Slabo	Slabo
5	Slabo	Dobro	Dobro	Slabo
6	Slabo	Dobro	Zelo dobro	Slabo
7	Slabo	Zelo dobro	Slabo	Slabo
8	Slabo	Zelo dobro	Slabo	Slabo
9	Slabo	Zelo dobro	Slabo	Slabo
10	Dobro	Slabo	Dobro	Slabo
11	Dobro	Slabo	Dobro	Slabo
12	Dobro	Slabo	Dobro	Slabo
13	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
14	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
15	Dobro	Dobro	Dobro	Slabo
16	Dobro	Zelo dobro	Dobro	Dobro
17	Dobro	Zelo dobro	Dobro	Dobro
18	Dobro	Zelo dobro	Dobro	Dobro
19	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Slabo
20	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Dobro
21	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Dobro
22	Zelo dobro	Dobro	Zelo dobro	Dobro
23	Zelo dobro	Dobro	Zelo dobro	Dobro
24	Zelo dobro	Dobro	Zelo dobro	Dobro
25	Zelo dobro	Zelo dobro	Zelo dobro	Dobro
26	Zelo dobro	Zelo dobro	Zelo dobro	Dobro
27	Zelo dobro	Zelo dobro	Zelo dobro	Dobro

Določitev funkcije koristnosti je težka naloga, pri kateri moramo paziti kako določamo odločitvena pravila. Odločitvena pravila lahko določamo bodisi individualno ali pa v skupini. Funkcija koristnosti smo določili na podlagi izkušenj uporabnikov pri uporabi poslovnointeligenčnih sistemov in na podlagi subjektivnega mnenja.

Vsako odločitveno pravilo, ki se bo zgradilo, bo vplivalo na utež, ki jo bo posamezna karakteristika ob zaključku pridobila in na osnovi katere se bo potem tvorila ocena za posamezno varianto.

Slika 12: Prikaz pravil za kriterij ocena poslovnointeligenčnega sistema

Tabele odločitvenih pravil

	Analiza 57%	Posredovanje informacij 21%	Integracija 21%	Ocena poslovnointeligenčnih sistemov
1	Slabo	*	*	Slabo
2	<=Dobro	Slabo	*	Slabo
3	<=Dobro	*	Slabo	Slabo
4	*	Slabo	Slabo	Slabo
5	>=Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Dobro
6	Zelo dobro	*	>=Dobro	Dobro
7	Zelo dobro	>=Dobro	*	Dobro

Če si podrobneje ogledamo sliko 12, ugotovimo, da imajo karakteristike na prvem nivoju različne uteži. Analiza ima najvišjo utež 0,57. Kriterija posredovanje informacij in integracija pa imata utež 0,21. Tako lahko ocenimo, da je analiza daleč najpomembnejši kriterij, malo manjšo vlogo ima posredovanje informacij, kriterij integracija pa nosi zelo majhno dodano vrednost celotni oceni.

Smatramo, da je glede uporabniškega vidika najbolj pomembno omogočiti analizo podatkov, ki so na voljo, ter posredovanje teh podatkov. Res pa je, da nam takšna poročila in analize nič ne pomagajo, če nimamo točnih podatkov.

### 5.3 Rezultati vrednotenja variant

Pri izbiri orodij za primerjavo smo se odločali na osnovi Gartnerjevega kvadranta (Sallam et al., 2011) ter na osnovi dostopnosti. Poizkusili smo izbrati poslovnointeligenčne sisteme, ki se med seboj razlikujejo. Za primerjavo smo izbrali pet rešitev, in sicer QlikWiev, Powerpivot, Tableau, Targit ter Pentaho. V nadaljevanju bomo predstavil izbrane variante in jih analizirali.

#### 5.3.1 QlikWiev

Na uradni strani QlikView je zapisano, da je QlikWiev poslovnointeligenčni sistem, ki omogoča hitro implementacijo, nizke stroške lastništva in enostavnost uporabe. QlikView se je prebil med glavne ponudnike poslovnointeligenčnih sistemov z veliko hitrostjo (QlikView, 2011).

QlikView je na voljo v štirih različicah, ki se razlikujejo po tem, koliko funkcij ima uporabnik na voljo. Sledijo si od različice z možnostjo uporabe vseh funkcij, ki je namenjena razvijalcem, pa do različice, ki je namenjena končnim uporabnikom.

- QlikView Enterprise je namenjen razvijalcem in omogoča hiter razvoj zmogljivih interaktivnih aplikacij s pomočjo čarovnika. Podpira nalaganje podatkov iz različnih virov, dostop pa je mogoč iz enotne aplikacije. Nalaganje podatkov podpira preko 150 funkcij za čiščenje, manipulacijo in zbiranje podatkov.



- QlikView Professional je namenjen zahtevnejšim uporabnikom, ponuja enostaven vmesnik, ki omogoča zahtevne analize podatkov. Nudi tudi oblikovanje, spreminjanje in prilagajanje strukture ureditve obstoječih aplikacij. Uporabnik lahko tudi izbira, ali bo delal v lokalnih aplikacijah ali pa v aplikacijah, ki so dostopne prek strežnika.
- QlikView Analyzer je namenjen končnim uporabnikom za analiziranje in obdelavo podatkov. Dostopen pa je prek spletnega vmesnika. Nudi tudi popolno integracijo orodij Microsoft Office. QlikView Analyzer+ je namenjen končnim uporabnikom, ki so veliko na terenu in nimajo vedno direktne povezave. Je zelo podoben QlikView Analyzerju, razlikuje se le v možnosti dela brez povezave in osveževanju obstoječih virov podatkov.

Tabela 3: Analiza variante QlikView

Kriteriji	QlikWiev
<b>Vizualizacija</b>	QlikWiev ima <b>zelo dobro</b> vizualizacijo. Omogoča prikazovanje podatkov v tabelah in grafikonih. Prav tako so omočeni geografski prikazi.
<b>OLAP</b>	QlikWiev omogoča vse vidike uporabe kocke OLAP – vrtnje v globino, zvijanje, rezanje, vrtenje, vrtnje čez ter vrtnje skozi. Prav tako omogoča uporabo »funkcionalnosti« s klikom na graf. Torej uporabnik lahko le s klikom na grafikon »kreira« nov graf. Funkcionalnost OLAP ocenjujemo kot <b>zelo dobro</b> .
<b>Napovedovanje</b>	Napovedno modeliranje in podatkovno rudarjenje lahko označimo za <b>zelo dobro</b> , saj QlikWiev omogoča konsistentne podatke in vse vidike podatkovnega modeliranja
<b>Kazalniki</b>	QlikWiev omogoča prikaz kazalnikov z vseh ključnih področij. Kazalnike ocenjujemo kot <b>zelo dobre</b> .
<b>Ad hoc poizvedbe</b>	QlikWiev ima <b>zelo dobro</b> omogočeno ad hoc poizvedovanje, saj omogoča poizvedovanje tudi brez direktne povezave.
<b>Nadzorne plošče</b>	QlikWiev ima <b>zelo dobro</b> zasnovano nadzorno ploščo in omogoča spremljanje sedanjih podatkov iz več različnih virov.
<b>Integracija s pisarniškimi orodji</b>	QlikWiev omogoča integracijo z Microsoft Officeom. Prav tako omogoča izvažanje poročil v pdf in ostale formate. Integracijo s pisarniškimi orodji ocenjujem kot <b>zelo dobro</b> .
<b>Poročanje</b>	QlikWiev omogoča izdelavo oblikovanih in dinamičnih poročil ter njihovo hitro posredovanje. Omogoča več stilov poročil, namenjenih za različne oblike poročanja. Poročila so dostopna v vsakem trenutku preko računalnikov in mobilnih naprav. Poročanje ocenjujemo kot <b>zelo dobro</b> .
<b>Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov</b>	QlikWiev ima <b>zelo dobro</b> infrastrukturo, saj je enaka za vse komponente v okviru poslovnointeligenčnega sistema.
<b>Razvojna orodja</b>	Razvojna orodja v primeru QlikWiev ocenjujemo kot <b>dobra</b> . QlikWiev omogoča razvijalcem tudi razvijanje orodja s pomočjo čarovnika.
<b>Metapodatki</b>	Metapodatke v primeru orodja QlikWiev ocenjujemo kot <b>dobre</b> .
<b>Sodelovanje</b>	Pri QlikWiev ocenjujemo sodelovanje kot <b>dobro</b> .

### 5.3.2 Powerpivot

Microsoft Powerpivot za Excel 2010 je orodje za analizo podatkov, pripomoček za poslovne uporabnike, ki zagotavlja neprekosljivo računalniško moč, vključeno neposredno v Microsoft Excel. Microsoft Excel je programska oprema, ki je zelo znana poslovnim uporabnikom osebnih računalnikov. Na Microsoftovi strani je zapisano, da lahko z orodjem Powerpivot uporabnik z neverjetno hitrostjo preoblikuje velike količine podatkov v smiselne informacije, da bi dobili odgovore, ki jih podjetja potrebujejo, v nekaj sekundah. Nato lahko enostavno delite svoje ugotovitve z drugimi.

S tem dodatkom v Excelu je mogoče velike količine podatkov pretvoriti v smiselne informacije in tako pridobiti želene odgovore. Ugotovitve lahko nato delimo z drugimi. Služba za informatiko v podjetju lahko s SharePointovimi skrbniškimi orodji izboljša učinkovitost delovanja Powerpivota (Funkcije in prednosti orodja Powerpivot za Excel 2010).

Powerpivot omogoča vpogled v poslovanje in sprejemanje odločitev (Funkcije in prednosti orodja Powerpivot za Excel 2010):

- uporaba znane Excelovih funkcij, ki jih naši uporabniki že poznajo, kot so uporabniški vmesnik Office Fluent, vrtilne tabele, vrtilni grafikoni in razčlenjevalniki;
- obdelava milijonov vrstic z enako učinkovitostjo kot obdelamo tisoč vrstic, izkoristimo procesorje z več jedri in gigabajte pomnilnika za hitrejšo izračune prek mehanizma poslovne inteligence v pomnilniku;
- vnašanje podatkov iz več virov, vključno s poslovnimi zbirkami podatkov, preglednicami, poročili, besedilnimi datotekami in internetnimi viri podatkov. S funkcijami, ki jih lahko najdemo v Excelu 2010, kot so vrtilne tabele, razčlenjevalniki in druge znane funkcije za analizo, lahko interaktivno raziskujemo, analiziramo in ustvarjamo analize brez posebnega strokovnega znanja in posebnega usposabljanja;
- s standardno obliko zapisa Atom lahko nenehno spreminjajoče se podatke uvozimo tako preprosto, kot bi uvozili vir RSS, ter na ta način zagotovimo samodejno posodabljanje tega toka podatkov;
- uporaba več kot le standardne zmožnosti Excelovih izrazov in z izrazi za analizo podatkov (DAX) je mogoče izvajati zmogljive prilagoditve podatkov – sledenje relacijam med tabelami kot v zbirki podatkov, določimo izračunane stolpce in merske enote ter združimo na milijone vrstic.

Omogočeno je tudi sodelovanje odločitev (Funkcije in prednosti orodja Powerpivot za Excel 2010):

- objava programov za ustvarjanje podatkovnih modelov in delovnih zvezkov v SharePointu ter omogočanje skupne rabe za druge, ki jih lahko uporabljajo skorajda kadar koli in kjer koli;

- dostopanje do programov delovnih zvezkov neposredno iz brskalnika, pri tem pa nam ni treba prenesti delovnih zvezkov z vsemi podatki v vsako delovno postajo;
- privlačen uporabniški vmesnik;
- SharePointove funkcije, ki so na voljo, kot so na primer varnost, ki temelji na vlogi, poteki dela in nadzor shranjevanja različic;
- samodejno osveževanje poročila, da ta vključujejo najnovejše podatke iz več virov;
- ponovna uporaba objavljenih programov za ustvarjanje delovnih zvezkov kot virov podatkov v novih rešitvah analize.

Povečuje učinkovitost oddelka IT v organizaciji, saj omogoča odločitev (Funkcije in prednosti orodja Powerpivot za Excel 2010):

- usklajevanje potreb po samopostrežni poslovni inteligenci in pregledom nad oddelkom IT, in sicer s samopostrežno poslovno inteligenco, ki uporabnikom olajša uporabo prek znanih Officeovih programov, skrbnikom IT pa ponuja učinkovita orodja za upravljanje;
- nadziranje dejavnosti in programov v skupni rabi na nadzorni plošči za postopke IT v SharePointu;
- sledenje vzorcem uporabe virov ter zagotovitev, da bodo rešitve, ki jih ustvarijo uporabniki, vedno posodobljene in na voljo pri ustrezni učinkovitosti delovanja;
- nadzor programov poslovne inteligence je mogoče dodeliti uporabnikom tako, da izkoristijo prednost SharePointovega modela varnosti in dodatnih varnostnih tehnologij, vdelanih v SharePointu.

Tabela 4: Analiza variante Powerpivot

Kriteriji	Powerpivot
<b>Vizualizacija</b>	Powerpivot omogoča prikaz podatkov tako v tabelah kot v grafikonih. Prikaz podatkov je enak kot v Excelu. Nekateri grafi so neprimerni za prikaz podatkov. Tukaj mislimo na tridimenzionalne grafe. Vizualizacija je ocenjena kot <b>dobra</b> .
<b>OLAP</b>	Powerpivot ne omogoča vseh funkcionalnost OLAP poizvedovanja. Prav tako je treba za vsako novo poizvedovanje kreirati nov grafikon. Vrtilne tabele in vrtilni grafikoni niso dovolj za vse tipe analiz – še posebej pri iskanju medsebojnih povezav, ko je treba prikazovati medsebojno neodvisne množice podatkov, kar v vrtilnih in klasičnih tabelah ni mogoče. OLAP ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .
<b>Napovedovanje</b>	Powerpivotu manjka možnosti prikazovanja podatkov na različne načine, na različnih nivojih podrobnosti in za različno publiko. Uporaba Powerpivota temelji na čarovnikih, kar v precej primerih poenostavi uporabo, je pa tudi zelo omejujoče, ko je potrebna analiza, ki odstopa od predvidenih scenarijev (kar se zgodi zelo hitro). Powerpivot nima ETL-funkcionalnosti in lahko za povezovanje različnih virov (ki morajo biti urejeni v smislu podatkovnega skladišča) uporablja bolj enostavne relacije na osnovi čarovnikov. Če se uporablja nad naborom orodij MS in predpripravljeno INFO-strukturo (SQL Server, Analysis Services, Reporting Services, SharePoint, data warehouse, OLAP ...) je njegova uporaba logična in kar privlačna, čeprav ima tudi več slabosti. Izvaja se namreč na delovnih postajah in je težko zagotavljati »konsistentnost podatkov«. Vprašanje je tudi, kako bi se vse skupaj vzdrževalo, ko postane aplikacija bolj kompleksna. Napovedovanje ocenjujemo kot <b>dobro</b> .
<b>Kazalniki</b>	S Powerpivotom sicer lahko prikažemo meritve, vendar se da uravnoteženi seznam kazalnikov nekoliko težje prikazati. Kazalnike ocenjujemo kot <b>slabe</b> .
<b>Ad hoc poizvedbe</b>	Powerpivot omogoča dobro ad hoc poizvedovanje preko vmesnika, vendar mora biti povezava s podatkovno bazo vzpostavljena (mišljeno je na SQL server). Ad hoc poizvedbe ocenjujem kot <b>dobre</b> .
<b>Nadzorne plošče</b>	S Powerpivotom lahko kreiramo nadzorno ploščo, kot jo sami želimo, vendar ne moremo prikazovati sedanjih podatkov. Nadzorne plošče so ocenjene z oceno <b>slabo</b> .

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Kriteriji	Powerpivot
<b>Integracija s pisarniškimi orodji</b>	Powerpivot je že sam po sebi povezan s pisarniškimi orodji Microsoft Office, ne omogoča pa izvoza poročil v pdf-format. Integracijo s pisarniškimi orodji ocenjujemo kot <b>zelo dobro</b> .
<b>Poročanje</b>	Powerpivot omogoča izdelavo več stilov poročil, namenjenih za različne oblike poročanja. Poročila niso dostopna v vsakem trenutku preko mobilnih naprav. Poročanje ocenjujemo kot <b>dobro</b> .
<b>Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov</b>	Powerpivot nima dobre infrastrukture, saj ni enaka za celoten poslovnointeligenčni sistem. Infrastruktura je ocenjena kot <b>slaba</b> .
<b>Razvojna orodja</b>	Razvojna orodja v primeru Powerpivot ocenjujemo kot <b>slaba</b> .
<b>Metapodatki</b>	Podatki se prenašajo iz različnih virov. Metapodatke v primeru Powerpivot ocenjujemo kot <b>slabe</b> .
<b>Sodelovanje</b>	Pri Powerpivotu ocenjujemo sodelovanje kot <b>dobro</b> .

### 5.3.3 Tableau

Tableau Software je rezultat projekta na univerzi University's Department of Computer Science iz leta 1997.

Tableau Software ponuja tri glavne proizvode: Tableau Desktop, Server in Tableau Reader. V diplomskem delu se bomo osredotočili na izdelek Tableau Desktop. Tableau se smatra na področju poslovne inteligence za zelo dobrega v vizualizaciji podatkov. Tableau Software je osvojil kar nekaj nagrad, vključno z nagrado za najboljšo ponazoritev podatkov (Tableau desktop).

Tabela 5: Analiza variante Tableau

Kriteriji	Tableau
<b>Vizualizacija</b>	Tableau ima med vsemi izbranimi poslovno-inteligenčnimi sistemi najboljšo vizualizacijo. Tableau omogoča prikaz podatkov v tabelah, grafikonih, geografski prikaz ter pogojno oblikovaje. Vizualizacija je ocenjena kot <b>zelo dobra</b> . Predvsem je zelo dobra pri nadzornih ploščah.
<b>OLAP</b>	Tableau omogoča uporabo vseh OLAP-funkcionalnosti. Ne omogoča pa uporabe OLAP-funkcionalnosti preko grafikonov. OLAP je ocenjen z oceno <b>dobro</b> .
<b>Napovedovanje</b>	Tableau prav tako omogoča konsistentne podatke in vse vidike napovednega modeliranja. Napovedovanje je ocenjeno z oceno <b>dobro</b> .
<b>Kazalniki</b>	Tableau omogoča prikaz tako ključnih kazalnikov uspešnosti in učinkovitosti kot sistema uravnoveženih kazalnikov. Kazalniki so ocenjeni z oceno <b>dobro</b> .
<b>Ad hoc poizvedbe</b>	Tableau omogoča dobro ad hoc poizvedovanje preko vmesnika, vendar mora biti povezava s podatkovno bazo vzpostavljena. Ad hoc poizvedbe ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .
<b>Nadzorne plošče</b>	Tableau ima zelo dobro zasnovano nadzorno ploščo in omogoča spremljanje sedanjih podatkov iz več različnih virov. Nadzorne plošče so ocenjene z oceno <b>zelo dobro</b> .
<b>Integracija s pisarniškimi orodji</b>	Tableau omogoča integracijo z Microsoft Officeom. Prav tako omogoča izvažanje poročil v pdf-format. Integracija s pisarniškimi orodji je ocenjena z oceno <b>zelo dobro</b> .
<b>Poročanje</b>	Tableau omogoča izdelavo oblikovanih in dinamičnih poročil ter njihovo hitro posredovanje. Omogoča več stilov poročil, namenjenih za različne oblike poročanja. Poročila so dostopna v vsakem trenutku prek računalnikov in mobilnih naprav. Poročanje ocenjujemo kot <b>zelo dobro</b> .
<b>Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov</b>	Tableau ima <b>zelo dobro</b> infrastrukturo, saj je enaka za celoten sistem poslovne inteligence.
<b>Razvojna orodja</b>	Razvojna orodja v primeru Tableau ocenjujemo kot z oceno <b>slabo</b> . Razvijalcem omogoča tudi razvijanje poslovno-inteligenčnega sistema s pomočjo čarovnika.
<b>Metapodatki</b>	Metapodatke pri Tableau ocenjujemo kot <b>zelo dobre</b> .
<b>Sodelovanje</b>	Pri Tableau ocenjujemo sodelovanje kot <b>zelo dobro</b> .

### 5.3.4 Pentaho

Pentaho je odprtokodna programska rešitev za poslovno inteligenco. Podjetje ima sedež v Orlando. Ustanovljeno je bilo leta 2004. Med ustanovitelji se nahajajo gospodarstveniki in veterani, ki so delovali v panogi poslovne inteligence (Pentaho open source business intelligence, 2011).

Poslovnointeligenčni sistem Pentaho vključuje komponente za (BI – Poslovna inteligenca, 2011):

- izdelavo poročil (angl. *reporting*),
- izvajanje analiz (angl. *analysis*),
- izgradnjo nadzornih plošč (angl. *dashboards*),
- podporo ETL-procesu (angl. *data integration*) in
- podatkovno rudarjenje (angl. *data mining*).

Sestavni deli so (Pentaho poslovna inteligenca, 2011):

- Pentaho Analysis Services ali z razvojnim imenom Mondriana OLAP-strežnik je odprtokodni OLAP-strežnik (Online Analytical Processing), napisan v programskem jeziku Java;
- Pentaho Reporting je odprtokodno poročanje, ki omogoča ustvarjanje programskih poročil, ki temeljijo na definiciji XML-datoteke. S pomočjo uporabniškega vmesnika in »čarovnika« vse uporabnika vodi korak-po-korak skozi proces oblikovanja poročila;
- Pentaho Data Mining ali z razvojnim imenom Weka je celovit nabor orodij za odprtokodno rudarjenje s podatki;
- Pentaho Data Integration ali z razvojnim imenom Kettle je odprtokodna podatkovna integracija (E.T.T.L.).

Ključne prednosti odprtokodne poslovne rešitve Pentaho BI (Pentaho poslovna inteligenca, 2011):

- široka platforma podpira standarde, ki temeljijo na tehnologiji Java,
- upravljanje in razpošiljanje poročil in analiz na odprtokodni platformi,
- enostavno povezovanje z viri podatkov, portali in aplikacijami, ki uporabljajo odprte standarde,
- vgrajeni delovni tokovi, ki omogočajo BI-procese in integracijo z zunanjimi poslovnimi procesi,
- obsežna prilagoditev zmogljivosti s pomočjo API-jev, spletnih storitev ali sprememb predloge, poslovnih pravil ali celo izvirne kode,
- integrirana kontrolna prijava za sledenje uporabnikovih dejavnosti, dosežkov in vsebin dostopa,



- izboljšana izmenjava informacij in sodelovanje,
- procesi, zasnovani na delovnih tokovih omogočajo, da izvajamo edinstveno poslovno logiko, ki nam prinaša trajno konkurenčno prednost.

Tabela 6: Analiza variante Pentaho

Kriteriji	Pentaho
<b>Vizualizacija</b>	Pentaho omogoča prikaz podatkov, vendar tudi ta poslovno-inteligenčni sistem ne omogoča geografskega prikaza in pogojnega oblikovanja. Vizualizacijo ocenjujemo z oceno <b>slabo</b> .
<b>OLAP</b>	Pentaho omogoča vrtnje v globino, zvijanje, rezanje ter vrtenje. OLAP ocenjujemo z oceno <b>slabo</b> .
<b>Napovedovanje</b>	Pentaho je vpeljal PMML (The Predictive Model Markup Language), ki omogoča podatkovno rudarjenje ter izdelavo napovednih modelov. Napovedovanje ocenjujem z oceno <b>dobro</b> .
<b>Kazalniki</b>	Prikaz kazalnikov je pri Pentaho nekoliko slabši, saj si morajo uporabniki pomagati z drugimi odprtokodnimi rešitvami. S sistemom sicer lahko prikazujemo meritve, a ne omogoča prikaza kazalnikov uspešnosti in učinkovitosti. Kazalnike ocenjujemo z oceno <b>slabo</b> .
<b>Ad hoc poizvedbe</b>	Pentaho nima zasnovane nadzorne plošče. Sistem omogoča analizo podatkov in napovedovanje, ne pa tudi tekočega spremljanja podatkov. Ad hoc poizvedbe ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .
<b>Nadzorne plošče</b>	Pentaho nima zasnovane nadzorne plošče. Sistem omogoča analizo podatkov in napovedovanje, ne pa tudi tekočega spremljanja podatkov. Nadzorne plošče ocenjujemo z oceno <b>slabo</b> .
<b>Integracija s pisarniškimi orodji</b>	Pentaho omogoča izdelavo oblikovanih in dinamičnih poročil ter njihovo hitro posredovanje. Omogoča več stilov poročil, namenjenih za različne oblike poročanja, a poročila niso dostopna v vsakem trenutku preko mobilnih naprav. Poročanje ocenjujemo kot dobro. Integracijo s pisarniškimi orodji ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .
<b>Poročanje</b>	Pentaho omogoča integracijo z Microsoft Officeom in odprtokodnim programskim paketom Open Office. Prav tako omogoča izvažanje poročil v pdf-format. Poročanje ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .

»se nadaljuje«

»nadaljevanje«

Kriteriji	Pentaho
<b>Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov</b>	Pentaho ima <b>dobro</b> infrastrukturo, saj je enaka za celoten poslovnointeligenčni sistem.
<b>Razvojna orodja</b>	Razvojna orodja v primeru Pentaho ocenjujemo kot <b>dobra</b> . Sistem omogoča razvijalcem tudi razvijanje poslovnointeligenčnega sistema s pomočjo čarovnika.
<b>Metapodatki</b>	Metapodatke v primeru poslovnointeligenčnega sistema Pentaho ocenjujemo kot <b>dobre</b> .
<b>Sodelovanje</b>	Pri poslovnointeligenčnem sistemu Pentaho sodelovanje ocenjujemo kot <b>slabo</b> .

### 5.3.5 Targit

Targit A/S je dansko podjetje, ki se ukvarja s poslovno inteligenco. Ustanovljeno je bilo leta 1986 (Targit Business Intelligence, b.l.). Glede na Gartnerjev magični kvadrant se Targit nahaja med ponudniki, ki so odkrili tržno nišo, tj. razlikujejo se od ostalih orodij (Sallam et al., 2011). Targit je veliko bolj potrošniško usmerjen, saj obstaja že mobilna različica. Slednja omogoča uporabnikom nalaganje in delitve svojih podatkov, pogled preko navigacije in vizualizacije na omejeni ravni.

Targit je precej manj kompleksen v primerjavi z ostalimi poslovnointeligenčnimi sistemi, vendar vseeno ponuja generiranje poročil, uporabo OLAP kock, nadzorne plošče, opozarjanje in nekatera področja podatkovnega rudarjenja.

Tabela 7: Analiza variante Targit

Kriteriji	Targit
<b>Vizualizacija</b>	Targit prav tako omogoča prikaz podatkov v tabelah in grafikonih, ne obstaja pa možnost geografskega prikaza. Pri Targitu se opazi, da cilja na enostavnost in manjšo kompleksnost tudi pri vizualizaciji. Pri poslovnointeligentnem sistemu Targit ocenjujemo vizualizacijo kot <b>slabo</b> .
<b>OLAP</b>	Targit omogoča uporabo vseh vidikov OLAP-a. Pri Targitu ocenjujemo OLAP z oceno <b>zelo dobro</b> .
<b>Napovedovanje</b>	Targit omogoča konsistentne podatke in vse vidike podatkovnega modeliranja. Napovedovanje ocenjujemo kot <b>dobro</b> .
<b>Kazalniki</b>	Kazalniki v Targitu prikazujejo meritve z vseh štirih glavnih področij. Kazalnike ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .
<b>Ad hoc poizvedbe</b>	Targit omogoča dobro ad hoc poizvedovanje preko vmesnika, vendar mora biti povezava s podatkovno bazo vzpostavljena. Ad hoc poizvedbe ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .
<b>Nadzorne plošče</b>	Pri Targitu nismo opazili uporabe nadzornih plošč. Nadzorne plošče ocenjujemo z oceno <b>slabo</b> .
<b>Integracija s pisarniškimi orodji</b>	Integracijo s pisarniškimi orodji ocenjujemo z oceno <b>dobro</b> .
<b>Poročanje</b>	Targit omogoča izdelavo oblikovanih in dinamičnih poročil ter njihovo hitro posredovanje. Targit omogoča več stilov poročil, namenjenih za različne oblike poročanja, poročila niso dostopna v vsakem trenutku z mobilnimi napravami. Poročanje ocenjujemo kot <b>dobro</b> .
<b>Infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov</b>	Targit ima <b>dobro</b> infrastrukturo, saj je enaka za celoten sistem poslovne inteligence.
<b>Razvojna orodja</b>	Razvojna orodja v primeru Targit ocenjujemo z oceno <b>slabo</b> . Nikjer nismo zasledili, da je omogočeno razvijanje poslovnointeligentnega sistema s pomočjo t. i. čarovnikov.
<b>Metapodatki</b>	Metapodatke v primeru poslovnointeligentnega sistema Targit ocenjujemo kot <b>dobre</b> .
<b>Sodelovanje</b>	Sodelovanje pri Targitu ocenjujemo z oceno <b>slabo</b> .

## 5.4 Analiza

Ocena in analiza variant je prikazana na spodnjih dveh slikah. Končna ocena kaže, da nobenega sistema ne moremo oceniti z oceno zelo dobro. Med vsemi poslovnointeligentnimi sistemi ima najboljšo oceno QlikWiev. Kot dober poslovnointeligentni sistem lahko pogojno označimo tudi Tableau. Če se osredotočimo le na kriterij analizo, se ocena ne spremeni. V tem primeru sta Qlikwiev in Tableau najboljše ocenjena poslovnointeligentna sistema. Posredovanje informacij je tudi najboljše ocenjeno pri Qlikwiev in Tableau, medtem ko imajo ostali poslovnointeligentni sistemi oceno »slabo«. Kriterij integracija je sprejemljiv le pri QlikWiev. V primeru izbire poslovnointeligentnega sistema na osnovi izbranih kriterijev analiza, posredovanje informacij in integracija bi bila sprejemljiva le dva poslovnointeligentna sistema, in sicer Qlikwiev ter Tableau. Najslabše ocenjeni poslovnointeligentni sistem je Pentaho. Sledijo mu Powerpivot in Targit. Pentaho kot najslabše ocenjen poslovnointeligentni sistem je najboljše ocenjen na področju poročanja, razvojnih orodij in ad hoc poizvedb.

Slika 13: Ocena variant

Varianta	QlikWiev	PowerPivot	Tableau	Pentaho	Targit
Vizualizacija	Zelo dobro	Dobro	Zelo dobro	Slabo	Slabo
OLAP	Zelo dobro	Dobro	Dobro	Slabo	Zelo dobro
Napovedovanje	Zelo dobro	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
Kazalniki	Zelo dobro	Slabo	Dobro	Slabo	Dobro
Ad hoc poizvedbe	Zelo dobro	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
Nadzorne plošče	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Slabo	Slabo
Integracija s pisarniškimi orodji	Zelo dobro	Zelo dobro	Zelo dobro	Dobro	Dobro
Poročanje	Zelo dobro	Dobro	Zelo dobro	Dobro	Dobro
Infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Dobro	Dobro
Razvojna orodja	Dobro	Slabo	Slabo	Dobro	Slabo
Meta podatki	Dobro	Slabo	Zelo dobro	Dobro	Dobro
Sodelovanje	Dobro	Dobro	Zelo dobro	Slabo	Slabo

Variante se ovrednotijo glede na definirana pravila. Vrednotenje variant je prikazano na spodnji sliki.

Slika 14: Rezultati vrednotenja

Kriterij	QlikWiev	PowerPivot	Tableau	Pentaho	Targit
<b>Ocena poslovnointeligentnih sistemov</b>	Dobro	Slabo	Slabo; Dobro	Slabo	Slabo
<b>Analiza</b>	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	Dobro; <b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>
Vizualizacija	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>
OLAP	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	Dobro	<b>Slabo</b>	<b>Zelo dobro</b>
Napovedovanje	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
Kazalniki	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	Dobro	<b>Slabo</b>	Dobro
<b>Posredovanje informacij</b>	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>
Ad hoc poizvedbe	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
Nadzorne plošče	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>
Integracija s pisarniškimi orodji	<b>Zelo dobro</b>	<b>Zelo dobro</b>	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	Dobro
Poročanje	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	Dobro
<b>Integracija</b>	Dobro; <b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>
Infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	Dobro
Razvojna orodja	Dobro	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>	Dobro	<b>Slabo</b>
Meta podatki	Dobro	<b>Slabo</b>	<b>Zelo dobro</b>	Dobro	Dobro
Sodelovanje	Dobro	Dobro	<b>Zelo dobro</b>	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>

Končna ocena poslovnointeligenčnih sistemov kaže, da noben poslovnointeligenčni sistem ni ocenjen kot zelo dober, če gledamo skupno vse izbrane kriterije. QlikView in Tableau sta prikazana kot sistema, ki sta dobra, medtem ko so ostali trije poslovnointeligenčni sistemi slabi.

## **SKLEP**

V današnjem poslovnem svetu so informacije ključnega pomena pri uspešnosti poslovanja podjetja. Za uspešno poslovanje morajo podjetja vsak dan vedeti več. Z razvojem informacijske tehnologije se povečuje dostopnost do informacij ter posledično do novih znanj.

Poslovnointeligenčni sistemi predstavljajo ogrodje, s katerim lahko obvladujemo naraščajočo količino podatkov in informacij. Vseeno pa je uspešnost poslovanja znova odvisna od človeškega faktorja. Postavlja se vprašanje, ali bodo informacije in znanja, podani s pomočjo poslovne inteligence, vplivali na pravilne odločitve managerjve.

Poslovna inteligenca in poslovnointeligenčni sistemi ne prinašajo dodane vrednosti, če se ne uporabljajo na pravilen način. Poslovnointeligenčni sistemi morajo biti prijazni do uporabnikov. Pred samim morebitnim nakupom je treba ovrednotiti različne alternative. Zavedati se tudi moramo, da ni vsak poslovnointeligenčni sistem primeren za vsako podjetje. Obstaja več kriterijev, ki jih lahko uporabimo za primerjavo. Podjetja morajo pri izbiri poslovnointeligenčnega sistema upoštevati stroške, čas implementacije in podporo, ki jo nudi prodajalec poslovnointeligenčnih sistemov. Seveda pa morajo podjetja upoštevati uporabniški vidik.

Z uporabniškega vidika lahko poslovnointeligenčne sisteme razdelimo na tri osnovna področja. To so integracija, posredovanje informacij in analiza.

V diplomskem delu smo tako pojasnili kriterije, na katere moramo biti pozorni pri izbiri poslovnointeligenčnega sistema glede na uporabniški vidik. Nato smo poskušali razviti model za oceno orodij za poslovno inteligenco glede na uporabniški vidik.

Model za oceno poslovnointeligenčnih sistemov smo uporabili pri analizi petih poslovnointeligenčnih sistemov. Da smo jih lažje ovrednotili in primerjali, smo se odločili za večparametrski odločitveni model DEX.

Med petimi poslovnointeligenčnimi sistemi se je za najboljšo odločitev izpostavil QlikView, ki mu sledi Tableau. Powerpivot, Targit in Pentaho so bili slabše ocenjeni ko prva dva poslovnointeligenčna sistema. Vsekakor se da iz primerjava sistemov opaziti, da so Powerpivot, Targit in Pentaho manj kompleksni poslovnointeligenčni sistemi. Uporabnikom omogočajo manjše možnosti pri izdelavi analiz in uporabi informacij. Zelo vprašljiva pa je

tudi integracija. Tukaj se predvsem misli na Powerpivot. Kaj nam pomaga enostavnost aplikacije, če ne dobimo zadostnih informacij, ki jih potrebujemo.

Powerpivot glede na QlikWiev kar precej zaostaja, saj nima novih funkcionalnosti, ki jih razvija QlikWiev, kot so koncept set analize, poročanje na nivoju celotnega podjetja, fleksibilnost, enotnost arhitekture, sodelovanje oziroma kolaboracije ipd. Te funkcionalnosti pa se kažejo kot nuja pri večjih projektih, saj jih zahtevajo sami uporabniki.

Uporaba Powerpivota temelji na čarovnikih, kar precej poenostavi uporabo, je pa tudi zelo omejujoče, ko je potrebna analiza, ki odstopa od predvidenih scenarijev (kar se zgodi zelo hitro). Powerpivot nima ETL-funkcionalnosti in lahko za povezovanje različnih virov (ki morajo biti urejeni v smislu podatkovnega skladišča) uporablja bolj enostavne relacije na osnovi čarovnikov.

Targit je glede na ostale poslovnointeligence sisteme zelo enostaven in manj kompleksen in je kot tak lahko zanimiv za manj zahtevne uporabnike. Poslovnointeligence sistem Targit v Gartnerjevem kvadrantu spada med »nišne« ponudnike. Targit se osredotoča na uporabo poslovnointeligence sistemov prek mobilnih telefonov, kjer pa je uporaba poslovnointeligence sistemov za sedaj še omejena.

Ob morebitni izbiri poslovnointeligence sistema bi se morali uporabniki odločiti za tisto varianto, ki je najbolj primerna za poslovanje. Nekateri sistemi so bolj kompleksni, drugi spet manj. Nekateri poslovnointeligence sistemi so enostavnejši. Popoln poslovnointeligence sistem ne obstaja. Pri izbiri poslovnointeligence sistema se morajo uporabniki zavedati svojih potreb in želja. V nasprotnem primeru se lahko odločijo za sistem, ki ni nujno primeren za samo poslovanje.

V primeru, da se uporabniki odločijo za preobsežen poslovnointeligence sistem, so lahko zmogljivosti takšnega sistema neizkoriščene. Pri tem pa bi uporabniki potrebovali več časa, da poslovnointeligence sistem spoznajo. To bi pomenilo, da bi uporaba in vpeljava poslovnointeligence sistema bila dražja in časovno daljša.

Iz analize sklepamo, da je analiza kot kriterij za uporabnike najbolj pomembna. Na nadzorne plošče, OLAP, kazalnike ter napovedovanje morajo biti uporabniki še posebej pozorni, ko se ocenjujejo poslovnointeligence sistemi.

Če bi obstajal najboljši poslovnointeligence sistem, jih ne bi ocenjevali vsako leto. Glede na Gartnerjev magični kvadrant je trg poslovnointeligence sistemov najbolj nasičen v dveh kvadrantih, in sicer v tretjem kvadrantu, kjer so nišni ponudniki, in v drugem kvadrantu, kjer se nahajajo vodje in vizionarji. Iz tega lahko zaključimo, da imajo podjetja različne potrebe ter se odločajo za različne poslovnointeligence sisteme. Bodoči uporabniki morajo pri ocenjevanju upoštevati različne kriterije. V diplomskem delu smo opredelili kriterije, ki so

pomembni glede na uporabniški vidik. Določiti pa je treba tudi prioriteto kriterijev, saj za vsakega uporabnika in vsako podjetje ali organizacijo niso vsi kriteriji enako pomembni.

Pred nakupom poslovnointeligenčnega sistema je pomembno razumeti poslovne zahteve. Kreiranje seznama možnih variant, ki ustrezajo poslovnim zahtevam, je naslednji korak pri izbiri poslovnointeligenčnega sistema. Ko imamo kreiran seznam, je treba v ocenjevanje poslovnointeligenčnih sistemov vključiti uporabnike.

## LITERATURA IN VIRI

1. Arnott, D., & Pervan, G. (2005). A critical analysis of decision support systems research. *Journal of Information Technology*, 20(2), 68–67.
2. *BI – Poslovna inteligenca*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.agenda.si/velika-podjetja/resitve/poslovna-inteligenca/pentaho-bi/>
3. *BI Scorecard. BIScorecard Strategic and Product Summary Report*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www.biscorecard.com/evaluations.asp>
4. Bohanec, M. (1991). *Introduction to DEX, An Expeert System Shell for Multi-Attribute Decision Making*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Institut Jožefa Stefana.
5. Bohanec, M., & Rajkovič, V. (1995). *Večparametrski odločitveni*. Najdeno 15. junija 2011 na spletnem naslovu <http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/org95/index.html>
6. Bohanec, M., & Rajkovič, V. (1999). Multi-attribute decision modeling: Industrial applications of DEX. *Informatica*. Najdeno 10. maja na spletnem naslovu <http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/pub/Inform99.pdf>
7. *Business Intelligence Disadvantages*. Najdeno 29. aprila 2011 na spletnem naslovu <http://business.mapsofindia.com/business-intelligence/disadvantages.html>
8. *Conditional formatting*. Najdeno 17. maja 2011 na spletni strani <http://www.cpearson.com/excel/cformatting.htm>
9. Crigger, A. (2010, maj). *Five Criteria for Selecting Business Intelligence Software. Preferred Strategies*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://preferredstrategies.com/five-criteria-for-selecting-the-best-business-intelligence-software-package/>
10. Diann, D. (2007, oktober). *Three Weaknesses in Business Intelligence Today*. Najdeno 31. januarja na spletnem naslovu [http://www.cio.com/article/148303/Three\\_Weaknesses\\_in\\_Business\\_Intelligence\\_Today](http://www.cio.com/article/148303/Three_Weaknesses_in_Business_Intelligence_Today)
11. Dodson, G., Arnott, D., & Pervan, G. (2008, 3-5 Dec). *The Use of Business Intelligence Systems in Australia*. Najdeno 12. marca 2011 na spletnem naslovu <http://www.bsec.canterbury.ac.nz/acis2008/Papers/acis-0128-2008.pdf>
12. Elbashir, M. Z., Collierb, P. A. & Davernb, M. J. (2008). Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(3), 135–153.
13. English, L. (2005, julij). *Business Intelligence Defined*. Beyenetwork. Najdeno 5. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www.b-eye-network.com/view/1119>
14. Evelson, B. (2010, oktober). *The Forrester Wave: Enterprise Business Intelligence Platforms, Q4 2010. Forrester Research*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www.microsoft.com/presspass/itanalyst/docs/10-20-10EBIPQ4.PDF>
15. Few, S. (2006). *Information dashboard design. The Effective Visual Communication of Data*. b. k.: O'Reilly Media.



16. Few, S. (2007) *Data visualization past, present, and future*. Najdeno 16. maja 2011 na spletnem naslovu [http://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data\\_Visualization.pdf](http://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data_Visualization.pdf)
17. Few, S. (2009). *Introduction to Geographical Data Visualization*. Najdeno 17. maja 2011 na spletnem naslovu [http://www.perceptualedge.com/articles/visual\\_business\\_intelligence/geographical\\_data\\_visualization.pdf](http://www.perceptualedge.com/articles/visual_business_intelligence/geographical_data_visualization.pdf)
18. *Funkcije in prednosti orodja Powerpivot za Excel 2010*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://office.microsoft.com/sl-si/excel/funkcije-in-prednosti-orodja-Powerpivot-za-excel-2010-HA101810445.aspx>
19. *Gartner Says Worldwide Business Intelligence, Analytics and Performance Management Software Market Grew 4 Percent in 2009* (2010, april). Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1357514>
20. Grafikon. (b.l.) V *Wikipedia*. Najdeno 20. aprila 2011 na spletnem naslovu <http://sl.wikipedia.org/wiki/Grafikon>
21. Griffin, J. (2003, junij). *Choosing the Right Business Intelligence Software and Vendor*. *Information Management Magazine*. Najdeno 5. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www.information-management.com/issues/20030601/6815-1.html>
22. Groznik, A., Erjavec, J., Gradišar, M., Indihar, Š. M., Jaklič, J., Kovačič, A., Turk, T., Popovič, A., Trkman, P., & Manfreda, A. (2009). *Stanje poslovne informatike v Sloveniji*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www2.ef.uni-lj.si/enote/ipi/PIS09.ppt>
23. Groznik, A., Erjavec, J., Gradišar, M., Indihar, Š., M., Jaklič, J., Kovačič, A., Turk, T., Popovič, A., Trkman, P., & Manfreda, A. (2010). *Analiza stanja poslovne informatike v slovenskih podjetjih in javnih organizacijah*. *Uporabna informatika*, 18(1), 44–51.
24. Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining: Concepts and Technigues* (2<sup>nd</sup> ed.). Amsterdam: Morhan kaufman.
25. Howson, C. (2007). *Selecting the Best BI Tool*. *biscorecard*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www.biscorecard.com/FolderFD/BI%20Selection.pdf>
26. Howson, C. (2008a). *Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App*. B.k.: The McGraw–Hill.
27. Howson, C. (2008b). *The Most Successful Business Intelligence Tool*. *beyenetwork*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www.biscorecard.com/FolderFD/BI%20Selection.pdf>
28. Hromec, N. (2010). *Izbira ponudnika orodja poslovne inteligence* (diplomsko delo). Ljubljana: Fakulteta za računalništvo in informatiko.
29. Jaklič, J.(2002). *Upravljanje in uporaba podatkov*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
30. Jaklič, J.(2010). *Poslovna inteligenca*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta. Najdeno 16. maja 2011 na spletnem naslovu [http://miha.ef.uni-lj.si/\\_dokumenti3plus2/196150/pi-1011.pdf](http://miha.ef.uni-lj.si/_dokumenti3plus2/196150/pi-1011.pdf)
31. Jaklič, J., Gradišar, M., Talib, D., & Baloh, P. (2005): *Osnove poslovne informatike*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

32. Kovačič, A., Jaklič J., Indihar, Š., M., & Groznik, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
33. Kožuh, B. (2010). Trendi na področju poslovnega obveščanja. *Uporabna informatika*, 18(2), 109–113.
34. Lapajne, A. (2007). Ko je informacija jasna kot prometni znak. *Uporabna informatika*, 15(2), 70–78.
35. Lapajne, A. (2008, oktober). *Najbolj uporaben grafikon v praksi*. Najdeno 17. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.istudio.si/najbolj-uporaben-grafikon-v-praksi/>
36. Luhn, H. P. (1958). A business intelligence system. *IBM Journal od Research and Development*, 2(4), 314–319.
37. Mei, Y., & Li, L. (2008). A cartographic data model for better geographical visualization based on knowledge. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (Beijing, 2008)*, 37 (Part B2), 611–616.
38. Nagel, S. (1992). *A Powerpivotlications of decision-aiding software*. B.k.: St. Martin s Press
39. O'Keefe, R. M. (1989). *The evaluation of decision-aiding systems: Guidelines and methods*, *Information & Management* 17. North-Holland: Elsevier Science
40. *Passionned*. BI Tool evaluation criteria. BI Survey. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://www.businessintelligencetoolbox.com/bitoolscriteria.htm>
41. *Pentaho open source business intelligence*. Najdeno 16. maja 2011 na spletnem naslovu <http://www.pentaho.com/>
42. *Pentaho poslovna inteligenca*. Najdeno 16. maja 2011 na spletnem naslovu [http://www.agenda.si/fileadmin/datoteke/dokumenti/Pentaho\\_BI/BI\\_Pentaho\\_flyer\\_s\\_o.pdf](http://www.agenda.si/fileadmin/datoteke/dokumenti/Pentaho_BI/BI_Pentaho_flyer_s_o.pdf)
43. Popovič, A. (2010). *Absorbability of business intelligence systems* (doktorska disertacija). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
44. Popovič, A. & Jaklič, J. (2009). *Poslovna inteligenca 2008: raziskava o stanju poslovne inteligenca v srednjih in velikih slovenskih organizacijah v letu 2008*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu [http://www.dsi2009.si/upload/predstavitve/Poslovna%20inteligence/Popovi%C4%8D,%20Jakli%C4%8D\\_POSLOVNA%20INTELIGENCA%202008.pdf](http://www.dsi2009.si/upload/predstavitve/Poslovna%20inteligence/Popovi%C4%8D,%20Jakli%C4%8D_POSLOVNA%20INTELIGENCA%202008.pdf)
45. *Principles of good chart design*. (b.1.). Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu [http://siteresources.worldbank.org/EXTGENDERSTATS/Resources/3237\\_335-1291150268507/mod19-4\\_1a\\_Handout-on-Principles-of-good-chart-design.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTGENDERSTATS/Resources/3237_335-1291150268507/mod19-4_1a_Handout-on-Principles-of-good-chart-design.pdf)
46. *Qlikview*. Najdeno 19. maja 2011 na spletnem naslovu <http://www.qlikview.com/>
47. Quinn, K. (2005, november). Not Everyone Who Drives a Car Fixes It Themselves Establishing a Culture of Measurement. *Information Management Online*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.informationmanagement.com/news/1041222-1.html>

48. Quinn, K. (2006, maj). Strategic, Tactical and Operational Business Intelligence. *Information Management Online*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.information-management.com/news/1055164-1.html>
49. Quinn, K. (2010). 5 Rules for BI Success. *Information Management Online*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu [http://www.information-management.com/newsletters/BI\\_BPM\\_IT\\_analytics-10018751-1.html](http://www.information-management.com/newsletters/BI_BPM_IT_analytics-10018751-1.html)
50. *Računalniške novice*. (2010). Prihodnost je v IT storitvah. 6(15), 16-22.
51. Radha, R. (2008, april). Eight Best Practices in Dashboard Design. *Information Management Online*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.information-management.com/news/1055164-1.html>
52. *Business Intelligence Software Selection Tool*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu [http://www.rainmakerworks.com/pdfdocs/BI\\_tool\\_selection\\_criteria.pdf](http://www.rainmakerworks.com/pdfdocs/BI_tool_selection_criteria.pdf)
53. Ranjan, J. (2008). Business Justification with Business Intelligence. *VINEm*, 38(4), 461-475.
54. Sallam R., Richardson J., Hagerty J., & Hostmann B. (2011). *Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms*. Najdeno 17. marca 2011 na spletnem naslovu [http://www.boardargentina.com/landing/pdf/Gartner\\_BI\\_MagicQuadrant\\_2011.pdf](http://www.boardargentina.com/landing/pdf/Gartner_BI_MagicQuadrant_2011.pdf)
55. Sherman, R. (2010, september). Seven aspects of a successful business intelligence (BI) architecture. *Searchbusinessanalytics*. Najdeno 30. junija 2011 na spletnem naslovu <http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/answer/Seven-aspects-of-a-successful-business-intelligence-BI-architecture>
56. *Tableau desktop*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.tableausoftware.com/products/desktop>
57. Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining* (2<sup>nd</sup> ed.). Boston: Addison-Wesley.
58. Targit Business Intelligence. (b.l.) V *Wikipedia*. Najdeno 15. aprila 2011 na spletnem naslovu [http://en.wikipedia.org/wiki/TARGIT\\_Business\\_Intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/TARGIT_Business_Intelligence)
59. Turban, E., Sharda, R., Aronson, J. E., & King, D. (2008). *Business Intelligence: A Managerial Approach*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
60. Vesset, D. (2010). *Worldwide Business Intelligence Tools Vendor Shares*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu <http://www.sas.com/news/analysts/IDC-BITools09VendorShares.pdf>
61. Information visualization. (b.l.) V *Wikipedia*. Najdeno 31. januarja 2011 na spletnem naslovu [http://en.wikipedia.org/wiki/Information\\_visualization](http://en.wikipedia.org/wiki/Information_visualization)
62. Williams, S. & Williams, N. (2007). *The Profit Impact of Business Intelligence*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

## **PRILOGE**

# Priloga 1: DEXi-poročilo

DEXi

Ocena poslovnointeligenčnih sistemov.dxi 30.6.2011

Stran 1

## Drvo kriterijev

Kriterij Opis

### Ocena poslovnointeligenčnih sistemov

- Analiza
  - Vizualizacija
  - OLAP
  - Napovedovanje
  - Kazalniki
- Posredovanje informacij
  - Ad hoc poizvedbe
  - Nadzorne plošče
  - Integracija s pisarniškimi orodji
  - Poročanje
- Integracija
  - Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov
  - Razvojna orodja
  - Meta podatki
  - Sodelovanje

## Zaloga vrednosti

Kriterij Zaloga vrednosti

### Ocena poslovnointeligenčnih sistemov

- Analiza
  - Vizualizacija Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - OLAP Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Napovedovanje Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Kazalniki Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
- Posredovanje informacij
  - Ad hoc poizvedbe Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Nadzorne plošče Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Integracija s pisarniškimi orodji Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Poročanje Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
- Integracija
  - Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Razvojna orodja Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Meta podatki Slabo; Dobro; **Zelo dobro**
  - Sodelovanje Slabo; Dobro; **Zelo dobro**

DEXi

Ocena poslovnointeligenčnih sistemov.dxi 30.6.2011

Stran 2

## Ocena poslovnointeligenčnih sistemov

1. Slabo
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

### Analiza

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

### Vizualizacija

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

### OLAP

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

### Napovedovanje

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

### Kazalniki

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

### Posredovanje informacij

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Ad hoc poizvedbe**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Nadzorne plošče**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Integracija s pisarniškimi orodji**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Poročanje**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Integracija**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Infrastruktura poslovnointeligentnih sistemov**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Razvojna orodja**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Meta podatki**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Sodelovanje**

1. **Slabo**
2. Dobro
3. **Zelo dobro**

**Tabele odločitvenih pravil**

Analiza	Posredovanje informacij	Integracija	Ocena poslovnointeligentnih sistemov
57%	21%	21%	
1 <b>Slabo</b>	*	*	Slabo
2 <=<Dobro	<b>Slabo</b>	*	Slabo
3 <=<Dobro	*	<b>Slabo</b>	Slabo
4 *	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>	Slabo
5 >=>Dobro	>=>Dobro	>=>Dobro	Dobro
6 <b>Zelo dobro</b>	*	>=>Dobro	Dobro
7 <b>Zelo dobro</b>	>=>Dobro	*	Dobro

Vizualizacija	OLAP	Napovedovanje	Kazalniki	Analiza
25%	25%	25%	25%	
1 <b>Slabo</b>	*	*	*	<b>Slabo</b>
2 *	<b>Slabo</b>	*	*	<b>Slabo</b>
3 *	*	<b>Slabo</b>	*	<b>Slabo</b>
4 *	*	*	<b>Slabo</b>	<b>Slabo</b>
5 >=>Dobro	>=>Dobro	Dobro	>=>Dobro	Dobro
6 >=>Dobro	>=>Dobro	>=>Dobro	>=>Dobro	Dobro
7 >=>Dobro	>=>Dobro	<b>Zelo dobro</b>	<b>Zelo dobro</b>	<b>Zelo dobro</b>
8 >=>Dobro	<b>Zelo dobro</b>	>=>Dobro	>=>Dobro	<b>Zelo dobro</b>
9 <b>Zelo dobro</b>	>=>Dobro	>=>Dobro	>=>Dobro	<b>Zelo dobro</b>

Ad hoc poizvedbe	Nadzorne plošče	Integracija s pisarniškiimi orodji	Poročanje	Posredovanje informacij
25%	25%	25%	26%	
1 Slabo	*	*	*	Slabo
2 *	Slabo	*	*	Slabo
3 *	*	Slabo	*	Slabo
4 *	*	*	Slabo	Slabo
5 Dobro	Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Dobro
6 Dobro	>=Dobro	Dobro	>=Dobro	Dobro
7 >=Dobro	Dobro	Dobro	>=Dobro	Dobro
8 >=Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Dobro	Dobro
9 >=Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro	Zelo dobro
10 >=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro	>=Dobro	Zelo dobro
11 >=Dobro	Zelo dobro	>=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro
12 Zelo dobro	>=Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro

Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov	Razvojna orodja	Meta podatki	Sodelovanje	Integracija
25%	25%	25%	25%	
1 Slabo	*	*	*	Slabo
2 *	Slabo	*	*	Slabo
3 *	*	Slabo	*	Slabo
4 *	*	*	Slabo	Slabo
5 Dobro	Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Dobro
6 Dobro	>=Dobro	Dobro	>=Dobro	Dobro
7 Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Dobro	Dobro
8 >=Dobro	Dobro	Dobro	>=Dobro	Dobro
9 >=Dobro	Dobro	>=Dobro	Dobro	Dobro
10 >=Dobro	>=Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
11 >=Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro	Zelo dobro
12 >=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro	>=Dobro	Zelo dobro
13 >=Dobro	Zelo dobro	>=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro
14 Zelo dobro	>=Dobro	>=Dobro	>=Dobro	Zelo dobro

## Povprečne uteži

Kriterij	Lokalne	Globalne	Lok.norm.	Glob.norm.
<b>Ocena poslovnointeligenčnih sistemov</b>				
-Analiza	57	57	57	57
-Vizualizacija	25	14	25	14
-OLAP	25	14	25	14
-Napovedovanje	25	15	25	15
-Kazalniki	25	15	25	15
-Posredovanje informacij	21	21	21	21
-Ad hoc poizvedbe	25	5	25	5
-Nadzorne plošče	25	5	25	5
-Integracija s pisarniškiimi orodji	25	5	25	5
-Poročanje	26	6	26	6
-Integracija	21	21	21	21
-Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov	25	5	25	5
-Razvojna orodja	25	5	25	5
-Meta podatki	25	5	25	5
-Sodelovanje	25	5	25	5

## Rezultati vrednotenja

Kriterij	QlikWiev	PowerPivot	Tableau	Pentaho	Target
<b>Ocena poslovnointeligenčnih sistemov</b>	Dobro	Slabo	Slabo; Dobro	Slabo	Slabo
-Analiza	Zelo dobro	Slabo	Dobro; Zelo dobro	Slabo	Slabo
-Vizualizacija	Zelo dobro	Dobro	Zelo dobro	Slabo	Slabo
-OLAP	Zelo dobro	Dobro	Dobro	Slabo	Zelo dobro
-Napovedovanje	Zelo dobro	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
-Kazalniki	Zelo dobro	Slabo	Dobro	Slabo	Dobro
-Posredovanje informacij	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Slabo	Slabo
-Ad hoc poizvedbe	Zelo dobro	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
-Nadzorne plošče	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Slabo	Slabo
-Integracija s pisarniškiimi orodji	Zelo dobro	Zelo dobro	Zelo dobro	Dobro	Dobro
-Poročanje	Zelo dobro	Dobro	Zelo dobro	Dobro	Dobro
-Integracija	Dobro; Zelo dobro	Slabo	Slabo	Slabo	Slabo
-Infrastruktura poslovnointeligenčnih sistemov	Zelo dobro	Slabo	Zelo dobro	Dobro	Dobro
-Razvojna orodja	Dobro	Slabo	Slabo	Dobro	Slabo
-Meta podatki	Dobro	Slabo	Zelo dobro	Dobro	Dobro
-Sodelovanje	Dobro	Dobro	Zelo dobro	Slabo	Slabo