

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA**

**DIPLOMSKO DELO  
VIZUALIZACIJA INFORMACIJ**

**Ljubljana, avgust 2009**

**JERNEJ KOGOVŠEK**

## **IZJAVA**

Študent JERNEJ KOGOVŠEK izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. JURIJA JAKLIČA, in da dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 17.08. 2009

Podpis: \_\_\_\_\_

# KAZALO

UVOD .....	1
<b>1 VIZUALIZACIJA PODATKOV KOT DEL POSLOVNE INTELIGENCE.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Opredelitev pojmov.....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Vizualizacija informacij .....	2
1.1.2 Poslovna inteligenca.....	3
1.1.3 Vizualizacija informacij v poslovni inteligenca .....	4
<b>1.2 Zgodovina vizualizacije podatkov.....</b>	<b>6</b>
<b>2 POGOJI IN NAČINI PREGLEDNE IN FUNKCIONALNE PREDSTAVITVE PODATKOV ....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Pogoji za dober vizualizirani prikaz podatkov .....</b>	<b>8</b>
2.1.1 Relacijske baze .....	8
2.1.2 Podatkovno skladišče .....	9
2.1.3 OLAP kocke .....	10
2.2.5 Uravnoteženi sistemi kazalcev .....	11
2.2.6 Ključni kazalci učinkovitosti in uspešnosti.....	12
2.1.5 Orodja za poslovno inteligenca .....	12
<b>2.2 Načini grafične predstavitve podatkov .....</b>	<b>13</b>
2.2.1 Tabele .....	13
2.2.2 Grafikoni.....	15
2.2.3 Pogojno oblikovanje.....	16
2.2.4 Geografski prikaz .....	16
2.2.6 Nadzorne plošče .....	17
<b>3 OBLIKOVANJE INFORMACIJ .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Merila dobrega oblikovanja informacij .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Dobre prakse in predlogi ter napake in nevarnosti pri oblikovanju informacij.....</b>	<b>20</b>
3.2.1 Tabele .....	22
3.2.2 Grafikoni.....	24
3.2.3 Geografski prikaz .....	27
3.2.4 Nadzorne plošče .....	29
<b>4 PRIMER UPORABE VIZUALIZACIJE INFORMACIJ V KONKRETNEM PODJETJU.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Poslovni problem .....</b>	<b>32</b>
<b>4.2 Dinamična poročila .....</b>	<b>33</b>
<b>4.3 Statična poročila .....</b>	<b>36</b>
<b>4.4 Ocena procesa vizualizacije informacij v NPS d.o.o.....</b>	<b>39</b>
<b>SKLEP.....</b>	<b>40</b>
<b>LITERATURA IN VIRI.....</b>	<b>42</b>
<b>PRILOGE .....</b>	<b>1</b>

## KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Okvirni prikaz procesa poslovne inteligence</i> .....	5
<i>Slika 2: Prikaz strukture OLAP kocke</i> .....	10
<i>Slika 3: Večdimenzionalna oziroma vrtilna tabela</i> .....	14
<i>Slika 4: Večdimenzionalni oziroma vrtilni grafikon</i> .....	15
<i>Slika 5: Prikaz pogojnega oblikovanja</i> .....	16
<i>Slika 6: Primer geografskega prikaza (uporaba interneta po državah za leto 2005)</i> .....	17
<i>Slika 7: Primer nadzorne plošče</i> .....	18
<i>Slika 8: Tabela brez obrob</i> .....	22
<i>Slika 9: Tabela oblikovana v skladu s smernicami dobrega oblikovanja informacij</i> .....	23
<i>Slika 10: Stolpčni grafikon oblikovan v skladu z pravili dobre vizualizacije</i> .....	25
<i>Slika 11: Prikaz poudarjanja ključne informacije v paličnem grafikonu</i> .....	27
<i>Slika 12: Geografski prikaz s stolpčnimi grafikoni</i> .....	28
<i>Slika 13: Geografski prikaz z variiranjem barvne intenzivnosti</i> .....	28
<i>Slika 14: Števec in njegova informacijsko učinkovitejša alternativa</i> .....	31
<i>Slika 15: Semaforni kot grafični element nadzornih plošč</i> .....	31
<i>Slika 16: Vrtilna tabela namenjena prikazu porabe ur in fakturiranih storitev</i> .....	34
<i>Slika 17: Vrtilna tabela namenjena prikazu ključnega kazalca učinkovitosti in uspešnosti</i> .....	35
<i>Slika 18: Delež delovnih ur na projektih za trg</i> .....	37
<i>Slika 19: Delež delovnih ur in število zaposlenih na projektih za trg – oddelek 4BI</i> .....	38
<i>Slika 20: Pregled ključnih informacij prodaje</i> .....	38
<i>Slika 21: Primerjava ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti prodaje</i> .....	39

## UVOD

V času, ko so pravi podatki in informacije ključnega pomena, tako v poslovnem svetu kot v zasebnem življenju, postaja vse pomembnejše, da med množico podatkov zaznamo tiste, ki so za nas pomembni, in na njihovi osnovi pridobimo znanje, ki ga potrebujemo pri svojem delu. Da iz danih podatkov pridobimo kvalitetno in pomenljivo informacijo, moramo podatke hitro in pravilno razumeti. Pri tem nam je lahko v veliko pomoč vizualizacija informacij, katere naloga je, da podatke predstavi oziroma prikaže na pregleden in učinkovit način.

Ker bom v diplomskem delu govoril o vizualizaciji informacij v poslovnem svetu, bom ta termin umestil v področje poslovne inteligence, ki je zelo moderno in hitro rastoče področje, in se ukvarja z zagotavljanjem kvalitetne poslovne analitike in infrastrukture, ki je za poslovno analitiko potrebna.

Danes vizualizacija informacij zaslužno prevzema pomembno vlogo znotraj procesa poslovnega obveščanja oziroma poslovne inteligence. Vizualizacija informacij je postala predmet številnih raziskav, pogovorov ter povpraševanja ljudi, ki se ukvarjajo z analizo podatkov. To je za razvoj vizualizacije informacij kot akademske smeri zelo pomembno. Žal se vizualizacija informacij v veliki meri razvija v napačni smeri. V poslovnem svetu je vizualizacija informacij pogosto prezrta, narobe razumljena, predvsem pa neučinkovito uporabljena. Pomen dobre vizualizacije informacij je pogosto podcenjen tudi pri proizvajalcih programske opreme, ki omogoča vizualizacijo informacij (Few, 2007, str. 4). V diplomskem delu bom zato poskušal predstaviti in poudariti dobre prakse in smernice dobre vizualizacije informacij.

Namen diplomskega dela je umestiti vizualizacijo informacij v področje poslovne inteligence ter poudariti pomen vizualizacije informacij pri analiziranju podatkov in informacij.

Cilj diplomskega dela je predstaviti načine in možnosti vizualizacije informacij ter pravila in zakonitosti dobrega oblikovanja informacij. Poleg tega so cilji diplomskega dela opozoriti na najpogostejše napake pri oblikovanju informacij in prikazati uporabo vizualizacije informacij v praksi na primeru poslovnih poročil podjetja NPS d.o.o. in tako opozoriti na dodano vrednost dobre vizualizacije informacij. Diplomsko delo je razdeljeno na štiri sklope oziroma poglavja.

V prvem poglavju bom podrobno definiral pojma poslovna inteligenca in vizualizacija informacij ter ju smiselno povezal in opredelil njuno medsebojno povezavo.

V drugem poglavju so predstavljeni pogoji oziroma informacijska infrastruktura, ki mora biti vzpostavljena, da lahko s pomočjo vizualizacije informacij zaključimo proces poslovne

inteligence in dosežemo njegove cilje, ki jih navajam v prvem poglavju. V tem poglavju so prav tako prikazani in opisani vsi načini grafične predstavitve podatkov oziroma informacij.

Tretje poglavje je osrednje poglavje, v katerem bom prikazal pravila dobrega oblikovanja informacij za najpomembnejše načine vizualizacije informacij. V tem poglavju bom opozoril tudi na najpogostejše napake pri pripravi vizualiziranih poročil.

V četrtem poglavju bom uporabo tehnik vizualizacije informacij prikazal na primeru podjetja NPS d.o.o. Uporabo vizualizacijskih tehnik na konkretnem praktičnem primeru bom tudi kritično ocenil na osnovi dejstev, navedenih v predhodnih poglavjih. Najpomembnejše ugotovitve in spoznanja bom povzel v sklepu diplomskega dela.

## **1 VIZUALIZACIJA PODATKOV KOT DEL POSLOVNE INTELIGENCE**

Vizualizirane informacije v današnjem času prevzemajo prednost pred tekstovnimi in numeričnimi informacijami, predvsem v poslovnem svetu, kjer postajata hitro pridobivanje dobrih informacij in pravilno razumevanje le-teh dve izmed glavnih konkurenčnih prednosti v vseh gospodarskih panogah. Vizualizacija informacij se seveda uporablja tudi na drugih znanstvenih področjih.

### ***1.1 Opredelitev pojmov***

V tem poglavju bom opredelil dva ključna pojma, to sta **vizualizacija informacij** (angl. *information visualization*) in **poslovna inteligenca** (angl. *business intelligence*, v nadaljevanju BI). V nadaljevanju pa bom prikazal tudi povezavo med njima.

#### **1.1.1 Vizualizacija informacij**

Vizualizacija podatkov je grafična, slikovna oziroma multimedijska predstavitev podatkov. Glavni smisel vizualizacije je, da kvalitetno strukturiramo podatke, ki jih imamo. S tem izboljšamo miselne procese in poudarjamo za nas pomembne podatke, ki tako prerastejo v kvalitetne informacije (Information visualization, 2009).

White (2008) vizualizacijo podatkov opredeli z **vidika ustvarjalca** vizualiziranih prikazov in z **vidika uporabnika** vizualiziranih podatkov:

- Z vidika ustvarjalca je vizualizacija podatkov metoda razkritja obstoječih podatkov ter njihovih atributov očem in vključuje vse načine prikaza podatkov od tabel, grafikonov, do večdimenzionalnih animacij.
- Z vidika uporabnika je vizualizacija podatkov vizualna predstavitev, namenjena raziskovanju, iskanju smisla in komuniciranju podatkov. Kot taka je vizualizacija podatkov osrednje in najpomembnejše sredstvo za izvajanje analize podatkov, predvsem takrat, ko je bil smisel podatkov pravilno odkrit in razumljen, ter pozneje uspešno sporočen drugim.

Stres (2001) trdi, da vizualizacijski postopek omogoča inovativno mišljenje, saj onemogoča klišejski način razmišljanja. Pri tem "kliše" opredeli kot stalno ponavljajoči se model reševanja določenih problemov oziroma povezovanja informacij.

Pri pregledovanju podatkov stremimo k iskanju struktur, značilnosti, ponavljajočih se vzorcev, anomalij in povezav med določenimi podatki. Vizualizacija podpira te težnje s predstavitvijo podatkov v različnih oblikah in s številnimi načini interakcije. Vizualizacija omogoča kvaliteten pregled nad velikimi ter kompleksnimi zbirkami podatkov. Vizualizacija pomaga pri smiselnem povzemanju podatkov in omogoča hitrejše izločanje za nas pomembnih podatkov in parametrov. Tako omogoča bolj usmerjene analize velike količine podatkov. Vizualizacija izkoristi sposobnosti človekovega sistema vidnega dojetja stvari (Grinstein & Ward, 2002, str. 21).

### **1.1.2 Poslovna inteligenca**

Poslovna inteligenca je poslovno menedžerski izraz, ki opisuje aplikacije in tehnologije, ki se uporabljajo za zbiranje podatkov in informacij o delovanju podjetij, dostop do njih in analizo. Je odgovor informacijske panoge oziroma dejavnosti na potrebe podjetij po hitrem odločanju, ki sloni na predhodno opredeljenih kazalcih, vzorcih ali drugih pravilih, ki jih podjetja uporabljajo za svoje odločanje (Business intelligence, 2008).

Poslovna inteligenca ali tudi poslovno obveščanje je "generični pojem, ki opisuje uporabo internih in zunanjih informacij v podjetju za doseganje boljših poslovnih odločitev" (Kimball & Ross, 2002, str. 393).

Štembergerjeva (2006, str. 7) navaja, da izraz poslovna inteligenca opisuje uporabo operativnih podatkov organizacij za pridobivanje informacij in zagotavlja analizo zaposlenim, dobaviteljem, strankam in drugim poslovnim partnerjem za učinkovitejše poslovno odločanje. Je arhitektura in zbirka integriranih rešitev na operativnem nivoju in

nivoju podpore odločanja ter baz podatkov, ki poslovnemu svetu zagotavljajo enostaven dostop do poslovnih podatkov.

Jaklič (2005, str. 4) kot **informacijske cilje** poslovne inteligence navaja:

- zagotavljanje kakovosti podatkov:
  - kakovost dostopa do informacij (udobnost, interaktivnost, hitrost, itd.) ter
  - kakovost vsebine (vsestranskost, jedrnatost, točnost, ažurnost, usklajenost, itd.),
- enotna infrastruktura poročanja,
- odprava poročevalskih špagetov - enostavne poti poročanja, majhno število vmesnih postaj,
- integracija - podatkovna skladišča z integriranimi podatki iz različnih virov,
- različni načini dostopa do informacij (strežnik/odjemalec, splet, mobilne naprave, itd.),
- premostitev informacijske vrzeli - vrzel med razpoložljivimi podatki in informacijo,
- sprotno spremljanje poslovanja, predvidevanje izidov odločitev, analiziranje izidov.

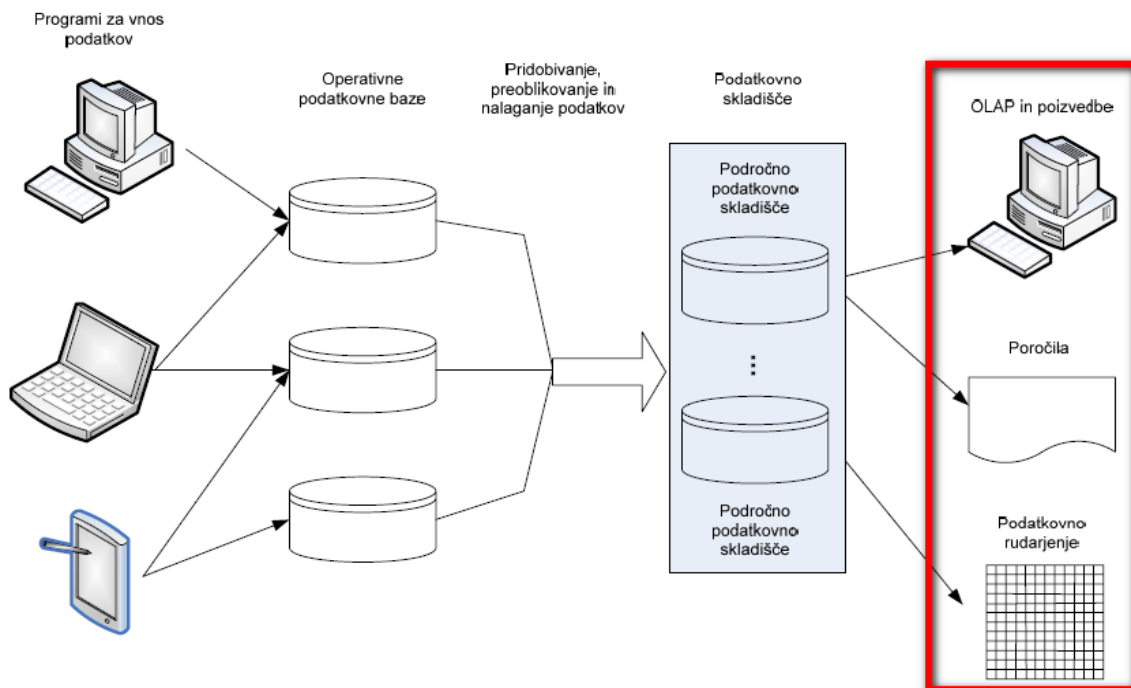
### 1.1.3 Vizualizacija informacij v poslovnih inteligenci

Kot že rečeno, je poslovna inteligenca veliko več kot le obveščanje in poizvedovanje. Poslovna inteligenca je proces, ki iz operativnih baz podatkov preko procesa izbiranja, preoblikovanja in nalaganja podatkov (angl. *extract, transform, load*, v nadaljevanju ETL), zgradi podatkovna skladišča. Ta so namenjena izvajanju tehnik poslovne inteligence, kot so: poizvedovanje, priprava večdimenzionalnih poročil in sprotna analitična obdelava podatkov (angl. *online analytical processing*, v nadaljevanju OLAP) (Cabena et al., 2001, str. 22). Podatkovna skladišča omogočajo tudi izvajanje vse popularnejše tehnike poslovne inteligence, in sicer tehnike podatkovnega rudarjenja (angl. *data mining*). To je proces iskanja in analize velike količine podatkov z avtomatskimi in pol avtomatskimi tehnikami z namenom odkrivanja uporabnih vzorcev ter pravil (Berry & Linoff, 2000, str. 7).

Poslovna inteligenca je okolje, ki uporabnikom zagotavlja, da pridejo do pravih, zanesljivih, razumljivih in za uporabo prijaznih podatkov. Omogoča tudi hitro in enostavno pripravo poslovnih poročil, ki ne ovira izvajanja ostalih informacijskih procesov v podjetju. Na koncu procesa poslovne inteligence nastopi pomemben element tega procesa, to je vizualizacija informacij. Uporabniki si na osnovi podatkovnih skladišč lahko pripravljajo hitro dostopna vizualna poslovna poročila z orodji, ki omogočajo veliko možnosti za grafično in slikovno predstavitev podatkov. V spodnjem diagramu je z rdečim kvadratom prikazan ta del procesa.



Slika 1: Okvirni prikaz procesa poslovne inteligence



Vir: A. R. Simon & S.L Shaffer, *Data warehousing & business intelligence for e-commerce*, 2001, str. 18-26

Vizualizacija omogoča boljšo interakcijo uporabnika s podatki. Interakcijo uporabnikov s podatki omogoča **programska oprema za vizualizacijo**, oziroma **odjemalci za analitične rešitve** (angl. *frontend tools*). Uporabnik s pomočjo vizualizacijskih tehnik lažje izbira načine prikaza podatkov, prilagaja parametre prikaza in tako vpliva na prikaz rezultatov poizvedbe po podatkih. S pomočjo vizualizacije, uporabljene v odjemalcih za analitične rešitve, je uporaba podatkov veliko enostavnejša kot z neposrednim dostopom do relacijskih baz podatkov, prav tako je lažja priprava vizualiziranih poslovnih poročil (Grinstein et al., 2002, str. 23). Pri podatkovnem rudarjenju vizualizacija omogoča lažje razumevanje kompleksnih računskih oziroma matematičnih pristopov in olajša odkrivanje kompleksnih povezav med podatki (Demšar, 2004, str. 25).

Iz svojih izkušenj, ki sem jih pridobil pri svojem delu na projektih poslovne inteligence v podjetju NPS d.o.o., vem, da vizualizacija informacij smiselno zaokroži in na stvaren način predstavi in osmisli vse napore, vložene v proces priprave podatkov za analitično uporabo. Proces poslovne inteligence z vizualizacijo informacij zagotavlja v danem trenutku uporabniku najpomembnejšo informacijo. Tako proces poslovne inteligence kot tudi vizualizacija informacij predstavljata korak naprej v preobrazbi poslovnega podatka v dobro poslovno informacijo.

Poslovna inteligenca skrbi za performančno učinkovitost, enostaven dostop do, za analitične potrebe optimiziranih, virov podatkov in za hitro in enostavno poročanje. Vizualizacija informacij pa prek vizualiziranih poročil oziroma prikazov podatkov

strukturira in poudari bistvene podatke in jih tako spremeni v koristne informacije. Tu govorimo predvsem o različnih tabelah, grafikonih, števcih, **nadzornih ploščah** (angl. *dashboards*) itd. (Business intelligence, 2009).

## ***1.2 Zgodovina vizualizacije podatkov***

Za razumevanje trenutnih in prihodnjih trendov na področju vizualizacije informacij je treba poznati tudi zgodovino omenjenega dela poslovne inteligence. Kljub temu, da prvi začetki vizualizacije informacij segajo že v drugo stoletje našega štetja, se je glavni razvoj tega področja zgodil v zadnjih dveh in pol stoletjih, predvsem v zadnjih tridesetih letih.

Few (2007, str. 2) za prelomne dogodke v zgodovini razvoja vizualizacije informacij navaja osem ključnih del oziroma inovacij:

Prva ohranjena podatkovna tabela izvira iz Egipta. Nastala je v drugem stoletju. Vsebovala je astronomske informacije in je bila namenjena navigaciji.

Pojav grafikonov je sledil v sedemnajstem stoletju našega štetja. Osnovni način prikaza grafikonov je iznašel francoski filozof in matematik Rene Descartes. V osemnajstem in v začetku devetnajstega stoletja so se začele pojavljati oblike grafikonov, ki jih uporabljamo danes. Gre za oblike grafikonov, kot so tortni in palični grafikoni. Te nove oblike grafikonov je iznašel in izboljšal škotski znanstvenik William Playfair. Grafikoni so tako kmalu postali učinkovit način prikazovanja in predstavljanja podatkov.

Nadaljnje stoletje je bilo potrebno, da so tehnike grafične predstavitve podatkov postale cenjene in akademsko priznane. Prva izobraževanja na temo grafične predstavitve podatkov so se pojavila na univerzi Iowa Sate University leta 1913.

Oseba, ki je prva predstavila uporabnost vizualizacije informacij kot sredstva za iskanje smisla v podatkih in s tem pomoči pri raziskavah, je bil profesor statistike John Tukey iz Princetona. Leta 1977 je razvil pretežno vizualizirani pristop k raziskovanju in analiziranju podatkov, imenovan Raziskovalna analiza podatkov.

Leta 1983 je Edward Tufte izdal pionirsko delo s področja vizualizacije informacij, in sicer knjigo "The Visual Display of Quantitative Information". V knjigi Tufte prikaže možnosti učinkovitega vizualiziranega prikaza podatkov in graja tedaj pogosto uporabljane neučinkovite načine prikaza podatkov.

Leto pozneje - leta 1984 so pri Apple Computers razvili prvi grafično osredotočen računalnik, ki je omogočal boljšo interakcijo z uporabnikom in preglednejši prikaz podatkov. Omenjen računalnik je bil zelo popularen in cenovno dostopen. Ta novost je tlakovala pot uporabi vizualizacije podatkov tudi s pomočjo računalnikov.

S pomočjo dostopnosti grafično močnih računalnikov se je v akademskem svetu pojavila nova raziskovalna smer, imenovana vizualizacija informacij. Leta 1999 so bili rezultati raziskav omenjene nove raziskovalne smeri zbrani v knjigi "Readings in Information Visualization: Using Vision to Think", avtorja Stuarta K. Carda in tako dostopni tudi izven akademskih krogov.

Poleg prej omenjenega temeljnega kamna v razvoju vizualizacije informacij je na kakovost vizualizacije informacij vplival še en dogodek v drugi polovici dvajsetega stoletja. Govorimo o razmahu uporabe IBM PC računalnikov.

Omenjena inovacija pa je na kakovost vizualizacije podatkov vplivala negativno. Preden so PC računalniki postali nepogrešljivi na delovnih mestih, je bila grafična predstavitev podatkov delovno intenziven proces, ki je zahteval uporabo posebnih pisal in ravnil. Za pripravo ustreznih grafičnih poročil je bilo potrebnega veliko truda in časa. Posamezniki, ki so pripravljali grafično obogatena poročila, so zato večinoma imeli veliko znanja s tega področja in so znali pravilno izbrati in prikazati podatke.

Po pojavu PC-jev in zmogljive programske opreme je priprava grafičnih prikazov podatkov postala uporabniško veliko prijaznejša. Osnovni grafikoni so bili pripravljene z nekaj kliki na miško. Ljudje, ki o oblikovanju grafov niso imeli nobenega znanja, so lahko naenkrat postali "mojstri" grafične komunikacije. Tako je bil poudarek na kakovosti vizualizacije informacij kljub prizadevanjem Edwarda Tufteja iz devetdesetih let ob hitri rasti uporabe poslovnih grafikonov v glavnem prezrt (Few, 2007).

## **2 POGOJI IN NAČINI PREGLEDNE IN FUNKCIONALNE PREDSTAVITVE PODATKOV**

V tem poglavju bom predstavil najpomembnejše dejavnike, potrebne za kakovosten grafičen prikaz podatkov, ki se potem odraza v boljšem razumevanju podatkov in s tem hitrejšemu prehodu podatka v informacijo.

## 2.1 Pogoji za dober vizualizirani prikaz podatkov

Prvi pogoj za dober vizualizirani prikaz podatkov je nedvomno dobro strukturiran **vir podatkov**. Viri podatkov so lahko sledeči:

- relacijska baza,
- podatkovno skladišče,
- kocka OLAP.

Za pripravo nadzornih plošč in uravnoteženih sistemov kazalcev, ki jih bom pojasnil pozneje ter predstavljajo vrh in končni cilj vizualizacije informacij, pa potrebujemo dobro definirane **ključne kazalce učinkovitosti in uspešnosti** (angl. *key performance indicators*). Ključni kazalci učinkovitosti in uspešnosti sodijo med pomembne pogoje za učinkovito vizualizacijo informacij in so zbrani v **uravnoteženih sistemih kazalcev** (angl. *balanced scorecard*, v nadaljevanju BSC).

Poleg dobro strukturiranega vira podatkov in ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti pa so za pripravo kvalitetnih vizualiziranih poročil potrebna tudi ustrezna programska orodja. Izpostavljal bi predvsem odjemalce za analitične rešitve, s katerimi se povežemo na vir podatkov in pripravimo vizualna poročila in **orodja za upravljanje z bazami podatkov** (angl. *database management system*, v nadaljevanju DBMS).

### 2.1.1 Relacijske baze

Gre za relacijski podatkovni model, ki temelji na matematični teoriji relacij. Podatki so organizirani v relacijske podatkovne strukture, ki pa so predstavljene z dvodimenzionalnimi tabelami (Kovačič & Jaklič & Štemberger & Groznik, 2004, str. 129).

Relacijske baze so uporabne povsod tam, kjer je potrebno v organizirani obliki hraniti večje število podatkov (Rojc, 2009).

Relacijske baze uporabljajo sodobne **celovite programske rešitve** (angl. *enterprise resource planing*, v nadaljevanju ERP). Te baze so zasnovane za celoten nabor ključnih funkcionalnosti in ne po posameznih podsistemih, kjer so se podatki o transakcijah prenašali iz enega podsistema v drugega (Moškon, 2006, str. 2).

ERP sistemi so integrirani informacijski sistemi, ki podpirajo vse vidike poslovnega procesa. Obvladujejo transakcije, ohranjajo zapise, zagotavljajo informacije v realnem času in omogočajo planiranje ter kontrolo poslovanja (Harwood, 2003, str. 1). Omenjene sisteme uvrščamo med tehnologijo sprotne transakcijske obdelave podatkov (angl. *online*

*transaction processing*, v nadaljevanju OLTP), ki podpira ter omogoča transakcijsko orientirane aplikacije (Online transaction processing, 2009).

Glavni problem tovrstnih virov podatkov z vidika analiziranja in poročanja je, da so tabele v OLTP aplikacijah najpogosteje normalizirane, kar vodi do podaljšanja časov poizvedb (Oblak, 2004).

ERP sistemi oziroma njihove relacijske baze so pogost osnovni vir podatkov, na podlagi katerih pripravljamo vizualna poslovna poročila. Sheme teh relacijskih baz so že za majhna problemska področja lahko zelo kompleksne. Na področju podpore odločanju je delo s podatkovnimi viri precej nerutinsko, poizvedbe po podatkovnih virih so zelo raznolike in zanje nimamo vnaprej pripravljenih programov, zato je nujno poznavanje sheme podatkovnega vira. Relacijske podatkovne baze v obliki, kot jih uporabljamo na operativni ravni, torej niso primerne za podatkovne vire, ki so namenjeni poslovnemu odločanju (Kovačič, et al., 2004, str. 138). OLTP tehnologija je torej namenjena vnosu podatkov in ne analizi le-teh.

Iz svojih izkušenj ugotavljam, da s poizvedbami neposredno na relacijskih bazah v okviru ERP obremenjujemo računalniški sistem, kar se odrazi v težavah pri vnosu podatkov v bazo. Neposredno na relacijske baze se pri analiziranju podatkov vežemo, kadar želimo imeti enostavna, obsežna, statična poročila v realnem času.

Z vidika pregledne in predvsem interaktivne vizualizacije sta primernejša vira podatkovna skladišča in OLAP kocke, ki sta primarno namenjena podpori analize podatkov.

### **2.1.2 Podatkovno skladišče**

Zaradi pomanjkljivosti, ki jih imajo relacijske baze in ERP sistemi na področju poslovne analitike, je treba podatke iz teh baz prenesti v, za analizo in poročanje, primernejše baze. To storimo s pomočjo ETL procesov (Extract, transform, and load, 2009).

Govorim o podatkovnih skladiščih (angl. *data warehouse*), ki temeljijo na večdimenzionalnem modelu podatkov. Sheme, ki jih lahko realiziramo pri tovrstnem modelu so preproste in so blizu načinu razmišljanja analitika. Analitiki delajo hkrati z velikimi količinami podatkov, zato je večdimenzionalni model za analize podatkov zelo primeren, saj omogoča hitre poizvedbe (Kovačič et al., 2004, str. 138).

V zadnjem času je podatkovno skladiščenje odigralo pomembno vlogo pri podpori odločanju v številnih podjetjih. Sodobna podjetja vse bolj stremijo k uvajanju rešitev OLAP na osnovi podatkovnih skladišč. Zaradi hitrega razvoja komunikacijskih tehnologij in tehnologij za upravljanje z bazami podatkov so bili ustvarjeni številni sistemi za

izgradnjo podatkovnih skladišč. Dobro distribucijo teh sistemov omogoča internet (Tseng & Chen, 2005, str. 209).

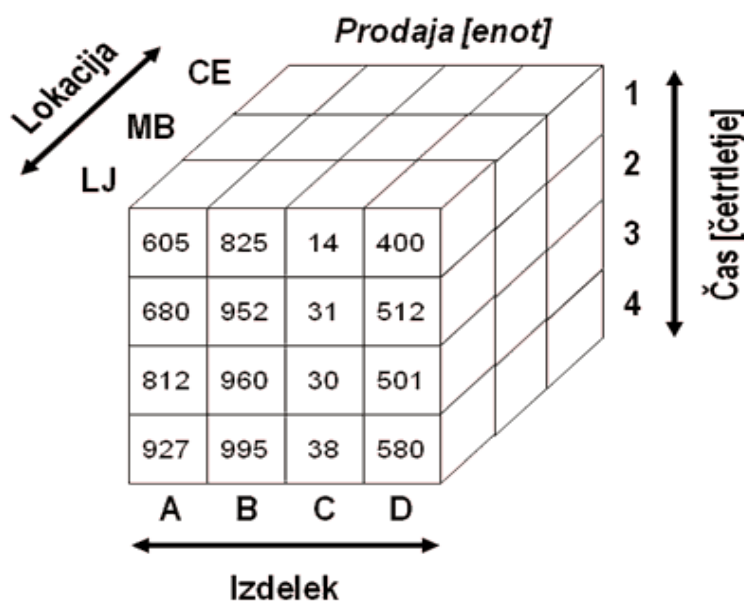
Podatkovna skladišča so torej sekundarni vir podatkov, ki je namenjen podpori analize podatkov. Podatki v podatkovnih skladiščih niso dostopni v realnem času. Podatke v podatkovna skladišča iz primarnih virov prenašamo dnevno, tedensko, odvisno od potreb analize.

### 2.1.3 OLAP kocke

Poleg podatkovnih skladišč lahko na podlagi večdimenzionalnih modelov podatke organiziramo tudi v obliki večdimenzionalne kocke. Tovrstne kocke imajo lahko neomejeno število stranic. Stranice kocke imenujemo **dimenzije**. Elementi kocke so **mere** poslovanja glede na dimenzije (Kovačič, et al., 2004, str. 138).

Na sliki 2 je prikazan primer OLAP kocke, kjer merimo količino prodaje za kombinacijo dimenzij: lokacija, izdelek in čas v četrtletjih. Kot je razvidno iz kocke, je količina prodaje 400 enot prodana količina izdelka D, v Ljubljani, v prvem četrtletju.

Slika 2: Prikaz strukture OLAP kocke



Vir: A. Kovacic et al., Prenova in informatizacija poslovanja, 2004, str. 139

Pri uporabi OLAP kock gre za izkoriščanje prednosti OLAP tehnologije. Kot že ime pove, je OLAP tehnologija, z razliko od OLTP tehnologije, namenjena analiziranju podatkov. Uporablja se za analiziranje velike količine podatkov in je sestavni del dobrega informacijskega sistema (Bilab d.o.o., 2007).

Med osnovne operacije tehnologije OLAP štejemo: vrtanje v globino (angl. *drill down*), zvižanje navzgor (angl. *drill up*), rezanje (angl. *slice and dice*), vrtenje (angl. *pivoting*), vrtanje skozi (angl. *drill through*), primerjanje, izračunavanje, agregiranje (angl. *comparing, calculating, aggregating*) (Bilab d.o.o., 2007).

Iz svojih izkušenj ugotavljam, da te operacije zelo povečajo uporabnost in dodano vrednost vizualiziranih poročil. Omogočajo torej pripravo tako imenovanih dinamičnih poročil, ki so pregledna in uporabniku prijazna. Uporabnik lahko tovrstna poročila enostavno prilagaja svojim analitičnim potrebam.

Pri svojem delu se pogosto srečujem z vprašanjem, koliko kock tvoriti na podlagi podatkovnih skladišč. Uporabniki si pogosto želijo velike kocke z velikim številom tabel dejstev, to je tabel z meritvami in veliko število dimenzij. Take kocke so manj pregledne in za uporabnika, ki ne pozna dobro poslovne problematike, neuporabne. Menim, da morajo biti kocke razdeljene na posamezna poslovna področja. Tako lahko za prikaz meritev oziroma mer v tabelah dejstev uporabimo vse dimenzije v kocki in tako poenostavimo uporabo kocke. Pregledne kocke olajšajo pripravo poročil in posredno omogočijo kakovostnejšo vizualizacijo informacij.

### **2.2.5 Uravnoreženi sistemi kazalcev**

Smith (2003) trdi, da je uravnorežen sistem kazalcev aplikacija ali uporabniški vmesnik, ki omogoča vplivanje na uspešnost poslovanja podjetja s pomočjo boljšega razumevanja, optimiziranja in organizacije posameznih organizacijskih enot, poslovnih procesov in posameznikov. Omenjen sistem osvetljuje interne in panožne cilje ter usmeritve, ki pomagajo posameznikom pri razumevanju njihove vloge v organizaciji in pričakovanega prispevka k uresničevanju zastavljenih ciljev. Uporaba uravnoreženega sistema kazalcev poveže operativne, taktične in strateške vidike poslovanja in poslovnega odločanja.

Koncept uravnoreženega sistema kazalcev temelji na analizi, ali so manjše operativne aktivnosti skladne z dolgoročnejsimi cilji v smislu strategije in vizije podjetja. Z osredotočanjem, ne zgolj na finančne rezultate, temveč tudi na operativne, marketinške ter razvojne prispevke k finančni uspešnosti, uravnorežen sistem kazalcev pripomore k razumljivejšemu pogledu na poslovanje (Balanced scorecard, 2009).

Uravnorežen sistem kazalcev je torej skupek posameznih ključnih kazalcev uspešnosti, ki jih lahko s pomočjo vizualizacijskih tehnik pregledno predstavimo znotraj nadzornih plošč, te pa skupaj s grafikoni, tabelami in drugimi načini vizualizacije informacij tvorijo končni rezultat dela, vloženega v proces poslovne inteligence.

## **2.2.6 Ključni kazalci učinkovitosti in uspešnosti**

Ključni kazalci učinkovitosti in uspešnosti so kvantitativne mere, ki so predhodno določene in merijo uspešnost ključnih področij v podjetju. Vsako podjetje oziroma organizacija si pripravi svoj nabor ključnih kazalcev uspeha glede na naravo poslovanja. Ključni kazalci učinkovitosti in uspešnosti morajo odražati cilje podjetja in morajo biti merljivi.

Definicija oziroma izračun posameznih ključnih kazalcev uspeha se redko spreminja. Spreminjajo se lahko predvsem ciljne vrednosti omenjenih kazalcev v primeru, da podjetje spremeni cilje ali se jim približa. Možni ključni kazalci uspeha so na primer: koeficient obračanja zalog, dobiček pred obračunom davka, lastniški deleži uprave, delež končanja določene stopnje šolanja, delež odziva kupcev na trženjsko kampanjo itd. (Reh, 2009).

## **2.1.5 Orodja za poslovno inteligenco**

Najboljša orodja poslovne inteligence omogočajo zaposlenim izboljšanje produktivnosti ob ohranjanju njihove delovne samostojnosti (Information builders, 2009).

Orodja poslovne inteligence omogočajo spletno in "ad-hoc" oblikovanje rezultatov poizvedb, poročanje in druge analitične funkcionalnosti. Ta orodja potrebujemo za pripravo preglednih, spletnih poročil in nadzornih plošč z raznolikimi, vendar ključnimi informacijami. Omenjena orodja tudi izboljšajo merjenje in spremljanje poslovnih rezultatov na podlagi ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti, ki jih predhodno določimo (Deshmukh, 2005, str. 276). Govorim o odjemalcih analitičnih rešitev. Poročila v različnih odjemalcih analitičnih rešitev so prikazana v prilogi 1.

Da pa lahko uporabljamo vse analitične funkcionalnosti zgoraj omenjenih odjemalcev, potrebujemo še orodja, ki upravljajo z viri podatkov. Tu mislim na orodja za upravljanje z bazami podatkov.

Sistemi za upravljanje baz podatkov omogočajo enemu ali večim uporabnikom oziroma računalnikom, ustvarjanje in dostop do baz podatkov. DBMS sistemi upravljajo z zahtevami uporabnikov za dostop do podatkov. Uporabnikom tako ni treba vedeti, kje se podatki fizično nahajajo in kdo še dostopa do njih. Pri upravljanju z uporabniškimi zahtevami DBMS sistemi skrbijo za integriteto in varnost podatkov (Christiansen, 2005).

DBMS sistemi so torej vmesni člen med ERP sistemi in odjemalci za analitične rešitve oziroma orodji za podporo poslovni analitiki.



## 2.2 Načini grafične predstavitve podatkov

Vse tehnike, ki predstavljajo dodano vrednost vizualizacije informacij, so pogosto združene v tako imenovanih uravnoteženih sistemih kazalcev. Vsi načini grafične predstavitve podatkov, ki bodo predstavljeni v tem poglavju, so torej lahko sestavni del nadzornih plošč ali uravnoteženega sistema kazalcev, ki je namenjen čim hitrejši analizi, za poslovanje najpomembnejših podatkov oziroma ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti.

### 2.2.1 Tabele

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.

Crawford (2008, str. 4) priporoča, da tabele namesto grafikonov uporabimo takrat, ko bo uporabnik:

- iskal natančne individualne vrednosti,
- primerjal individualne vrednosti.

#### Vrtilne tabele

Ko za vir tabele uporabimo OLAP kocko in s tem izrabimo analitične prednosti OLAP tehnologije oziroma operacije tehnologije OLAP, lahko uporabimo za vizualizacijo podatkov vrtilne tabele (angl. *pivot tables*).

Večdimenzionalne oziroma vrtilne tabele služijo za učinkovit prikaz ogromnih količin podatkov, združenih v delne vsote po različnih merilih. V teh tabelah lahko sami izbiramo elemente za prikaz, poljubno izbiramo mere poslovanja in dimenzije proučevanih meritev. Te tabele spadajo pod t.i. **dinamične strukture oziroma poročila**. Prav zato so te tabele najboljše za izdelavo različnih poslovnih poročil. V veliko pomoč so pri procesih odločanja. Dinamičnost podatkov omogoča enostaven vpogled v globino oziroma v ozadje končnih rezultatov (Interna gradiva NPS, Vrtilne tabele, 2008a).

Slika 3 prikazuje primer vrtilne tabele, v kateri so z modro barvo označene dimenzije, z rdečo pa mere. V vsako vrtilno tabelo lahko vključimo poljubno število mer in dimenzij. Dimenzije in mere lahko poljubno razvrščamo v vrstice, stolpce ali filter tabele. V vrtilne

tabele lahko vzporedno vključimo tudi več dimenzij. To storimo s pomočjo OLAP operacije gnezdenje (angl. *nesting*).

V spodnjem primeru so uporabljene tri dimenzije, ki so razporejene v vrstice tabele, stolpce in v filter tabele. V vrsticah se nahaja časovna dimenzija "datum LMD (leto, mesec, dan)", v stolpcu pa dimenzija "podjetje". V filtru se nahaja dimenzija "kupec po državi". Uporabljeni sta dve meri, in sicer "neto prodaja" in "razlika v ceni (RVC)". Meri se nahajata v stolpcih tabele pod dimenzijo "podjetje".

Z oranžno barvo je označena najbolj uporabna operacija v OLAP tehnologiji, to je vrtnanje v globino. Omenjena operacija je v spodnji vrtilni tabeli izvedena na časovni dimenziji. Leto 2005 je namreč prikazano po posameznih mesecih. Vrtnanje v globino omogočimo s pripravo hierarhij v dimenzijah ob izgradnji OLAP kocke.

Prikazana tabela torej prikazuje neto prodajo in razliko v ceni podjetja CRONUS International Ltd., za kupce iz Slovenije po posameznih letih.

Slika 3: Večdimenzionalna oziroma vrtilna tabela

Oznake vrstic	Oznake stolpcev	Neto prodaja	RVC
2004	CRONUS International Ltd.	222.168,59	100.721,59
2005	CRONUS International Ltd.	161.310,28	91.552,35
2005 - Jan		10.208,40	2.957,84
2005 - Feb		15.707,00	5.443,00
2005 - Mar		2.357,69	1.379,00
2005 - Apr		46.460,22	12.843,89
2005 - May		4.894,40	2.146,90
2005 - Jul		7.258,46	3.206,06
2005 - Aug		4.765,45	2.021,85
2005 - Sep		987,20	514,60
2005 - Oct		3.419,58	858,40
2005 - Nov		3.786,48	1.450,81
2005 - Dec		61.465,40	58.930,80
2006	CRONUS International Ltd.	99.371,68	34.288,50
2007	CRONUS International Ltd.	102.237,78	33.578,76
2008	CRONUS International Ltd.	89.482,91	54.444,08
2009	CRONUS International Ltd.	179.418,36	99.606,57
Skupna vsota		853.989,60	414.191,85

## 2.2.2 Grafikoni

Few (2007, str. 3) grafikone definira takole: "Grafikon je vizualna predstavitev kvantitativnih podatkov v dvodimenzionalnem koordinatnem sistemu."

Grafikoni so učinkovita orodja za hitro in enostavno vizualno predstavitev informacij. Podatki, prikazani s pomočjo grafikonov, so lahko razumljivejši od tabelarnih prikazov, saj lahko z uporabo grafikonov lažje primerjamo podatke in odkrivamo trende spreminjanja določenih vrednosti (Graph types, 2009).

Poznamo več vrst grafikonov, s pomočjo katerih lahko zadovoljimo potrebe po predstavitvi informacij. Najpogostejše vrste grafikonov so: stolpčni, črtni, tortni, palični, ploščinski, raztreseni, borzni, površinski, kolobarni, mehurčni ter polarni (Displaying information, 2009).

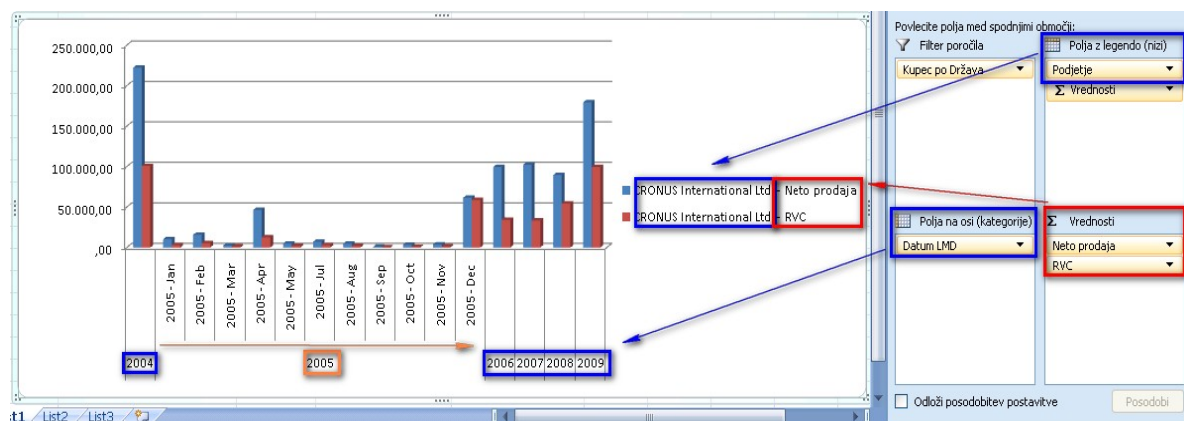
Crawford (2008, str. 13) priporoča, da grafikone namesto tabel uporabimo takrat, ko:

- so zbirke podatkov velike in kompleksne,
- je glavna sporočilnost v obliki in distribuciji podatkov,
- razkrivamo odnose oziroma povezave med številnimi vrednostnimi podatki.

## Vrtilni grafikoni

Podobno kot vrtilne table se obnašajo tudi vrtilni grafikoni. Grafikoni lahko na enak način izkoriščajo funkcionalnosti tehnologije OLAP pri interaktivni, dinamični vizualizaciji informacij. Na sliki 4 je z grafikonom predstavljeno enako poročilo kot na sliki 3.

Slika 4: Večdimenzionalni oziroma vrtilni grafikon



### 2.2.3 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 predefinirane 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, 2008).

Pogojno oblikovanje torej pripomore k preglednejšem prikazu podatkov. Omogoča nam hitrejše prepoznavanje določenih razlik in vzorcev ter hitrejše ločevanje med različnimi vrednostmi pri obsežnih poročilih z velikim številom podatkovnih celic.

Na sliki 5 sem prikazal primer uporabe pogojnega oblikovanja. Vrtilna tabela prikazuje neto prodajo po prodajnih referentih za posamezna leta. Z zeleno so označene najvišje vrednosti v celicah, z rdečo pa najnižje vrednosti. Vmesne vrednosti so v odtenkih omenjenih barv. S pomočjo pogojnega oblikovanja lahko v spodnjem primeru hitro vidimo, kako je bil v posameznem letu uspešen posamezen prodajni referent.

Slika 5: Prikaz pogojnega oblikovanja

Neto prodaja	Oznake stolpcev						
Oznake vrstic	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Skupna vsota
BD - Bart Duncan	650.738,76	507.093,07	669.918,77	424.702,01	635.257,19	727.022,92	3.614.732,72
JR - John Roberts	1.066.220,52	479.860,79	727.739,99	724.212,44	796.544,76	947.157,83	4.741.736,33
MD - Mary A. Dempsey	421.354,97	405.404,98	666.005,89	714.038,58	727.620,95	697.109,16	3.631.534,53
PS - Peter Saddow	44.433,53					20.000,00	64.433,53
RL - Richard Lum	565.106,38	479.005,22	641.480,20	633.322,03	653.948,32	797.858,90	3.770.721,05
<b>Skupna vsota</b>	<b>2.747.854,16</b>	<b>1.871.364,06</b>	<b>2.705.144,85</b>	<b>2.496.275,06</b>	<b>2.813.371,22</b>	<b>3.189.148,81</b>	<b>15.823.158,16</b>

### 2.2.4 Geografski prikaz

Glavno orodje za geografsko vizualizacijo informacij so zemljevidi oziroma karte. Cilj kartografske predstavitve geografskih informacij je izboljšanje kvalitete geografske vizualizacije informacij ob upoštevanju tradicionalnih pravil kartografije. Geografske informacije so lahko s pomočjo kart učinkovito posredovane uporabnikom, ki lahko na podlagi geografskega prikaza pravilno dojamejo, razumejo kvalitativne in kvantitativne lastnosti opazovanega pojava po posameznih lokacijah (Mei & Li, 2008, str. 611).

Pomemben del zgodbe, ki nam jo lahko povejo numerični podatki, so pogosto tudi lokacije. Obravnavani dogodki so se namreč nekje zgodili, glavni akterji teh dogodkov pa se nahajajo na določeni lokaciji. S prikazom kvantitativnih informacij na kartah združimo vizualizirane prikaze tako abstraktnih kot stvarnih podatkov. Kvantitativne informacije so abstraktne in nimajo fizične oblike.

Kadarkoli 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 boljše predstaviti fizične karakteristike kopnega, morja, terena, cest in drugih kartografskih elementov, ki nas zanimajo (Few, 2009, str. 1).

Na sliki 6 so prikazana področja vode in kopnega fizična informacija, medtem ko so politične meje držav in rdeči krogi, ki predstavljajo uporabo interneta leta 2005, abstraktne informacije.

*Slika 6: Primer geografskega prikaza (uporaba interneta po državah za leto 2005)*



*Vir: S. Few, Introduction to Geographical Data Visualization , 2009, str. 2*

Pri geografskem prikazu gre torej za vizualizacijo informacij, ki združuje več načinov grafične predstavitve podatkov. Temelji na kartah oziroma zemljevidih, katerih sporočilno vrednost razširimo z uporabo pogojnega oblikovanja in enostavnih grafikonov.

### **2.2.6 Nadzorne plošče**

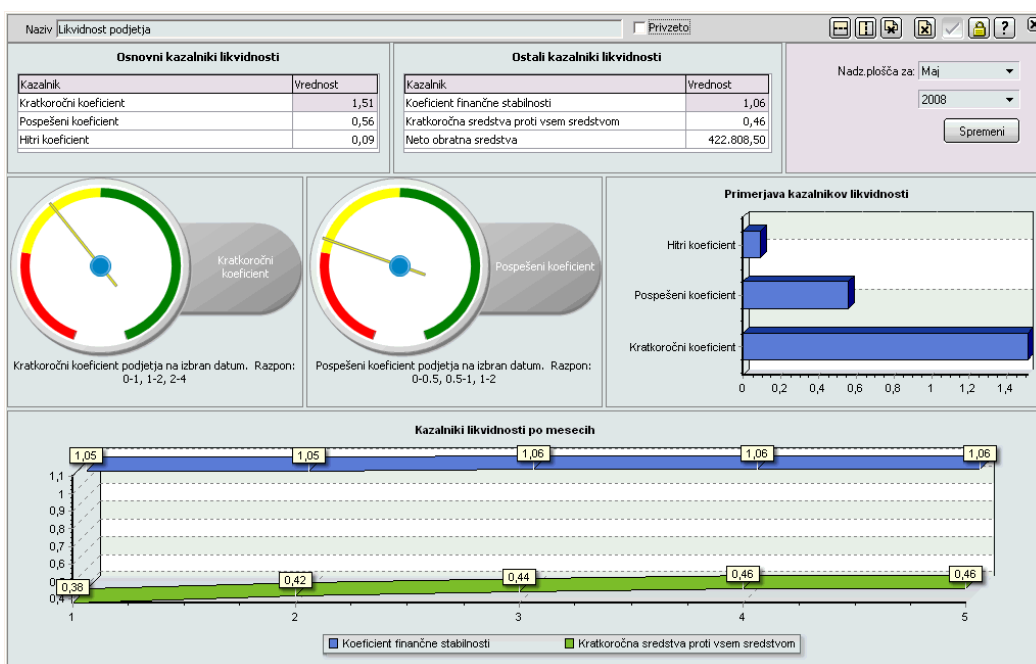
Nadzorna plošča je vizualna predstavitev informacij, pomembnih za izpolnjevanje enega ali več ciljev. Gre za konsolidiran in urejen prikaz podatkov na enem zaslonu oziroma strani s ciljem, da lahko prikazane informacije spremljamo z enim pogledom (Few, 2006, str. 34).

Konceptualno je nadzorna plošča lahko del uravnoveženega sistema kazalcev. Namen nadzornih plošč je komuniciranje oziroma vizualno prikazovanje poslovnih informacij oziroma ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti. Podobno kot na avtomobilski

armaturni plošči imajo nadzorne plošče števec in merilne naprave, ki prikazujejo vrednosti ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti. Nadzorne plošče so lahko opremljene tudi z uporabniškimi kontrolami in gumbi, ki omogočajo odzivnost oziroma interaktivnost tovrstnih prikazov. Uporabnik lahko tako prilagaja prikaz svojim potrebam (Smith, 2003).

Na sliki 7 vidimo nadzorno ploščo, kjer so vizualno prikazane vrednosti ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti s področja likvidnosti podjetja. Gre za prikaz, ki nam omogoča hitro oceno uspešnosti omenjenega področja na podlagi prikazanih kazalcev.

Slika 7: Primer nadzorne plošče



Vir: DataLab d.d., predpripravljene nadzorne plošče, 2009

### 3 OBLIKOVANJE INFORMACIJ

Oblikovanje informacij (angl. *information design*) je natančno načrtovanje specifičnih informacij, ki bodo predstavljene izbranemu prejemniku, z namenom uresničenja točno določenih ciljev. Produkt oblikovanja informacij je torej vizualno predstavljena informacija, ki je natančno oblikovana z namenom zadovoljevanja informacijskih potreb prejemnikov. Smisel oblikovanja informacij je poenostaviti, integrirati, filtrirati in selektivno poudariti specifične informacije, ki so pomembne za določenega prejemnika (De Rossi, 2001a).

Lapajne (2007, str. 2) trdi: "Oblikovanje informacij je koncept vizualizacije podatkov s ciljem doseči čim večjo berljivost sporočil za prejemnika". Po njegovem mnenju moramo za doseg tega cilja uporabiti intuitivne grafikone, jasno strukturirati poročila in upoštevati tudi druga pravila oblikovanja. Opozarja, da se moramo oblikovanja informacij lotiti s temeljitim razmislekom o potrebah uporabnikov in temu prilagoditi oblikovanje vsakega vizualiziranega elementa, ki se pojavi v poročilu ali na ekranu analitične aplikacije. Tako skrbno pripravljena poročila bodo po njegovem mnenju uporabnikom omogočila, da iz prikazanih podatkov čim lažje in čim hitreje pridobijo tisto znanje, ki ga potrebujejo za sprejemanje svojih odločitev.

Horn (2000, str. 16) definira oblikovanje informacij kot znanost in umetnost priprave informacij z namenom, da bodo lahko te učinkovito in uspešno uporabljene s strani ciljnega uporabnika. Kot glavne **cilje oblikovanja informacij** navaja:

- priprava dokumentov oziroma poročil, ki so pregledna ter hitro, enostavno in v celoti ponovljiva. Iz njih se mora enostavno razbrati konkretno in uporabno informacijsko podlago za podporo učinkovitih poslovnih akcij,
- oblikovanje naravne in enostavne komunikacije z računalniško opremo s pomočjo dobro vizualiziranih uporabniških vmesnikov, ki poenostavijo in olajšajo delo uporabnikov s programskimi rešitvami,
- omogočanje uporabnikom, da se znajdejo v tridimenzionalnem okolju oblikovanja informacij, glede na trenutni razvoj pa vse bolj tudi v virtualnem okolju oblikovanja informacij.

#### 3.1 Merila dobrega oblikovanja informacij

Oblikovanja informacij oziroma poročil se pogosto lotevamo premalo načrtno in preveč samoumevno, zato so menedžerska poročila največkrat nepregledna in preobsežna. V njih so namreč pogosto uporabljeni informacijsko siromašni grafikoni, ki nimajo zadostne sporočilne vrednosti. Glavni razlog za ta problem so bogate možnosti sodobne analitične programske opreme, ki omogoča grajenje barvnih in s 3D efekti obogatenih analitičnih

portalov oziroma nadzornih plošč. Te številne možnosti orodij za analize nas lahko hitro zapeljejo v prekomerno uporabo atraktivnih, svetlečih, a nepotrebnih dekoracij, ki povzročajo nepreglednost poročil. Pred uspešnim oblikovanjem informacij je zato treba natančno opredeliti merila za uporabna menedžerska poročila (Lapajne, 2007, str. 1).

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.

### ***3.2 Dobre prakse in predlogi ter napake in nevarnosti pri oblikovanju informacij***

Lapajne (2007, str. 4-9) navaja štiri splošne teorije, ki jih moramo upoštevati pri preudarnem in učinkovitem oblikovanju informacij (grafični prikazi navedenih splošnih teorij so v prilogah od 2 do 5):

#### **Teorija podatkovnega črnila**

Pri oblikovanju preglednih poročil moramo paziti, da je iz poročila možno hitro razbrati ključne in za uporabnika pomembne informacije. Zato mora večina črnila na poročilu predstavljati podatke. Količina črnila na poročilu se tako spreminja le takrat, ko se spreminjajo podatki oziroma številske vrednosti. Temu črnilu, ki ni uporabljeno za obogatena ozadja in dekorativne elemente, pravimo "podatkovno črnilo". Delež tovrstnega črnila mora biti v celotnem poročilu čim večji, kar pomeni, da večina črnila v poročilu ponazarja in poudarja za uporabnika pomembne podatke. Lapajne (2007, str. 4) zato pravi takole: "Cilj dobrega oblikovanja informacij ni umetniški vtis, temveč izključno jasnost sporočila, ki ga želimo posredovati prejemnikom."

#### **Teorija faktorja laži**

Teorija faktorja laži opozarja na realno in pošteno prikazovanje številskih vrednosti s pomočjo slik. Razmerje podatkov, ki jih uporabnik na osnovi slike oceni, morajo ustrezati razmerjem številskih vrednosti, ki jih slika prikazuje. Na primer rezanje podatkovne osi v grafikonu, ko se merilo ne začne z vrednostjo nič, temveč z višjo vrednostjo. Tak grafikon



lahko zavede bralca, saj ne odraža realnega razmerja med obema številčnima vrednostima, temveč ju popači. Poštenost vizualizacije merimo s faktorjem laži, to je razmerje med velikostjo učinka v grafikonu in velikostjo učinka v podatkih. Da še lahko govorimo o poštem prikazu, lahko razmerje po mnenju Lapajnet (2007, str. 5) odstopa za pet odstotkov.

### **Teorija vzpostavitve znakovnega sistema**

Nekatere metode vizualizacije se na področju finančnega poročanja in kontrolinga uporabljajo premalo v primerjavi z uporabo vizualizacije v statistiki, meteorologiji, kartografiji, biologiji in drugih področjih, kjer se vizualizacija uporablja že stoletja. Na področjih, kjer ima vizualizacija bogato zgodovino, so vzpostavljeni trajni in splošno poznani znakovni sistemi. V kartografiji je npr. splošno znano, da so reke označene z modro barvo. Tovrstne splošno sprejete znake nam tako ni potrebno razlagati v legendah, ki le zmanjšujejo delež podatkovnega črnila in upočasnjujejo dojetje pomembnih informacij.

Teorija vzpostavitve znakovnega sistema torej priporoča konsistentno uporabo barv in drugih oblikovnih elementov z namenom, da se jih menedžerji navadijo in zapomnijo. Podobno se priporoča tudi konsistentna uporaba napisov in vrst grafikonov za prikaz enake vrste informacij. Kadar menedžerji prejema poročila iz različnih virov oziroma služb, je to še posebno pomembno. Z upoštevanjem teh nasvetov bodo tudi menedžerska poročila postala razumljivejša ter hitro berljiva. Podjetja morajo poleg navodil za zagotavljanje celostne grafične podobe podjetja, skrbeti tudi za uvajanje in izvajanje navodil, ki definirajo oblikovanje informacij.

### **Prikaz podatkov, ne statistik**

S pomočjo slik oziroma grafičnih prikazov moramo prikazati čim več podatkov na majhnem prostoru. Slika mora nadomestiti čim več besed, ki bi predstavile določeno skupino podatkov. V sodobnih poslovnih poročilih prepogosto srečujemo grafikone, ki grafično primerjajo le dve številski vrednosti, so torej informacijsko siromašni, hkrati pa zavzamejo preveč prostora. Grafično prikazovanje trivialnih informacij povzroča tako imenovane grafične smeti (angl. *chartjunk*). Primer tovrstnih informacijsko siromašnih grafikonov so danes zelo popularni krožni oziroma tortni grafikon, ki ne morejo dovolj pregledno prikazati dovolj številčnih podatkov. V nadzornih ploščah pa pogosto opažamo števce (angl. *gauges*), ki prav tako lahko prikazujejo zelo omejeno količino informacij.

Ker morajo poročila menedžerjem razkriti veliko informacij in ustvariti novo znanje, je najbolje, da informacije prikažemo skupaj s celotnim kontekstom, jih prikažemo s časovno vrsto, v istem poročilu pa zagotovimo čim več primerjav. To dosežemo s povečevanjem gostote informacij. Lapajne (2007, str. 8) priporoča, da gostoto informacij na majhnem

prostoru dosežemo s kombiniranjem različnih grafikonov in hkratnim prikazom več grafikonov oziroma večkratnih grafikonov. Tovrstno združevanje grafikonov je možno ob predhodnem čiščenju posameznih grafikonov v skladu s teorijo podatkovnega črnila.

### 3.2.1 Tabele

Pri oblikovanju tabel je pomembno, da uporabljamo dovolj praznega oziroma belega prostora ter pravilno poravnavo teksta in števil. Desno poravnamo stolpce, ki vsebujejo števila ali tekst in števila. Leva poravnava pa je primerna za izključno tekstovna polja. Med posameznimi vrsticami moramo pustiti ravno toliko praznega prostora, da ga opazimo. Razmiki med vrsticami torej ne smejo biti preveliki, saj se tako občutno zmanjša preglednost tabele. Določanje praznega prostora v tabeli vpliva tudi na smer branja tabele. Števila v tabelah naj bodo poravnana glede na decimalne vejice, priporočena je uporaba ločil tisočic ter vsot po vrsticah in stolpcih.

Pri oblikovanju tabel se moramo izogibati uporabi robnih črt oziroma obrob. Poudarjene črte, ki obrobijo posamezne vrstice ali celotno tabelo, namreč povzročajo optično iluzijo videnja sivih pik na presečiščih črnih črt, kar povzroča odvrčanje pozornosti od prikazanih podatkov in glavobol. Kot alternativo obrobam lahko uporabimo alternirajoče obarvano ozadje posameznih vrstic. Pri tem moramo uporabljati svetle, nevpadljive barve. Če že moramo uporabiti obrobe za ločevanje posameznih vrstic, naj bodo te črte subtilne in čim tanjše (Crawford, 2008, str. 10). Na spodnji sliki je prikazana uporaba omenjenih alternativ pri oblikovanju tabele.

Slika 8: Tabela brez obrob

Regija	Enote	Rezervacije	Rezervacije %
Ameriki	3.888	229,392	43%
Evropa	2.838	167,442	31%
Azija	1.788	105,492	20%
Drugo	509	30,031	6%
<b>Vsota</b>	<b>9.023</b>	<b>532,357</b>	<b>100%</b>

Vir: G. Crawford, *Data Visualisation*, 2008, str. 10

Prikazana zgornja tabela ni v celoti oblikovana v skladu s teorijo visokega deleža podatkovnega črnila.

Na sliki 9 je prikazana tabela, pri oblikovanju katere so upoštevana vsa v tem poglavju predstavljena pravila.

Slika 9: Tabela oblikovana v skladu s smernicami dobrega oblikovanja informacij

Regija	2008				2009			
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4
Francija	993,3	1.004,9	1.342,1	1.340,0	1.309,3	1.331,9	1.352,1	1.387,0
Nemčija	1.221,8	1.236,1	1.650,8	1.648,0	1.610,5	1.638,2	1.663,1	1.706,0
Španija	735,0	743,6	993,0	991,6	1.037,3	985,6	1.000,6	1.026,4
VB	1.092,6	1.105,4	1.476,3	1.474,0	1.440,3	1.465,0	1.487,3	1.525,7
Vsota	4.042,7	4.090,0	5.462,2	5.453,6	5.397,4	5.420,7	5.503,1	5.645,1

Vir: G. Crawford, *Data Visualisation*, 2008, str. 11

Gostoto informacij, ki jo priporoča Lapajne (2007, str. 8), lahko po mnenju Crawforda (2008, str. 12) dosežemo z dodajanjem grafičnih elementov v tabelarični prikaz podatkov. Gre za dodajanje preglednih, z vidika teorije podatkovnega črnila očiščenih grafikonov in barvnih znakov v posamezne celice tabele z namenom povečanja gostote informacij in s tem informacijske bogatosti tabele. Primer tako oblikovane tabele je prikazan v prilogi 6.

De Rossi (2001b) meni, da je ustvarjanje preglednih in učinkovitih tabel pogosto podcenjena naloga. Težave se po njegovem mnenju največkrat pojavijo, ko poskušamo profesionalno oblikovane tabele prikazati na prosojnicah. Pri tem pogosto ugotovimo, da je informacij preveč in je tabela zato neberljiva. Gostota podatkov povzroča, da prejemniki iz predstavitve težko hitro razberejo pomembne informacije. De Rossi (2001b) zato priporoča, da pri oblikovanju upoštevamo tako imenovano pravilo sedem; to zahteva uporabo tabel, ki imajo manj kot sedem vrstic in stolpcev.

Za izbiro tipa pisave priporoča "*sans-serif*" tipe, kot so Arial, Verdana, Helvetica, saj so berljivi tudi pri manjši pisavi. Za hitrejšo berljivost tabele omenjeni avtor tudi svetuje uporabo krepkega tiska za naslove vrstic in stolpcev. Ostali predlogi tega avtorja so enaki že omenjenim, zato jih ne ponavljam.

Hoffmann (2007) svetuje, da v primeru, ko obstaja možnost, da se bo besedilo v tabeli spreminjalo ali prevajalo v druge jezike, veljajo naslednje smernice pri oblikovanju tabele:

- izogibanje uporabe izključno velikih črk v celicah glave tabele,
- izogibanje navpično usmerjenega teksta v vrsticah glave tabele,
- izogibanje gnezdenim seznamom kljub temu, da so bile celice v ta namen razširjene,
- uporaba dodatnih razširjenih celic v originalnem jeziku, ki se po prevodu lahko ustrezno zožijo,
- zagotovitev 30% strani praznega prostora pod tabelo v primeru kasnejše poglobitve celic.

### 3.2.2 Grafikoni

Ko pripravljamo grafikone, moramo upoštevati naslednja načela (Graph types, 2009):

- skrb za enostavnost in nadzorovano ter utemeljeno kompleksnost,
- prikazovanje podatkov brez spreminjanja njihove sporočilnosti,
- jasno prikazovanje trendov in razlik v podatkih,
- natančnost v vizualnem smislu (grafikon z maksimalno vrednostjo na osi y 30 mora biti vizualno dvakrat višji od grafikona z maksimalno vrednostjo 15).

Oblikovanje grafikona predstavlja večji izziv kot oblikovanje tabele. Pri oblikovanju grafikona moramo poleg razumevanja predstavljenih podatkov predvidevati tudi, kako bo prejemnik sprejel in razumel grafične elemente v grafikonu. Grafikon mora posredovati sporočilo hitreje, kot če bi bili podatki predstavljeni v tabelarni obliki. Tako kot pri tabelarnem prikazu morajo biti podatki tudi pri grafični predstavitvi natančni, pomenljivi in nedvoumni, da jih lahko predstavimo na učinkovit način (Klass, 2002).

Glede oblikovanja posameznih delov grafikona Klass (2002) svetuje naslednje:

**Naslov grafikona** naj pri publicističnem sporočanju povzame zaključke, ki naj bi jih prejemnik dojel na podlagi grafikona. Pri znanstvenih predstavitev pa naj bo naslov namenjen definiranju zbirke podatkov, predstavljene v grafikonu.

**Naslovi osi** morajo biti kratki in jedrnat. Če opisujejo že iz naslova grafikona in vrednosti na oseh jasna dejstva, je dobro, da jih ne uporabljamo.

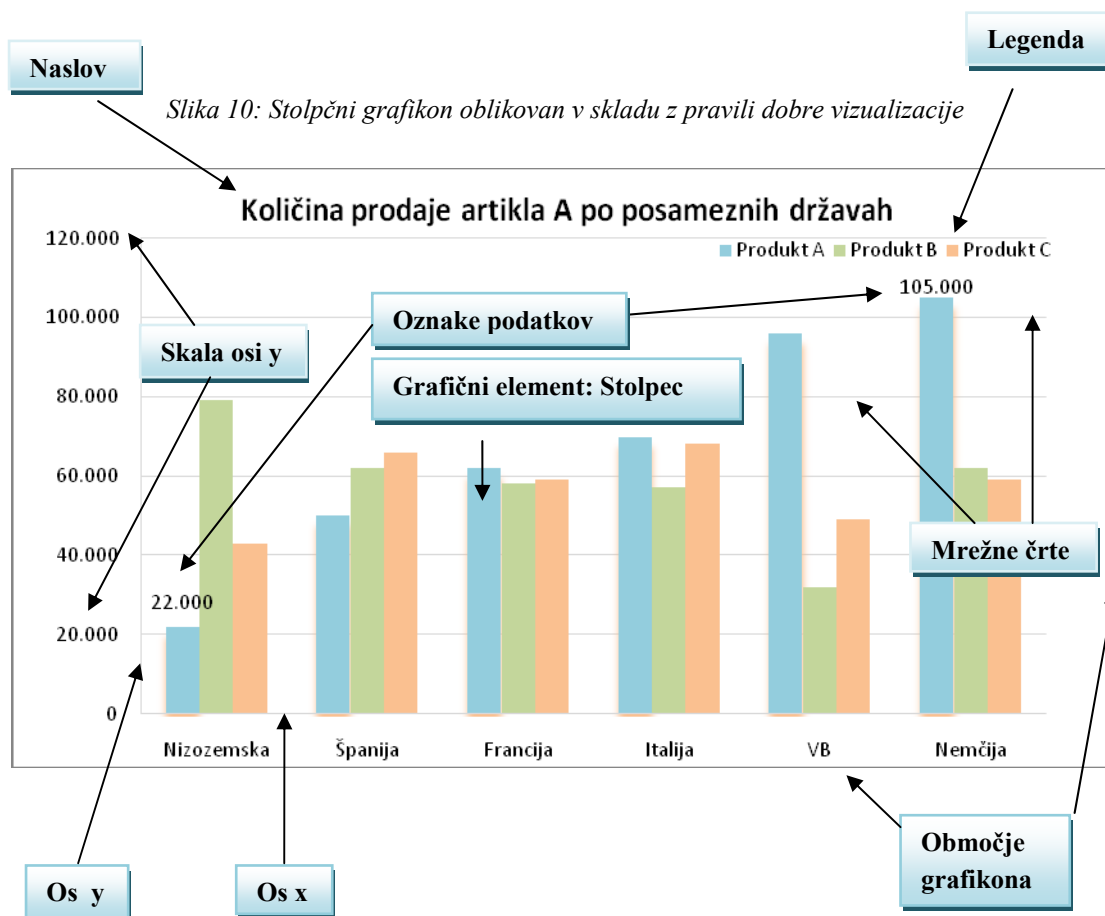
**Skale osi in oznake podatkov** definirajo vrednost oziroma velikost glavnih grafičnih elementov v grafikonu. Pri tem se moramo izogibati številčnemu označevanju vsake podatkovne točke na grafikonu z oznakami podatkov in hkrati z vrednostno oznako na y osi. Če moramo vrednostno označevati vsako podatkovno točko v grafikonu, je navadno bolje, da tovrstne podatke prikažemo v tabelarni obliki.

**Legende** se uporabljajo v grafikonih za analizo več zbirk podatkov. Najbolje je, da se legende nahajajo znotraj grafikona na mestu, ki ne zmanjšuje prostora namenjenega prikazu podatkov z grafičnimi elementi.

Uporaba **mrežnih črt** v grafikonu ni priporočljiva. Če že, naj bodo črte tanke in subtilne, da ne zasenčijo prikaza osnovnih grafičnih elementov.

Pri vizualizaciji informacij s pomočjo grafikona je pomembno, da je naveden **vir podatkov**, saj tako prikazanim podatkom zagotovimo verodostojnost in preverljivost.

**Ostalim elementom grafikona** se je potrebno izogibati. Vsi elementi, ki ne definirajo pomena oziroma vrednosti podatkov so pri oblikovanju grafikonov pogrešljivi. Senčenje, poudarjene obrobe, barvna ozadja in različni 3D efekti zmanjšujejo delež podatkovnega črnila pri vizualizaciji informacij in tako tudi berljivost in učinkovitost predstavljenih informacij. Na sliki 10 so prikazani posamezni deli grafikona, ki so oblikovani v skladu z navedenimi nasveti.



Crawford (2008) poleg že omenjenih nasvetov in smernic opozarja tudi na uporabo barv v grafikonih in izbiro ustreznih tipov grafikonov. Pri uporabi barv priporoča, da so v grafikonih uporabljene barve skladne in podobno intenzivne. Prav tako opozarja na neuporabo barv zaradi barv samih. Za posamezne stolpce v grafikonih ni potrebno uporabiti različnih barv, če to ne poudari za prejemnika pomembne sporočilnosti. Glede na to, da podatke, prikazane s stolpci, primerjamo glede na relativno dolžino le-teh, avtor opozarja, da morajo stolpci izhajati iz vrednosti 0, prikazane na y osi. Če ni tako, mora biti prejemnik na to izrecno opozorjen.

Terbergova (2001) opozarja, da mora dober grafikon poudariti tisto, kar je v predstavitvi podatkov pomembno. Po njenem mnenju bi večini predstavitev koristilo natančno in skrbno preoblikovanje prej površno oblikovanih grafikonov. Kot **glavne korake oblikovanja grafikonov** navaja naslednje:

## **Izbira vrste grafikona**

Za učinkovito komunikacijo s prejemnikom informacije je potrebno izbrati tip grafikona, ki ustreza informaciji, ki jo želimo predstaviti. Pred pripravo grafikona je torej koristno, da preberemo opise posameznih tipov grafikonov, ki jih ponujajo aplikacije za tovrstno vizualizacijo informacij.

## **Poudarimo bistvo, zavrzimo ostalo**

Ko izberemo ustrezeni tip grafikona in poskrbimo, da so v grafikonu le pomembni podatki, je potrebno tudi, da je grafikon čim bolj berljiv. To za začetek storimo tako, da se znebimo odvečnih označb in legend ob ali na oseh grafikona. Poudarimo tiste legende in dele grafikona, ki predstavljajo glavno sporočilo predstavitev.

Če želimo npr. prikazati rastoči trend določenega vrednostnega podatka, lahko dvigajočo se krivulja na grafu zamenjamo s puščico, pri tem pa na vertikalni osi pustimo le nekaj vrednostnih oznak, ki dajejo občutek intenzivnosti rasti. Zadnjo vrednost na osi lahko v tem primeru poudarimo s krepkim tiskom in tako še dodatno poudarimo rastoči trend in trenutno najvišjo vrednost. Dobro je tudi, da grafikona ne opremimo z naslovom in to raje storimo na prosojnici, na kateri se grafikon nahaja.

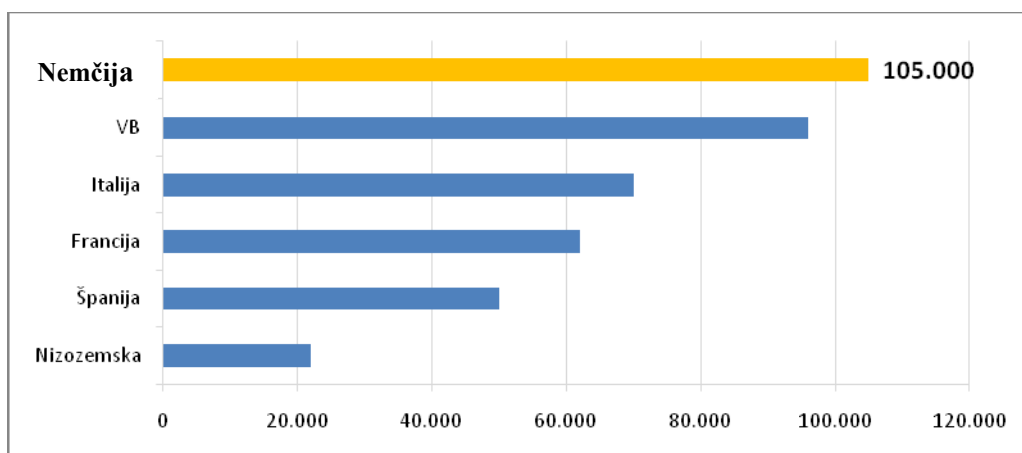
## **Uporaba barv in sortiranja**

S pomočjo barv in sortiranja lahko v grafikonih poudarimo določen podatek, ki je bistven v predstavitvi. Tako lahko na primer stolpec, ki prikazuje prodajo določenega artikla v državi z najvišjo prodajo tega artikla, pobarvamo z drugačno barvo, kot je barva ostalih prikazanih držav. Države pa razvrstimo po obsegu prodaje obravnavanega artikla tako, da je omenjena država na prvem mestu v grafikonu. Tako najučinkoviteje poudarimo bistvo predstavitve.

## **Ohranjevanje konsistentnega dizajna, oblik in dimenzij**

Pri pripravi pregledne in uspešne predstavitve je pomembno, da se držimo konsistentnosti pri oblikovanju grafikonov. V primeru, da uporabljamo 2D grafikone, moramo le-te uporabljati skozi celotno predstavitev. Barve, ki jih uporabljamo pri grafikonih v predstavitvi, morajo biti usklajene. Barvo, ki jo uporabljamo za poudarjanje določenih informacij, moramo uporabljati na vseh grafikonih za isti namen. Podobno moramo tudi pri oblikovanju osi in legend paziti na celovit in konsistenten dizajn. Na sliki 11 je prikazan palični grafikon, ki je oblikovan v skladu z navedenimi nasveti.

Slika 11: Prikaz poudarjanja ključne informacije v paličnem grafikonu



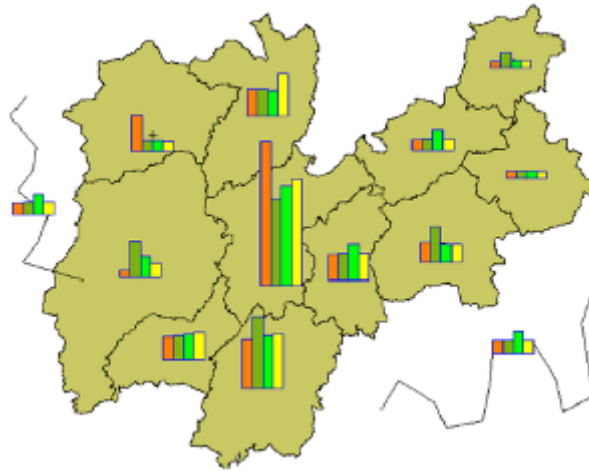
Crawford (2008, str. 26) priporoča uporabo paličnih grafikonov namesto tortnih grafikonov, saj je pri slednjih pogosto težko primerjati podobno velike dele.

### 3.2.3 Geografski prikaz

Številni grafični elementi, kot so stolpci in črte oziroma linije, ki dobro predstavljajo podatke v grafikonih, niso vedno primerni za predstavitev podatkov v kombinaciji s zemljepisnimi kartami oziroma zemljevidi. Predstavitve podatkov s stolpčnimi grafikonimi se zanašajo na našo sposobnost primerjave dolžin grafičnih elementov, kot so stolpci prikazanimi drug ob drugem na skupni osnovni črti.

Pri prikazu zbirk podatkov s stolpčnimi grafikonimi na zemljepisnih kartah so stolpci razporejeni po različnih geografskih lokacijah in si tako ne delijo skupne osnovne črte. Naša sposobnost primerjave dolžine stolpcev je v tem primeru veliko slabša. Pri tovrstnih prikazih se pogosto pojavi tudi prekrivanje grafikonov, saj le te težko razvrstimo med lokacijami na karti tako, da se ne bi ti prekrivali in zmanjševali preglednosti tovrstne vizualizacije (Few, 2009, str. 4). Na sliki 12 je prikazana omenjena neučinkovita geografska vizualizacija informacij.

Slika 12: Geografski prikaz s stolpčnimi grafikoni



Vir: S. Few, *Introduction to Geographical Data Visualization*, 2009, str. 4

Few (2009, str. 4) priporoča dva pristopa pri prikazovanju kvantitativnih informacij na zemljevidih, ki z razliko od prikaza s stolpčnimi grafikoni dajeta najboljše rezultate. To sta prikaz kvantitativnih podatkov s pomočjo **variiranja barvne intenzivnosti** in **variiranje velikostjo grafičnih elementov** oziroma s kombinacijo obeh pristopov. Prikaz z variiranjem velikosti grafičnih elementov je na primeru krogov prikazan na sliki 6. Ta prikaz je še boljši od prikaza z variiranjem barvne intenzivnosti, saj pri slednjem velika območja bolj opazna kot manjša kljub enakemu odtenku barve. Večje območje tako hitreje opazimo od manjšega kljub temu, da je količinski podatek za obe lokaciji enak. Barve, ki jih uporabljamo pri tem prikazu ne smejo biti različne. Uporabljati moramo odtenke iste barve, saj tako prejemnik informacije najlažje razloči razlike v količinskih podatkih po posameznih področjih. Na sliki 13 je prikazana geografska vizualizacija z variiranjem barvne intenzivnosti.

Slika 13: Geografski prikaz z variiranjem barvne intenzivnosti



Vir: S. Few, *Introduction to Geographical Data Visualization*, 2009, str. 4



Geografski prikazi podatkov so lahko informacijsko bogat in pregleden način vizualizacije informacij, kljub temu Few (2009, str. 10) priporoča povečanje njihove analitične uporabnosti s kombiniranjem z drugimi načini grafičnih prikazov kvantitativnih podatkov. Primer tovrstne kombinacije je prikazan v prilogi 7.

### **3.2.4 Nadzorne plošče**

Ker so nadzorne plošče sestavljene iz več načinov vizualizacije informacij, zanje veljajo enaka pravila za dobro oblikovanje informacij kot za posamezne, v prejšnjih poglavjih opisane grafične načine predstavitve podatkov. Najpogostejši elementi nadzornih plošč so tabele, grafikoni ter različni števcji in semaforji. Seveda določene smernice in nasveti za pregledno in učinkovito oblikovanje informacij veljajo tudi za nadzorne plošče kot celoto grafičnih elementov, združenih v enovit ter pregleden prikaz.

Few (2006) poudarja, da dobro oblikovane nadzorne plošče predstavijo informacije, ki so:

- izjemno dobro organizirane,
- izbrane, predvsem v obliki povzetkov in izjem,
- specializirane in prilagojene prejemnikom ter ciljem obravnavane nadzorne plošče,
- prikazane s pomočjo preglednih, jedrnatih ter pogosto majhnih grafičnih elementov, ki prikazujejo podatke in njihovo sporočilnost na najučinkovitejši in neposreden način.

Drake (2009) navaja pet osnovnih nasvetov za dobro oblikovanje nadzornih plošč:

#### **Analiza želja in potreb uporabnikov**

Pred pripravo nadzorne plošče moramo s pomočjo intervjujev od uporabnikov ugotoviti, katere informacije potrebujejo. Za oblikovalca nadzorne plošče je ključnega pomena to, da dobro pozna uporabnikove potrebe. Vedeti mora, na podlagi katerih informacij se prejemnik informacij odloča, in te pregledno predstaviti v nadzorni plošči. Nadzorna plošča mora biti torej do potankosti pisana na kožo uporabnika.

#### **Izbira primernih medijev v nadzorni plošči**

Pri oblikovanju nadzornih plošč lahko poleg tabel, grafikonov ter različnih števcjev uporabimo tudi navadno besedilo, če lahko ta predstavi informacijo učinkoviteje od grafičnih prikazov. To storimo takrat, ko opisujemo enostaven podatek ali eno vrednost. V tem primeru moramo paziti, da je tekst kratek in jedrnat ter sporoča bistvene informacije. Sporočilnost teksta lahko povečamo z dodajanjem oznak za sezname z alinejami. Tako kot pri besedilu moramo tudi pri drugih medijih paziti, da predstavljajo informacije, ki jih lahko predstavijo najučinkoviteje.

## **Izbira barv pri oblikovanju nadzornih plošč**

Pri oblikovanju nadzornih plošč je zelo pomembno, da uporabimo prave barve za predstavitev zelenih informacij. Predvsem moramo paziti, da ne zmedemo uporabnikovega pogleda s prekomerno uporabo krepko poudarjenih barv. Uporaba krepkega tiska pri barvah mora biti omejena samo na dele nadzorne plošče, ki jih želimo poudariti. Ostale barve naj bodo svetlejše in nevpadljive. Priporočena je uporaba pastelnih barv, ki se dobro dopolnjujejo med seboj. Pazljivi moramo biti tudi na to, da uporabljamo barve, ki se bodo jasno razlikovale, tudi če bo nadzorna plošča natisnjena na črno belem tiskalniku.

## **Optimizacija postavitve elementov znotraj nadzorne plošče**

Informacije, ki jim pripisujemo večjo pomembnost, oziroma predvidevamo, da imajo za uporabnika največjo analitično vrednost, je najbolje umestiti v zgornji levi kot nadzorne plošče. Manj pomembne informacije, ki naj bi bile za uporabnika sekundarnega pomena, je priporočljivo umestiti v spodnji desni kot strani oziroma nadzorne plošče. Taka razporeditev ustreza običajnemu vrstnemu redu fokusa pogleda uporabnikov.

## **Prikaz celotne nadzorne plošče na eni strani oziroma zaslona**

Zadnje in hkrati najpomembnejše pravilo zahteva, da informacije prikazane v nadzorni plošči, ne presegajo mej ene strani ali zaslona. V nasprotnem primeru nadzorna plošča izgubi svojo osnovno prednost prikaza velike količine informacij, ki jih lahko dojamemo z enim pogledom na nadzorno ploščo. Uporabniku mora biti prizanesena uporaba drsnika ob robu strani in listanje med posameznimi deli nadzorne plošče. Če to ni mogoče, je vsekakor bolje, da določenih informacij v prenatrpani nadzorni plošči ne prikažemo.

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

- prekoračenje mej 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 nepriljubljive vizualizirane predstavitve informacij.

Crawford (2008, str. 30) trdi, da nadzorna plošča, ki bi zadovoljila informacijske potrebe vseh uporabnikov, ne obstaja. Tudi v zelo majhnih podjetjih posamezna poslovna področja zahtevajo različne nadzorne plošče oziroma uporabljajo različne ključne kazalce učinkovitosti in uspešnosti. Prejemniki informacij potrebujejo nadzorne plošče, ki bodo poenostavile njihovo delo in izboljšale njihovo učinkovitost. Prekomerno okrašene nadzorne plošče brez prave vsebine torej ne pridejo v poštev. Nadzorna plošča ne bi smela biti enaka avtomobilskim armaturnim ploščam, saj prikaz malega števila vrednosti ne zahteva uporabe nadzornih plošč, temveč je v tem primeru dovolj le tabelarični prikaz ali zgolj jasno oblikovana poved. Na sliki 14 je prikazan tak informacijsko reven števec in njegova učinkovitejša alternativa v obliki enostavnega grafikona v obliki izstrelka.

Slika 14: Števec in njegova informacijsko učinkovitejša alternativa



Vir: G. Crawford, *Data Visualisation*, 2008, str. 32

Podobno informacijsko revni in učinkoviteje nadomestljivi so tudi semaforji, prikazani na sliki 15.

Slika 15: Semaforji kot grafični element nadzornih plošč



Vir: *Xcelsius Dashboard Status Indicators*, 2009

Kljub temu, da so različni števcji in semaforji zelo popularni v številnih rešitvah za oblikovanje informacij, so ti informacijsko revni in zavzamejo veliko prostora. Z vidika teorije podatkovnega črnila so torej zelo neučinkoviti. Števcji so koristni, ko prikazujejo

spreminjanje podatkov v realnem času kot npr. v avtomobilu. Pri poslovnih podatkih pa se ti ne bodo spreminjali v trenutku, ko jih gledamo, zato je števec dobro nadomestiti z enostavnimi grafikoni. Ti pogosto niti ne potrebujejo številske skale, saj v večini primerov želimo videti le smer gibanja določene vrednosti, kar lahko ponazorimo z linijskim grafikonom brez ogrodja. Tako poenostavljene grafike lahko umestimo v tabelarične prikaze oziroma v informacijsko bogate nadzorne plošče (Crawford, 2008, str. 32). V prilogi 8 sta prikazani dobro oblikovani, informacijsko bogati nadzorni plošči.

Ko razporejamo posamezne grafične elemente znotraj nadzorne plošče, moramo upoštevati velikost posameznih elementov ter njihovo barvo in kontrast. Če se posamezni grafični elementi barvno ne razlikujejo, bo uporabnikovo pozornost najprej pritegnil največji element. Takoj za velikostjo posameznih delov nadzorne plošče uporabnikovo pozornost pritegnejo barve posameznih elementov in kontrast teh barv glede na osnovno barvo nadzorne plošče. Če hočemo poudariti ali določiti vrstni red pregleda grafičnih elementov v nadzorni plošči, moramo torej previdno kombinirati velikost ter barvo in kontrast posameznih grafičnih elementov (Crawford, 2008, str. 35).

## **4 PRIMER UPORABE VIZUALIZACIJE INFORMACIJ V KONKRETNEM PODJETJU**

### ***4.1 Poslovni problem***

Podjetje NPS d.o.o. se ukvarja z ERP rešitvami, rešitvami v upravljanju odnosov s strankami (angl. *Customer relationship management*, v nadaljevanju CRM) in s rešitvami poslovne inteligence. V dopolnilo in podporo navedeni ponudbi se podjetje ukvarja tudi s poslovnim svetovanjem, predvsem v obliki analize in prenove poslovnih procesov, analiz stanja za postavitve podatkovnih skladišč in zasnove celovitih rešitev za upravljanje poslovanja (Predstavitvena stran NPS d.o.o., 2007).

V podjetju NPS d.o.o. smo se odločili, da proces poslovne inteligence v celoti izvedemo za potrebe podpore internega poslovanja. Za to je bil zadolžen BI oddelek, ki tovrstne projekte izvaja pri strankah NPS. Glavni razlogi za izvedbo projekta interne poslovne inteligence so bili:

- Učenje novo zaposlenih v oddelku na internem BI projektu, preden začnejo z delom na konkretnih projektih z zunanji strankami.
- Priprava preglednih statičnih in dinamičnih poročil, v pomoč pri izpolnjevanju mesečnih statusnih poročil zaposlenih za vodstvo podjetja.
- Prikaz funkcionalnosti, prednosti in potencialnih možnosti rešitve poslovne inteligence bodočim strankam. Torej prikaz delujoče rešitve na ažurni bazi podatkov s predstavitvijo uporabnosti na konkretnih internih poslovnih primerih.

- Analitična podpora odločanju s pomočjo integriranega podatkovnega skladišča in tehnologije OLAP.

Vizualizacija informacij je kot pomemben del procesa poslovne inteligence igrala pomembno vlogo tudi pri internem NPS BI projektu. Predvsem je ta del procesa pomemben pri predstavitvah projekta potencialnim strankam. Vizualizirani elementi v različnih poročilih oziroma prikazih informacij so namreč prvi stik uporabnikov z rezultati rešitve BI. Na podlagi svojih izkušenj vem, da potem ko se uporabnik bolje spozna z rešitvijo, primat prevzemajo vsebinske rešitve, ki rešujejo konkretne analitične probleme uporabnikov.

## ***4.2 Dinamična poročila***

Dinamična poročila so namenjena uporabnikom, ki poznajo strukturo vira podatkov in imajo specifične analitične želje, saj lahko s kombiniranjem meritev in dimenzij sami sestavljajo poročila, ki zadovoljijo njihove specifične analitične potrebe. Vir za dinamična poročila so običajno OLAP kocke, ki omogočajo uporabo vrtilnih tabel in vrtilnih grafikonov, to pa sta najpogostejša načina priprave vizualiziranih dinamičnih poročil.

Tudi v primeru NPS projekta poslovne inteligence je bil kot vir dinamičnih poročil uporabljena OLAP kocka, za odjemalca analitičnih rešitev oziroma orodje za pripravo vrtilnih tabel in grafikonov pa je bil izbran Microsoft Excel 2007. Primarni vir podatkov v podjetju je sicer relacijska baza sistema ERP Microsoft Navision. Preko ETL procesov so bili ti podatki preneseni v podatkovna skladišča, na podlagi katerih so bile pozneje zgrajene kocke OLAP.

Na sliki 16 je prikazana vrtilna tabela, ki prikazuje število opravljenih delovnih ur in skupne zneske plačanih računov strank za opravljene storitve posameznih zaposlenih, prikazanih na podlagi časovne dimenzije. Tabela je namenjena izpolnjevanju mesečnih poročil zaposlenih za vodstvo podjetja, kamor morajo zaposleni vnesti število ur, porabljenih za interne projekte ter število ur, porabljenih za delo s strankami na projektih za trg. Poleg porabljenih ur morajo zaposleni v poročilo vnesti tudi mesečno realizacijo, ki jo prikazuje meritev "fakturirane storitve". Za potrebe izpolnjevanja mesečnih poročil mora zaposleni le poiskati svoje ime v filtru tabele, kjer je prikazana dimenzija "zaposleni". Z vrtnjem v globino na časovni dimenziji, ki ga omogoča OLAP tehnologija in je bistvena prednost dinamičnih poročil, lahko zaposleni spremlja svojo porabo uro po letih, mesecih ter dnevih. Časovna dimenzija je v prikazanem primeru namreč hierarhično sestavljena iz navedenih treh ravni. Ker gre v opisanem primeru za vrtilno tabelo, lahko vsak zaposleni poročilo prilagodi svojim potrebam. V tabelo lahko vključi tudi druge dimenzije in meritve, ki jih vključuje kocka. Tako lahko npr. z vključitvijo dimenzije "projekt" ugotovi, na katerih projektih so bile porabljene delovne ure v določenem časovnem obdobju.

Tabela na sliki 16 je oblikovana na privzet način analitičnega odjemalca Excel 2007 za vrtilne tabele. Z vidika načel dobrega oblikovanja informacij je tabela zadovoljivo oblikovana, zato v obravnavanem primeru ni bilo potrebe za preoblikovanje tabele. Krepek tisk in robne črte na prvem nivoju hierarhije datumske dimenzije pregledno ločijo oba prikazana nivoja. Podatki iz leta 2008, ki so prikazani po mesecih, niso predstavljeni s krepkim tiskom in barvnimi robnimi črtami, kar poudarja dejstvo, da gre za nižji nivo na hierarhiji časovne dimenzije. Z vidika teorije podatkovnega črnila bi to lahko ocenili kot pretirano. Dovolj za prikaz omenjene razlike je zamik prikaza mesecev leta 2008 v vrsticah tabele. Če bi bilo podrobno prikaznih več let, je sicer smiselno s krepkim tiskom poudariti podatke na najvišjem nivoju. Uporaba barvnega ozadja v glavi, filtru tabele ter vrstici, ki prikazuje vsoto podatkov, je z vidika podatkovnega črnila neučinkovita. Barvno ozadje ne predstavlja nobenega podatka oziroma informacije, poudarja le dele tabele, ki so že poudarjene s krepkim tiskom.

Slika 16: Vrtilna tabela namenjena prikazu porabe ur in fakturiranih storitev

Zaposleni		X			
	Porabljene ure	Ure interno	Ure za trg	Fakturirane storitve	Nedokončano delo
<b>2000</b>	<b>135</b>	<b>45</b>	<b>90</b>		
<b>2001</b>	<b>1.529</b>	<b>450</b>	<b>1.079</b>	<b>31.807</b>	
<b>2002</b>	<b>2.457</b>	<b>417</b>	<b>2.040</b>	<b>97.545</b>	
<b>2003</b>	<b>2.283</b>	<b>813</b>	<b>1.471</b>	<b>56.087</b>	
<b>2004</b>	<b>2.233</b>	<b>1.642</b>	<b>591</b>	<b>24.815</b>	
<b>2005</b>	<b>2.337</b>	<b>1.426</b>	<b>911</b>	<b>36.380</b>	
<b>2006</b>	<b>2.269</b>	<b>1.891</b>	<b>378</b>	<b>12.455</b>	
<b>2007</b>	<b>2.288</b>	<b>1.787</b>	<b>502</b>	<b>10.975</b>	
<b>2008</b>	<b>1.516</b>	<b>1.130</b>	<b>387</b>	<b>2.135</b>	
2008 - Jan	197	154	43	621	
2008 - Feb	179	160	19	1.229	
2008 - Mar	188	153	35	200	
2008 - Apr	197	174	23		
2008 - Maj	189	129	60	86	
2008 - Jun	178	82	96		
2008 - Jul	203	120	83		
2008 - Avg	170	146	24		
2008 - Sep	18	12	6		
<b>Vsota</b>	<b>17.048</b>	<b>9.600</b>	<b>7.448</b>	<b>272.200</b>	

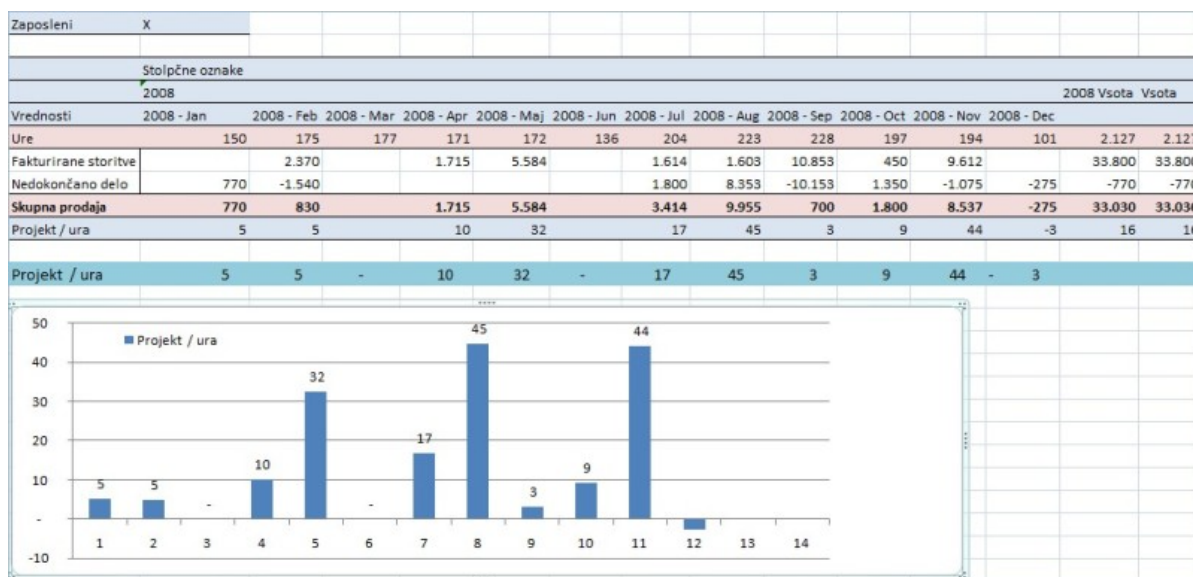
Vir: Interna gradiva podjetja NPS, Employee reports, 2008b

Na sliki 17 sta prikazana skrbneje oblikovana vrtilna tabela in grafikon, ki sta namenjena prikazu ključnega kazalca učinkovitosti in uspešnosti, in sicer kazalca projekt/ura. Gre za kazalec, ki prikazuje, koliko je posamezni zaposleni zaslužil z delom na projektih na uro po posameznih mesecih. Poročilo torej prikazuje, kako učinkovit je bil zaposleni, izbran v filtru tabele. V tabeli so z roza barvo označeni podatki, ki so primarno potrebni za izračun

omenjenega kazalca. Na ta način so ključni podatki dodatno poudarjeni v skladu z nasveti Terbergove (2001), predstavljenimi v predhodnem poglavju. Podatki o "skupni prodaji" so označeni s krepkim tiskom, saj so izračunani na podlagi vrednosti "fakturiranih storitev" in "nedokončanega dela", ki so v tem poročilu sekundarnega pomena in zato niso poudarjeni. Dobro bi bilo, da bi bila na svojevrsten način poudarjena zadnja vrstica tabele, ki prikazuje ključno informacijo poslovnega poročila na sliki 17.

Grafikon na sliki 17 smiselno poudari cilj celotnega poročila in pregledno prikaže obravnavani ključni kazalec učinkovitosti in uspešnosti za vse mesece leta 2008. Oznake na x osi, ki predstavljajo izračun kazalca na podlagi vsote ur in prodaje, v grafikonu ne bi smele biti vidne. Glede na to, da so oznake podatkov prikazane na vseh stolpcih, skala na osi y nebi bila potrebna. Vsekakor je z vidika pravil dobrega oblikovanja informacij smiselno, da je med stolpci ustrezen razmik in so ti enake barve. Prav tako v grafikonu ni odvečnih opisov ter naslovov, legenda pa se v skladu s pravili nahaja znotraj območja grafikona. Ker gre v obravnavanem primeru za dinamično poročilo, lahko uporabniki vrtilno tabelo poljubno prilagajajo. Podatki v grafikonu izvirajo iz kocke OLAP, temveč se prilagajajo kopiji zadnje vrstice tabele, zato se grafikon ne bo odzval na vse spremembe v vrtilni tabeli.

Slika 17: Vrtilna tabela namenjena prikazu ključnega kazalca učinkovitosti in uspešnosti



Vir: Interna gradiva podjetja NPS, Employee reports, 2008b

V prilogi 9 je prikazano dinamično poročilo, ki prikazuje porabo ur izbranega zaposlenega po posameznih projektih ter urne zasluzke pri delu na posameznem projektu.

### 4.3 *Statična poročila*

Statična poročila so za razliko od dinamičnih poročil namenjena pregledovanju, brez spreminjanja strukture poročila. Pri tovrstnih poročilih zato navadno namenimo več pozornosti oblikovanju informacij oziroma poročil. Vir za tovrstna poročila so, kot sem že povedal v drugem poglavju, relacijske baze ali podatkovna skladišča. Operacije kot so vrtanje v globino, ki jih omogoča OLAP tehnologija, v tem primeru niso mogoče in tudi niso potrebne, saj so poročila oblikovana tako, da zadovoljijo le določeno analitično potrebo.

V primeru projekta poslovne inteligence v podjetju NPS smo kot vir statičnih poročil izbrali podatkovno skladišče, poročila pa smo pripravili s pomočjo programske opreme Cognos 8. Za statična poročila smo se odločili z namenom, da vsem zaposlenim omogočimo vpogled v poslovanje podjetja, dosegljivo preko spleta na skupni fizični lokaciji. Tak način priprave poslovne analitike omogoča natančno nastavitve pravic na ravni posameznih podatkov tako, da lahko uporabnik poročil dostopa le do informacij, ki jih potrebuje in so v njegovi pristojnosti.

V podjetju NPS smo pripravili statična mesečna in tedenska poročila, ki prikazujejo izbrane meritve po posameznih tednih oziroma mesecih. Posamezna tedenska in mesečna poročila smo razporedili med pomembnejša oziroma največkrat uporabljena poročila in manj pogosto uporabljena poročila. Tako so bila poročila razporejena v štiri mape in poimenovana s števili ter kraticami, ki nakazujejo glavno sporočilnost poročila.

Na sliki 17 je prikazano tedensko poročilo, ki prikazuje odstotek delovnih ur porabljenih za zunanje projekte, torej projekte za trg po posameznih oddelkih. Zaradi preglednosti so v poročilu prikazani le podatki za zadnje štiri tedne. Uporabnik strukture tega poročila ne more spreminjati, lahko pa s pomočjo filtrov omejuje podatke, prikazane v tabeli. Filtrov zaradi varnosti internih podatkov v sliki 17 ne prikazujem.

Prikaza tabele za lažje in hitrejše ocenjevanje deležev ur, porabljenih za zunanje projekte, vsebuje pogojno oblikovanje. Visoki deleži so obarvani zeleno. Nižji deleži pa preko oranžne barve prehajajo v rdečo, s katero so označeni najnižji deleži. Intuitivno zelena barva simbolizira zelene oziroma ciljne vrednosti prikazanih podatkov. Tudi v spodnjem primeru so visoki deleži za podjetje dober znak, saj pomenijo, da so posamezni oddelki v določenem tednu večinoma delali za trg. Gre torej za delovne ure, za katere je mogoče izstaviti račun strankam - naročnikom določenih projektov. Robne črte so v skladu z nasveti dobrega oblikovanja informacij v tabeli svetle in subtilne. Poudarjeni sta le črti, ki ločita skupne povprečne deleže po oddelkih in tednih od ostalih podatkov. Z vidika teorije podatkovnega črnila svetlo modro ozadje oznak stolpcev in vrstic ni potrebno.



Slika 18: Delež delovnih ur na projektih za trg

	4BI	BI	CRM	NAV	POVP.
2009 - 21	97%	74%	29%	66%	67%
2009 - 22	98%	75%	49%	60%	70%
2009 - 23	81%	70%	55%	66%	68%
2009 - 24	95%	69%	38%	72%	68%
POVP.	93%	72%	42%	66%	68%

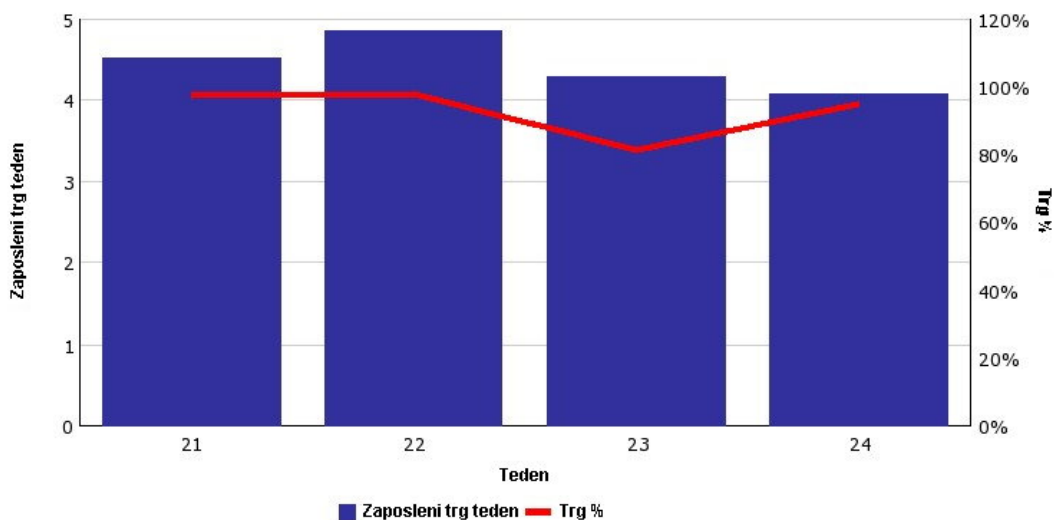
Vir: Interna gradiva podjetja NPS, Cognos 8 reports, 2009

Namesto operacij, ki jih omogoča OLAP tehnologija, lahko pri statičnih poročilih uporabimo tako imenovano "vrtanje skozi" (angl. *drill through*). Gre za povezave (angl. *link*), ki uporabnika preusmerijo na neko drugo poročilo. To poročilo je na primer oblikovano na način, ki ponazarja operacijo vrtanja v globino; omogočajo jo dinamična poročila v obliki vrtilnih tabel. V obravnavnem primeru nas operacija "vrtanja skozi" preusmeri na grafikon, ki prikazuje v tabeli prikazane podatke za izbran oddelek v podjetju. Na sliki 17 je z rdečim okvirom označena povezava; ta nas pripelje do grafikona, ki obravnava oddelek "BI4".

Grafikon na sliki 18 pokaže delež ur porabljenih za delo na projektih za trg prikazuje tudi število zaposlenih v oddelku, ki so svoj celoten čas namenili delu na projektih, ki niso internega značaja. Omenjen podatek v grafikonu prikazujejo stolpci ter leva os y, kjer je prikazano število zaposlenih. Rdeča linija s pomočjo oznak deležev na desni y osi prikazuje delež ur namenjenih projektom za trg.

Prikaz podatkov s pomočjo dveh vertikalnih osi pripomore k priporočeni gostoti informacij na majhnem prostoru. Informacijska vrednost prikazanega grafikona je večja tudi zaradi hkratnega prikaza stolpčnega in linijskega grafikona. Da bi prikazani grafikon naredili še bolj učinkovit, bi bilo potrebno odstraniti naslove obeh vertikalni osi, saj je vsebina obeh skal razvidna že iz osnovne tabele in legende grafikona. Podobno kot na y oseh je tudi naslov, ki opisuje podatke prikazane na osi x, nepotreben. Legendo, ki je prikazana pod grafikonom, je potrebno v skladu s pravili dobrega oblikovanja informacij premakniti znotraj območja grafikona. Informacijska vrednost grafikona bi se občutno povečala seveda tudi v primeru prikaza več tednov. V tem primeru bi bila rdeča linija daljša, modri stolpci pa ožji. Tako bi iz grafikona lahko razbrali veliko več informacij, predvsem s pomočjo primerjave večje količine podatkov.

Slika 19: Delež delovnih ur in število zaposlenih na projektih za trg – oddelek 4BI



Vir: Interna gradiva podjetja NPS, Cognos 8 reports, 2009

Na sliki 20 je prikazano statično, mesečno poročilo, ki prikazuje najpomembnejše informacije v zvezi s prodajo podjetja NPS d.o.o. V filtru poročila je izbrano podjetje, oddelki, projekti in zaposleni, za katere nas zanimajo omenjene informacije. Filtri zaradi varnosti internih podatkov tudi tu niso prikazani. V tabeli so vrednosti kazalcev pobarvane z različnimi barvami z namenom, da bi uporabniki ključne kazalce čim hitreje prepoznali. Gre za poskus vzpostavitve znakovnega sistema, ki ga priporoča Lapajne (2007, str. 5) in sem ga predstavil v tretjem poglavju. Vrednosti za iste kazalce so zato obarvane z enakimi barvami na vseh poročilih. Barve bi bile lahko svetlejšje in manj vpadljive. Uporaba močnih barv lahko zmede prejemnika informacij in zmanjša preglednost tabele.

Slika 20: Pregled ključnih informacij prodaje

		2009 - Jan	2009 - Feb	2009 - Mar	2009 - Apr	2009 - Maj	2009 - Jun	Skupaj
Projekt / ura	NAV	63	103	44	29	-47	332	87
	4BI	10	15	32	8	0	-19	8
<b>Projekti skupaj</b>		<b>37</b>	<b>59</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>-23</b>	<b>157</b>	<b>48</b>
Prodaja skupno	NAV	9.341	15.095	7.468	4.435	-7.358	12.300	41.280
	4BI	1.460	2.825	1.330	360	40	-1.750	4.265
<b>Prodaja skupno</b>		<b>10.801</b>	<b>17.920</b>	<b>8.798</b>	<b>4.795</b>	<b>-7.318</b>	<b>10.550</b>	<b>45.545</b>
Storitve skupno	NAV	9.341	15.095	7.468	4.435	-7.358	12.300	41.280
	4BI	1.460	2.825	1.330	360	40	-1.750	4.265
<b>Storitve skupno</b>		<b>10.801</b>	<b>17.920</b>	<b>8.798</b>	<b>4.795</b>	<b>-7.318</b>	<b>10.550</b>	<b>45.545</b>
Poraba mesec	NAV	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,2	0,8
	BI		0,0		0,0			0,0
	4BI	0,8	1,1	0,2	0,3	1,3	0,6	0,7
	MKT		0,0					0,0
<b>Mesečna poraba skupaj</b>		<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>2,3</b>	<b>0,8</b>	<b>1,6</b>

Vir: Interna gradiva podjetja NPS, Cognos 8 reports, 2009

Slika 21 prikazuje poročilo sestavljeno iz dveh tabel. Gre za identični tabeli, ki pa imata v filtrih izbrane različne parametre za omejevanje prikazanih podatkov. Namen tega poročila je primerjava vrednosti ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti področja prodaje med različnimi podružnicami podjetja, različnimi oddelki in zaposlenimi. Tabele so oblikovane v skladu s pravili dobrega oblikovanja informacij, nepotrebno je le svetlo modro in sivo ozadje naslovov stolpcev ter vrstic ter sivo ozadje stolpca vsot.

Slika 21: Primerjava ključnih kazalcev učinkovitosti in uspešnosti prodaje

	2009 - Jan	2009 - Feb	2009 - Mar	2009 - Apr	2009 - Maj	2009 - Jun	Skupaj
Skupna poraba ur	2.325	2.254	2.349	2.137	2.202	923	<b>12.191</b>
Projekt / ura	21	43	33	29	19	25	<b>170</b>
Storitve / ura	19	26	33	29	22	33	<b>161</b>
Prodaja skupaj	59.243	113.640	86.233	66.657	56.213	24.819	<b>406.805</b>
Celotne storitve	43.540	58.645	76.855	62.306	48.081	30.147	<b>319.573</b>
Storitve skupaj	44.355	88.241	72.284	57.961	34.071	22.662	<b>319.573</b>
Nedokončano delo	815	29.596	-4.571	-4.345	-14.010	-7.485	<b>0</b>
Stroški projektov GK	4.957	16.272	1.800	6.965	782	939	<b>31.716</b>
Skupni stroški	11.163	17.077	8.165	4.129	14.251	1.607	<b>56.393</b>

	2009 - Jan	2009 - Feb	2009 - Mar	2009 - Apr	2009 - Maj	2009 - Jun	Skupaj
Skupna poraba ur	951	899	1.009	906	1.078	366	<b>5.209</b>
Projekt / ura	12	25	16	14	10	-37	<b>39</b>
Storitve / ura	600	-4.800	300	-6.000	-6.000	-6.000	<b>-21.900</b>
Prodaja skupaj	11.500	22.086	16.046	12.276	11.184	-13.654	<b>59.438</b>
Celotne storitve	0	18.186	14.646	15.276	11.184	146	<b>59.438</b>
Storitve skupaj	11.500	22.086	16.046	12.276	11.184	-13.654	<b>59.438</b>
Nedokončano delo	11.500	3.900	1.400	-3.000	0	-13.800	<b>0</b>
Stroški projektov GK	1.178		56	3.687	101	264	<b>5.285</b>

Vir: Interna gradiva podjetja NPS, Cognos 8 reports, 2009

V prilogi 10 je prikazano še eno od mesečnih, statičnih poročil podjetja NPS.

#### 4.4 Ocena procesa vizualizacije informacij v NPS d.o.o.

V primeru razvoja internega procesa poslovne inteligence v primeru NPS d.o.o. je bilo od vseh korakov v procesu poslovne inteligence najmanj truda in časa posvečeno procesu vizualizacije informacij. Kljub temu ugotavljam, da so poročila zadovoljivo oblikovana v skladu s pravili dobrega oblikovanja informacij.

Pri procesu vizualizacije informacij pri internem projektu BI je bila uporabljena večina načinov vizualizacije informacij. Ker v interno relacijsko bazo v podjetju ne vnašajo

geolociranih podatkov in zato posredno teh podatkov ni v za analize namenjenem podatkovnem skladišču, v poročilih podjetja ni geografske vizualizacije informacij, ki v obravnavanem konkretnem primeru niti ni potrebna. Bi pa kot naslednji korak pri vizualizaciji informacij v podjetju NPS d.o.o. veljalo razmisliti o pripravi nadzornih plošč. Podjetja ima namreč dobro določene ključne kazalce učinkovitosti in uspešnosti, kar je glavni pogoj za pripravo dobrih nadzornih plošč.

## **SKLEP**

V svojem diplomskem delu sem v skladu z zastavljenim ciljem poskušal zbrati in predstaviti čim več teoretičnih in praktičnih primerov dobre vizualizacije informacij ter navodil za to, da bi poudaril in dokazal, kako pomembna je, še posebej v okolju poslovne inteligence pri pripravi dobrih poslovnih poročil.

Na koncu diplomskega dela ugotavljam, da je načinov in tehnik za oblikovanje informacij veliko. Pomembno vlogo pri pripravi dobrih informacij imajo seveda tudi skrbno zbrani podatki, iz podatkov izpeljani ključni kazalci učinkovitosti in uspešnosti, sodobna računalniška orodja za dostopnost in upravljanje z viri podatkov ter programska oprema za vizualizacijo podatkov. Ne nazadnje je tu tudi uporabnik s svojimi potrebami, znanjem in izkušnjami.

Ugotavljam tudi, da je vizualizacija podatkov in informacij ne le koristen, ampak tudi potreben pripomoček za naše hitro in pravilno odločanje na vseh področjih našega delovanja, zlasti ko imamo opravka z veliko podatki. Vizualizirane informacije pa morajo biti seveda pravilne, hitro razumljive, nezavajajoče in pomenljive.

Vizualizacija informacij med fazami procesa poslovne inteligence deluje na prvi pogled manj zahtevno, vendar ugotavljam, da ni tako, če želimo, da z vizualizacijo informacij učinkovito pripomoremo k pretvarjanju množice podatkov v koristne informacije. Če v pripravo vizualiziranih prikazov podatkov ne vložimo dovolj truda in znanja, proces vizualizacije informacij lahko oteži razumevanje informacij ali povzroči celo napačno razumevanj le-teh.

Ugotovil sem tudi, da pomen vizualizacije informacij v procesu poslovne inteligence vztrajno raste. Vsi napor, vloženi v ažurno in vestno vnašanje podatkov v relacijske baze, grajenje dobro integriranih strukturiranih podatkovnih skladišč in OLAP kock kot tudi izobraževanje uporabnikov ne bodo dosegli zelenega učinka brez učinkovitih grafičnih prikazov informacij, ki jih zgradimo v procesu vizualizacije informacij. Menim, da številni uporabniki rešitve poslovne inteligence na začetku ocenjujejo prav na podlagi vizualiziranih poslovnih poročil.

Vizualizacija informacij je edini del procesa poslovne inteligence, ki ga lahko izvaja zelo širok krog ljudi, saj to omogočajo številni računalniški programi, prijazni uporabnikom. A to ne pomeni, da pri te ne potrebujemo znanja in izkušenj. Glavni problem in izziv razvoja procesa vizualizacije informacij je po mojem mnenju izobraževanje uporabnikov in širjenje poznavanja pravil dobrega oblikovanja informacij. Analitična vrednost dobro in slabo oblikovanih poslovnih poročil je namreč zelo različna ne glede na morebiten enak izvor podatkov. Menim, da se bo s pravilno in preudarno uporabo vizualizacije informacij, njihov pomen v prihodnje še povečeval.

Največ možnosti za razvoj vizualizacije informacij vidim v izboljševanju nadzornih plošč. Nadzorne plošče so, kot sestav različnih tehnik vizualizacije informacij, končni cilj vseh naporov, vloženih v razvoj procesa vizualizacije. Z razvojem mobilne telefonije in večnamenskih dlančnikov bodo nadzorne plošče lahko informacijsko še bolj zgoščene in še širše uporabne. Pomembno bo, da bodo uporabniki imeli znanje s področja oblikovanja informacij, da bodo znali prepoznati dobre nadzorne plošče in bodo tako preko povpraševanja vplivali na uspešen razvoj nadzornih plošč.

Gradnja nadzornih plošč je tudi v primeru internega projekta poslovne inteligence v podjetju NPS d.o.o. naslednji smiselni korak, ki bi ga priporočal na podlagi mojih ugotovitev pri pisanju diplomskega dela in dela v podjetju.

## LITERATURA IN VIRI

1. Balanced scorecard. (b.l.) V *Wikipedia, the free encyclopedia*. Najdeno 5. aprila 2009 na spletni strani [http://en.wikipedia.org/wiki/Balanced\\_scorecard](http://en.wikipedia.org/wiki/Balanced_scorecard)
2. Berry, M.J.A. & Linoff, G.S. (2000). *Mastering Data mining: The art of science of Customer Relationship management*. New York: John Wiley and sons.
3. *BI Tools From Information Builders*. Najdeno 23. aprila 2009 na spletni strani [http://www.informationbuilders.com/test\\_drive/](http://www.informationbuilders.com/test_drive/)
4. Business intelligence. (b.l.) V *Information builders*. Najdeno 15. marca 2009 na spletni strani: [http://www.informationbuilders.com/support/bi\\_resources.html](http://www.informationbuilders.com/support/bi_resources.html)
5. Business intelligence. (2008) V *Wikipedia, the free encyclopedia*. Najdeno 5. marca 2009 na spletni strani [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence)
6. Cabena, P., Hadjinian, P., Stadler, R., Verhees, J. & Zanasi, A. (2001). *Discovering data mining: From concept to implementation*. New Jersey: Prentice Hall.
7. Christiansen, S. (2005, 2. april). SearchSQLServer.com Definitions. *Database management system*. Najdeno 23. aprila 2009 na spletni strani [http://searchsqlserver.techtarget.com/sDefinition/0,,sid87\\_gci213669,00.html](http://searchsqlserver.techtarget.com/sDefinition/0,,sid87_gci213669,00.html)
8. *Conditional formatting*. (2008) [spletna stran Pearson Software Consulting]. Najdeno 28. aprila 2009 na spletni strani <http://www.cpearson.com/excel/cformatting.htm>
9. Crawford, G. (2008). *Data Visualisation – making your reports useful to business*. Hatfield: SqlbitsIII. Najdeno 31. maja na spletni strani [http://sqlbits.com/Agenda/event3/Data\\_Vizualisation\\_Make\\_your\\_reports\\_useful\\_to\\_business\\_-\\_No\\_more\\_Speed\\_Dials\\_/default.aspx](http://sqlbits.com/Agenda/event3/Data_Vizualisation_Make_your_reports_useful_to_business_-_No_more_Speed_Dials_/default.aspx)
10. De Rossi, L. C. (2001a, 15. november). What is information design?. *MasterViews International*. Najdeno 12. junija 2009 na spletni strani [http://masterview.ikonosnewmedia.com/2001/11/15/what\\_is\\_information\\_design.htm](http://masterview.ikonosnewmedia.com/2001/11/15/what_is_information_design.htm)
11. De Rossi, L. C. (2001b, 15. november). How to create effective tables. *MasterViews International*. Najdeno 12. junija 2009 na spletni strani [http://masterview.ikonosnewmedia.com/2001/11/15/how\\_to\\_create\\_effective\\_tables.htm](http://masterview.ikonosnewmedia.com/2001/11/15/how_to_create_effective_tables.htm)
12. Demšar, U. (2004). *Exploring geographical metadata by automatic and visual data mining*. Stockholm: Royal Institute of Technology (KTH).
13. Deshmukh, A. (2005). *The Effects of the Internet and ERP on Accounting*. b.k.: Idea Group Inc.
14. *Displaying information: Graph Types* [spletna stran Australian Bureau of Statistics]. Najdeno 28. aprila 2009 na spletni strani <http://www.abs.gov.au/Websitedbs/D3310116.NSF/4a255eef008309e44a255eef00061e5771d5ab08798722164a2567ac001fb355!OpenDocument>
15. Drake, L. (2009, 6. februar). Creating more useful dashboards. *A video blog on dashboards. Dashboards.TV*. Najdeno 22. Junija 2009 na spletni strani <http://dashboards.tv/>

16. Extract, transform, and load. (2009) V *Wikipedia, the free encyclopedia*. Najdeno 20. marca 2009 na spletni strani [http://en.wikipedia.org/wiki/Extract,\\_transform,\\_load](http://en.wikipedia.org/wiki/Extract,_transform,_load)
17. Few, S. (2006). *Information dashboard design. The Effective Visual Communication of Data*. b.k.: O'Reilly Media.
18. Few, S. (2007). Data vizualizaton past, present and future. Najdeno 15. januarja 2009 na spletni strani <http://www.perceptualedge.com/blog/>
19. Few, S. (2009). *Introduction to Geographical Data Visualizatio*. b.k.: Perceptual edge.
20. Friendly, M. (2006). *A Brief History of Data Visualization*. Toronto: York University.
21. *Graph types [spletna stran Statistics Canada]*. Najdeno 28. aprila 2009 na spletni strani <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch9/5214821-eng.htm>
22. Grinstein, G. G. & Ward, M. O. (2002). Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery. V *Introduction to Data Visualization* (str. 21-45). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
23. Harwood, S. (2003). *ERP: the implementation cycle*. b.k.: Butterworth-Heinemann.
24. Hoffmann, M. (2007, 22. oktober). Good table design. Najdeno 11. junija na spletni strani <http://lists.frameusers.com/pipermail/framers/2007-October/009836.html>
25. Horn, E. R. (2000). Information design: Emergence of a new profession. V E. R. Jacobson & R. E. Wurman (ur.), *Information design* (str. 15-35). Illustrated. b.k.: MIT Press.
26. Jaklič, J. (2005). Poslovna vrednost poslovne inteligence. Najdeno 10. aprila na spletni strani <http://www.adacta.si/index.asp?content=Opodjetju&lang=SI&submenu=poslovnainteligenca>
27. Kimball, R. & Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit*, (2<sup>nd</sup> ed.). Canada: John Wiley and Sons, Inc.
28. Klass, G. (2002). Presenting data: Tabular and graphic display of social indicators. Constructing good charts and graphs. *Illinois State University*. Najdeno na spletni strani <http://lilt.ilstu.edu/gmklass/pos138/datadisplay/sections/goodcharts.htm>
29. Kovačič, A., Jaklič, J., Štemberger, M. & Groznik, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
30. Lapajne, A. (2007). Ko je informacija jasna kot prometni znak. *Z informatiko do novih poslovnih priložnosti: zbornik posvetovanja*. Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
31. Marolt Šmid, J. (2006, november). Abc skladiščenja podatkov in poslovnega obveščanja. *Bilab*. Najdeno 22. Julija 2009 na spletni strani <http://www.bilab.si/?show=content&id=arhiv>
32. 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.
33. Moškon, S. (2006). *Revizija SAP – kaj mora revizor informacijskih sistemov vedeti o SAP sistemu*. b.k.: OSIR d.o.o..
34. NPS d.o.o. (2007). *Demo poročila* (interno gradivo). Ljubljana: NPS d.o.o..
35. NPS d.o.o. (2008a). *Splošna navodila - vrtilne tabele excel 2007*. (interno gradivo). Ljubljana: NPS d.o.o..

36. NPS d.o.o. (2008b). *Employee reports – Excel 2007*. (interno gradivo). Ljubljana: NPS d.o.o..
37. NPS d.o.o. (2009). *Cognos 8 reports*. (interno gradivo). Ljubljana: NPS d.o.o..
38. Oblak, B. (2004). SIOUG 2004 - Materializirani pogledi v OLTP. Najdeno 17. aprila 2009 na spletni strani [http://old.abakus.si/index.php?Itemid=41&id=23&option=com\\_content&task=view](http://old.abakus.si/index.php?Itemid=41&id=23&option=com_content&task=view)
39. Online transaction processing. (b.l.) V *Wikipedia, the free encyclopedia*. Najdeno 10. marca 2009 na spletni strani <http://en.wikipedia.org/wiki/OLTP>
40. *Predpripravljene nadzorne plošče [spletna stran podjetja DatLab d.d.]*. Najdeno 29. aprila 2009 na spletni strani <http://help.datalab.si/p55/007713.html>
41. *Predstavitvena stran [podjetja NPS d.o.o.]*. Najdeno 4. junija 2009 na spletni strani <http://www.nps.si/>
42. Reh, J. (2009). About.com:Management. *Key Performance Indicators. How an organization defines and measures progress toward its goals*. Najdeno 29. aprila 2009 na spletni strani <http://management.about.com/cs/generalmanagement/a/keyperfindic.htm>
43. Rojc, A. (2009). Podatkovne baze. *Relacijske Podatkovne Baze*. Najdeno 19. aprila na spletni strani <http://www.geocities.com/aljosarojc/slo/rpb.html>
44. Simon, R. A. & Shaffer, S. L. (2001). *Data warehousing & business intelligence for e-commerce*. b.k.: Morgan Kaufmann.
45. Smith M. (2003, 20. september). Dashboards or Scorecards What's the difference. *Ventana Monitor*. Najdeno 29. aprila 2009 na spletni strani <http://www.ventanaresearch.com/>
46. Stres, V. (2001). Vizualizacija podatkov. Najdeno 10. marca 2009 na spletni strani <http://www2.arnes.si/~sspvstre/index1.htm>
47. Štemberger, M. (2006). Predmet Informacijska podpora odločanju prosojnice predavanj. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
48. *Tehnologija OLAP [Podjetje bilab d.o.o.]*. Najdeno 22. aprila 2009 na spletni strani <http://www.bilab.si/?show=content&id=13&men=17&oce=13>
49. Terberg, J. (2001, 1. avgust). A good chart emphasizes what's important. *Presentations Magazine. Creative techniques*. Najdeno 13. junija na spletni strani <http://www.terbergdsgn.com/articles.htm>
50. Tseng, F. & Chen, C. (2005). Integrating heterogeneous data warehouses using XML technologies. *Journal of Information Science*. Kaohsiung, Taiwan: Sage. 2005; 31; 209.
51. Visualization information. (b.l.) V *Wikipedia, the free encyclopedia*. Najdeno 2. februarja 2009 na spletni strani [http://en.wikipedia.org/wiki/Information\\_visualization](http://en.wikipedia.org/wiki/Information_visualization)
52. White, C. (2008). Business Intelligence Data Analysis and Visualization: What's in a Name? Part1. Najdeno 9. marca 2009 na spletni strani <http://www.b-eye-network.com/view/9336>
53. *Xcelsius Dashboard Status Indicators [Dasboard By Example]*. Najdeno 28. Junij 2009 na spletni strani <http://www.enterprise-dashboard.com/2007/07/05/xcelsius-dashboard-status-indicators/>



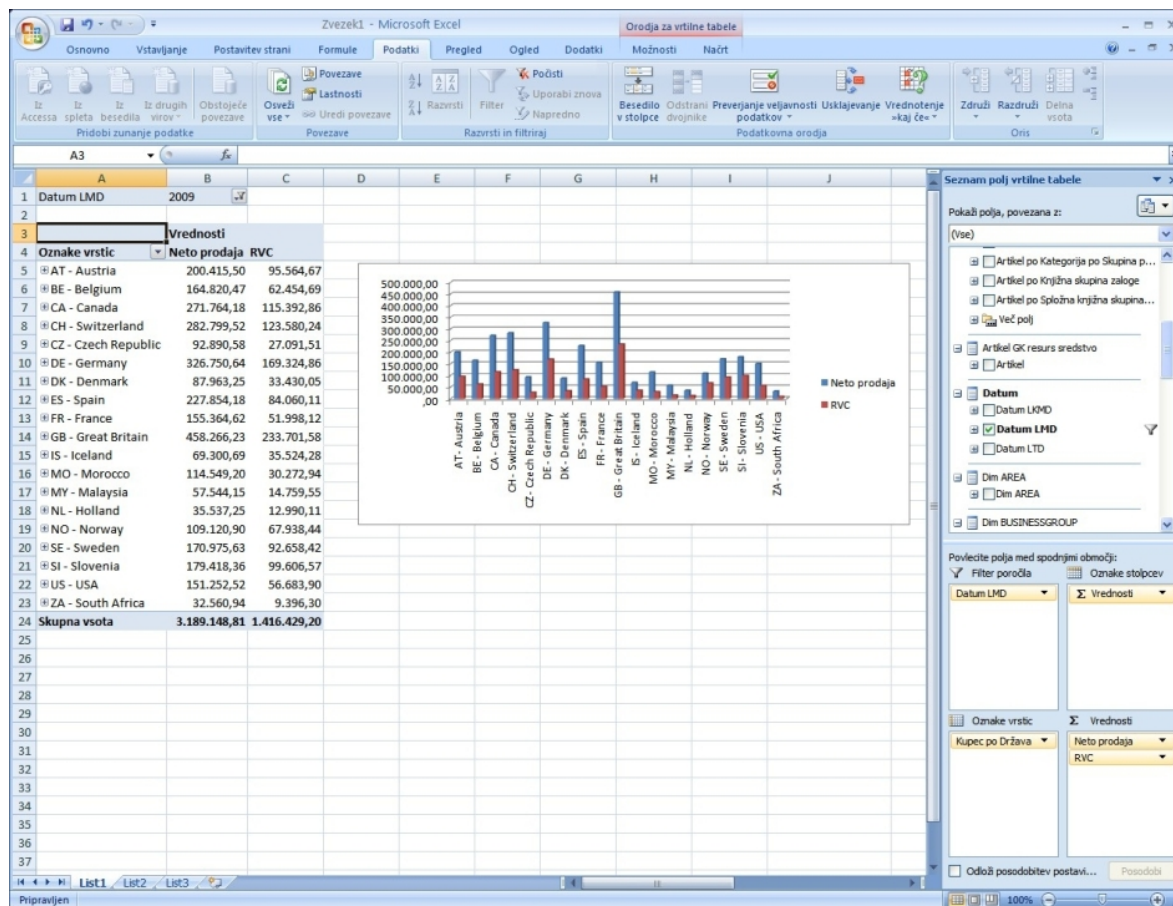
## **PRILOGE**

## KAZALO PRILOG

Priloga 1: PRIMERI POROČIL V RAZLIČNIH ODJEMALCIH ZA ANALITIČNE REŠITVE .....	1
Priloga 2: TEORIJA PODATKOVNEGA ČRNILA.....	5
Priloga 3: TEORIJA FAKTORJA LAŽI.....	5
Priloga 4: VZPOSTAVITEV ZNAKOVNEGA SISTEMA.....	6
Priloga 5: PRIKAZ PODATKOV, NE STATISTIK.....	6
Priloga 6: PRIKAZ GRAFIČNIH ELEMENTOV V TABELARIČNEM PRIKAZU PODATKOV .....	7
Priloga 7: KOMBINACIJA GEOGRAFSKE VIZUALIZACIJE Z DRUGIMI NAČINI GRAFIČNE PREDSTAVITVE PODATKOV .....	7
Priloga 8: DOBRO OBLIKOVANE NADZORNE PLOŠČE.....	8
Priloga 9: POROČILA PODJETJA NPS d.o.o. – DINAMIČNO POROČILO .....	9
Priloga 10: POROČILA PODJETJA NPS d.o.o. – STATIČNO POROČILO .....	9
Priloga 11: SEZNAM UPORABLJENIH TUJIH IZRAZOV .....	10
Priloga 12: SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC.....	11

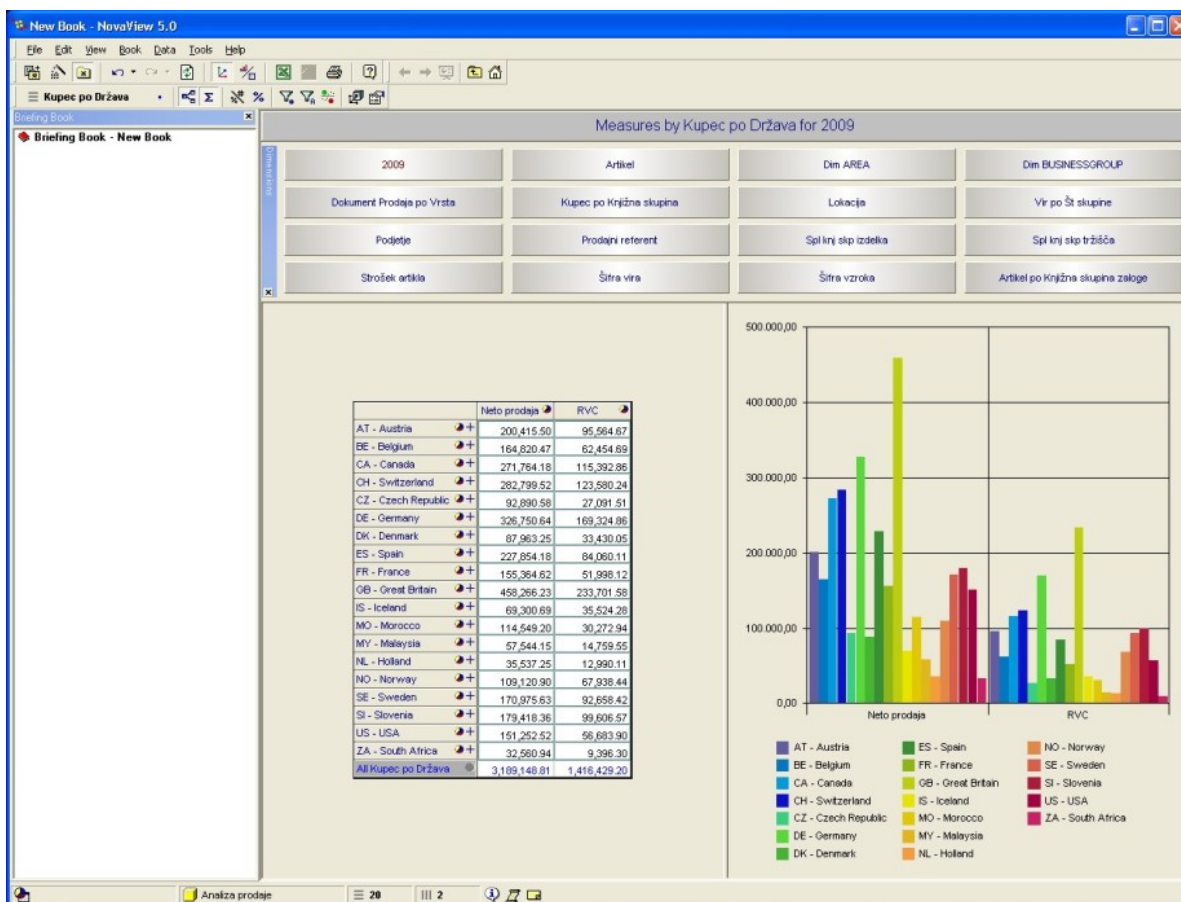
# Priloga 1: PRIMERI POROČIL V RAZLIČNIH ODJEMALCIH ZA ANALITIČNE REŠITVE

Slika 1:



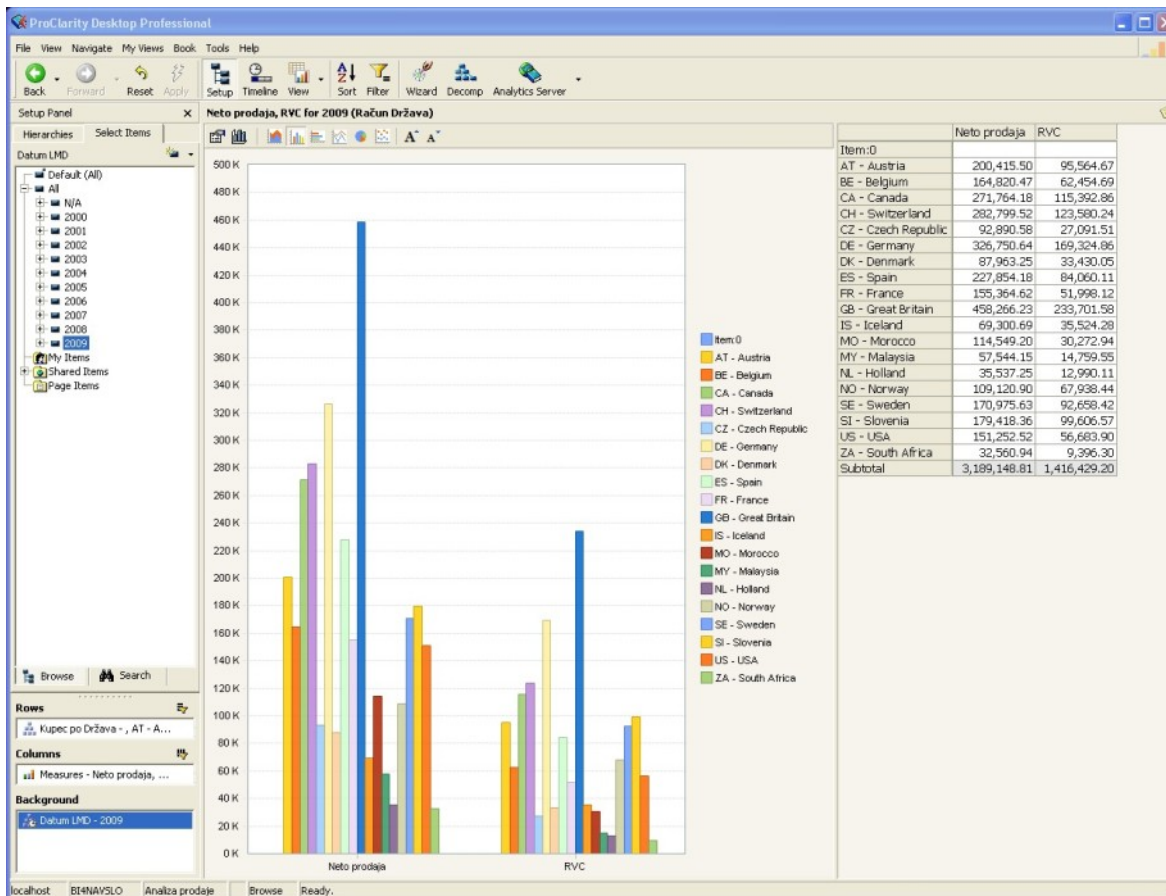
Vir: NPS, 2007.

Slika 2:



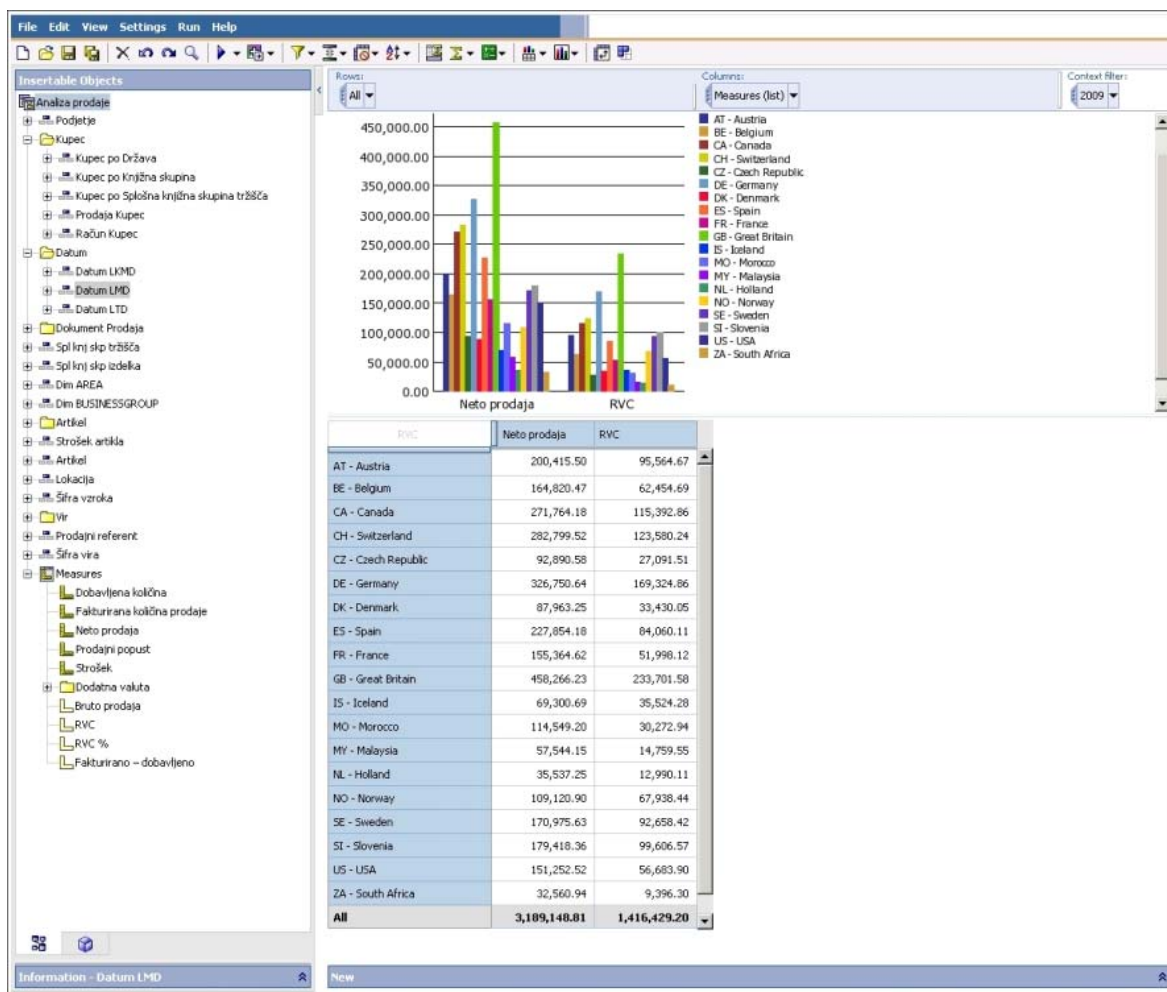
Vir: NPS, 2007.

Slika 3:



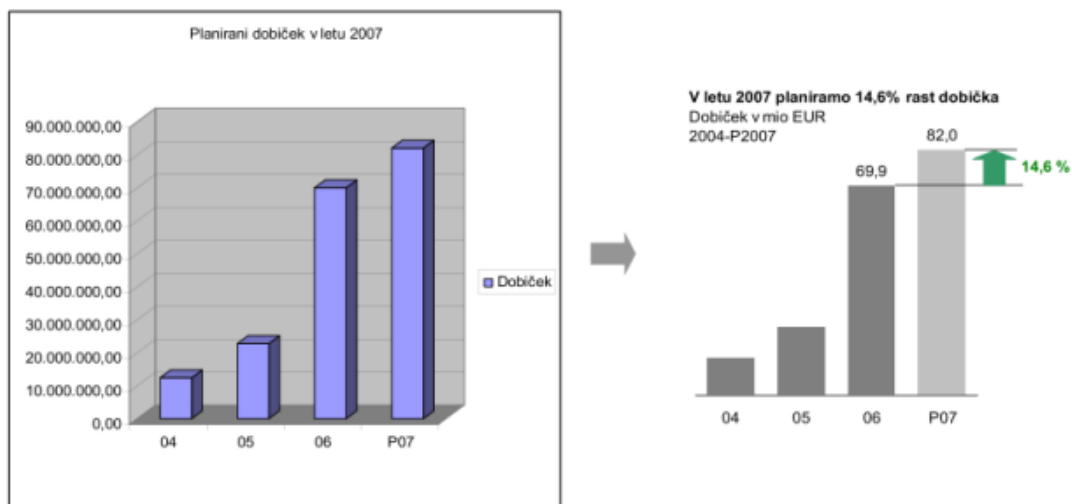
Vir: NPS, 2007.

Slika 4:



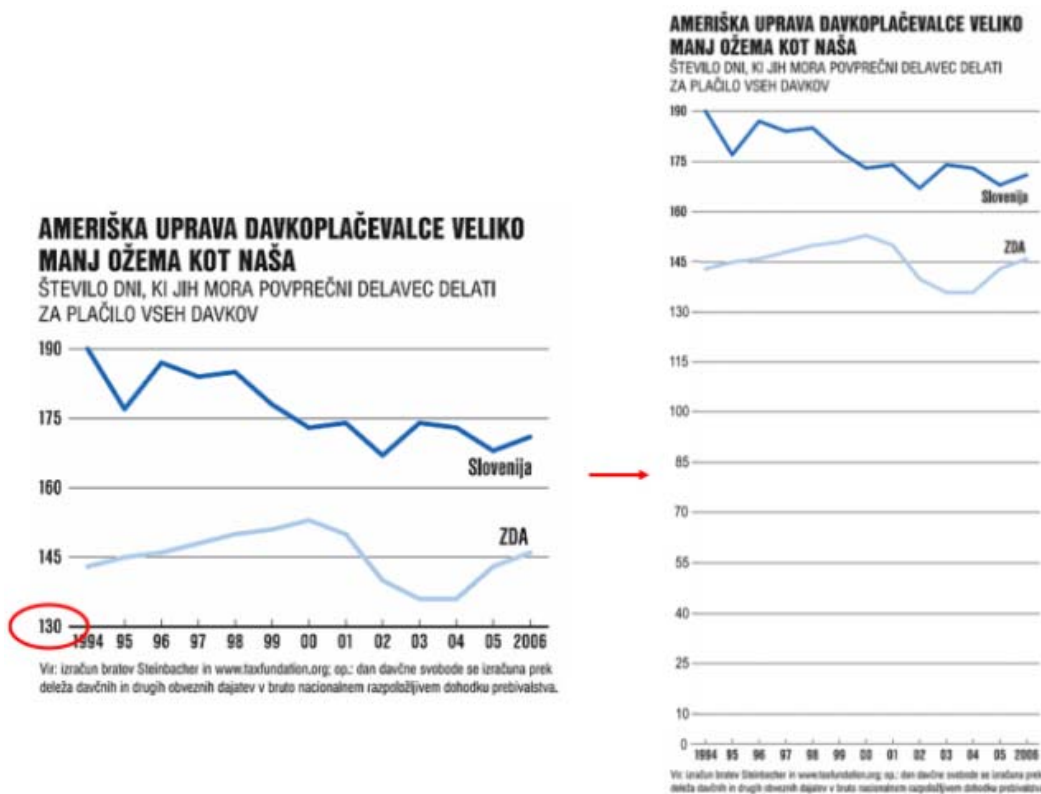
Vir: NPS, 2007.

## Priloga 2: TEORIJA PODATKOVNEGA ČRNILA



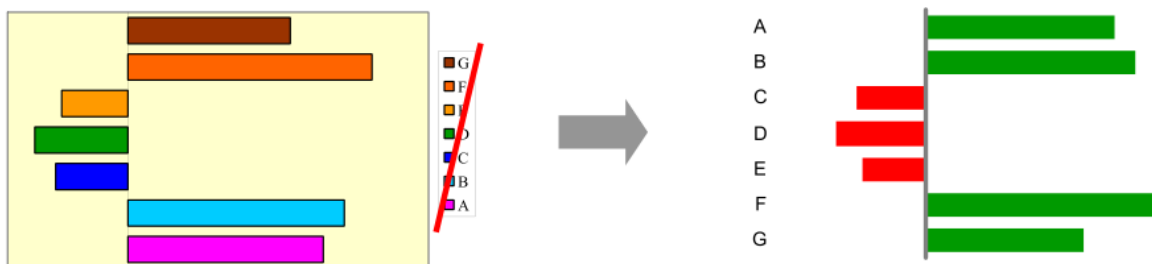
Vir: A. Lapajne, *Ko je informacija jasna kot prometni znak*, 2007, str. 5

## Priloga 3: TEORIJA FAKTORJA LAŽI



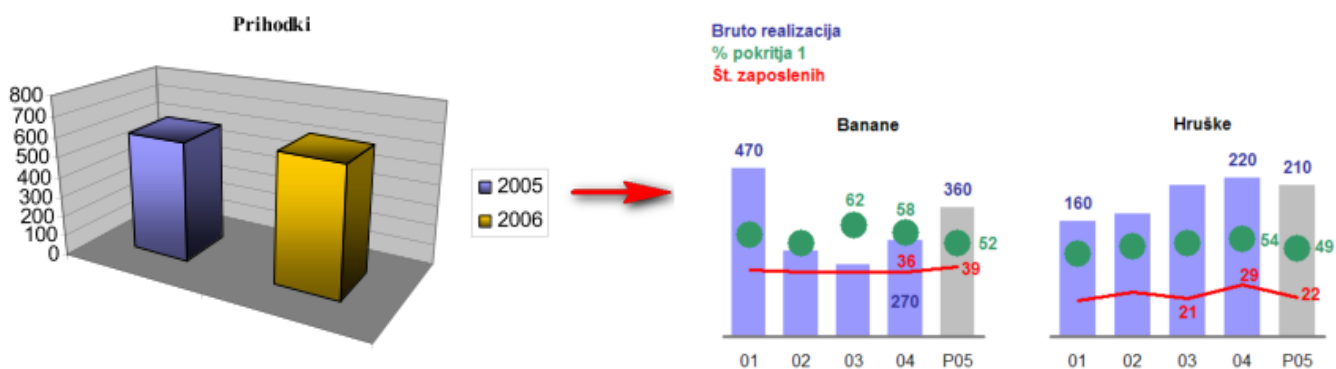
Vir: A. Lapajne, *Ko je informacija jasna kot prometni znak*, 2007, str. 6

## Priloga 4: VZPOSTAVITEV ZNAKOVNEGA SISTEMA



Vir: A. Lapajne, *Ko je informacija jasna kot prometni znak*, 2007, str. 7

## Priloga 5: PRIKAZ PODATKOV, NE STATISTIK



Vir: A. Lapajne, *Ko je informacija jasna kot prometni znak*, 2007, str. 8

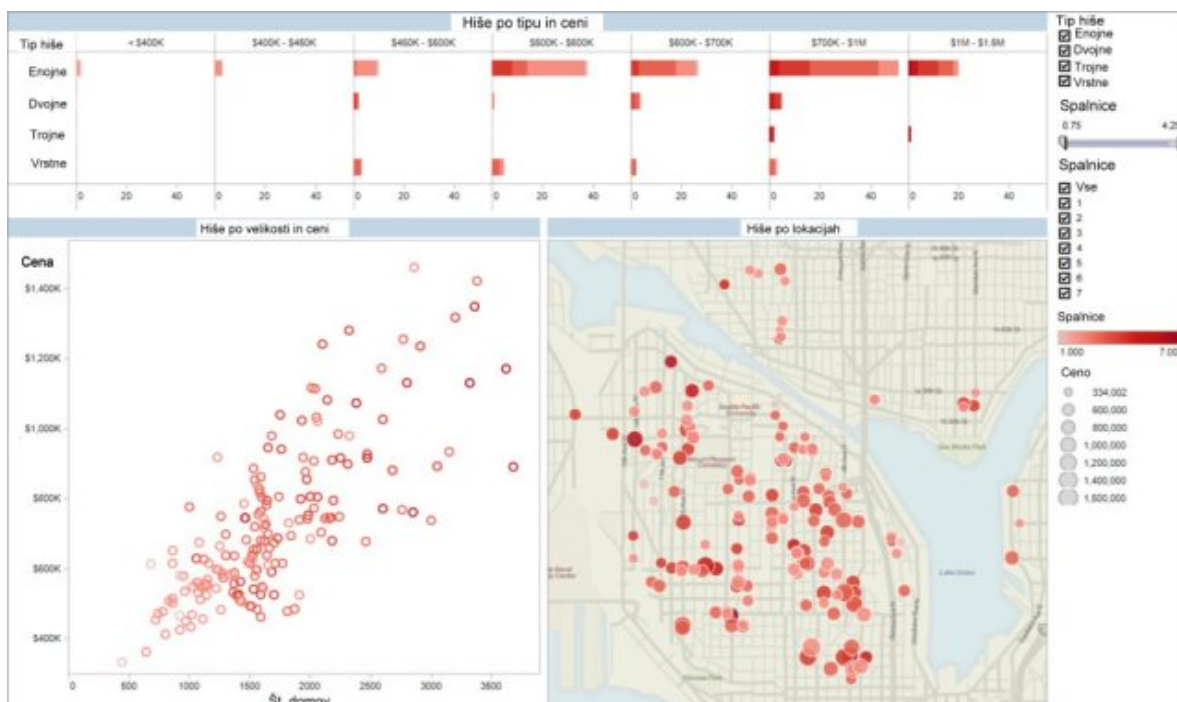


## Priloga 6: PRIKAZ GRAFIČNIH ELEMENTOV V TABELARIČNEM PRIKAZU PODATKOV

Business   KPIs	Metric	Last yr.	Aug/2006	Target	% vs. Target	Below	
1	Market Sh Mortgage growth	ytd		47.4%	48%		47% / 49%
	Income growth	YoY		19.9%	30%		30% / 32%
2	Cons Finance Port Growth	YoY		62.0%	45%		42% / 45%
	Income growth	YoY		55.4%	46%		42% / 46%
3	Market Sh Corp Lend growth	ytd		47.8%	50%		47% / 50%
	Income growth	YoY		49.6%	5%		0% / 5%
4	Cards market share - acquiring	%		61.5%	61.0%		61% / 61%
	Cards market share - issuing	%		66.7%	67.0%		66.5% / 67.0%
	Net fee income growth	YoY		-31.4%	15.0%		13% / 17%
5	Growth in Assets Gathered	YoY		56.4%	62%		57% / 62%
	No of customers	#, k		369	400		390 / 400
	Performance rank - Euro Mid-Caps	ly		5/6	2/6		1 to 2 out of 6
	Performance rank - Emrg Market Eq	%, ly		64%	25%		11-25%
6	Customer satisfaction (commitment)	%		75.0%	78%		75% / 78%
	Best client service company survey	%		13.7%	15%		13% / 15%

Vir: G. Crawford, Data Visualisation, 2008, str. 12

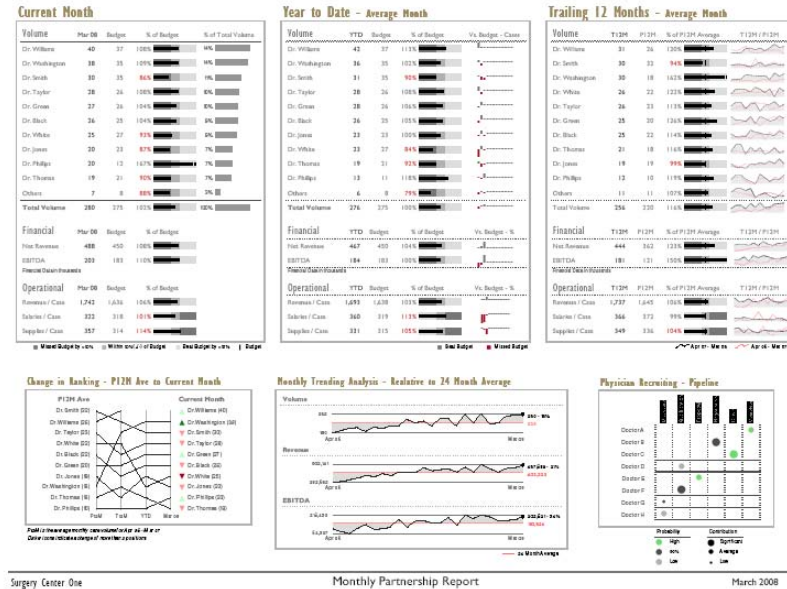
## Priloga 7: KOMBINACIJA GEOGRAFSKE VIZUALIZACIJE Z DRUGIMI NAČINI GRAFIČNE PREDSTAVITVE PODATKOV



Vir: S. Few, Introduction to Geographical Data Visualization, 2009, str. 10

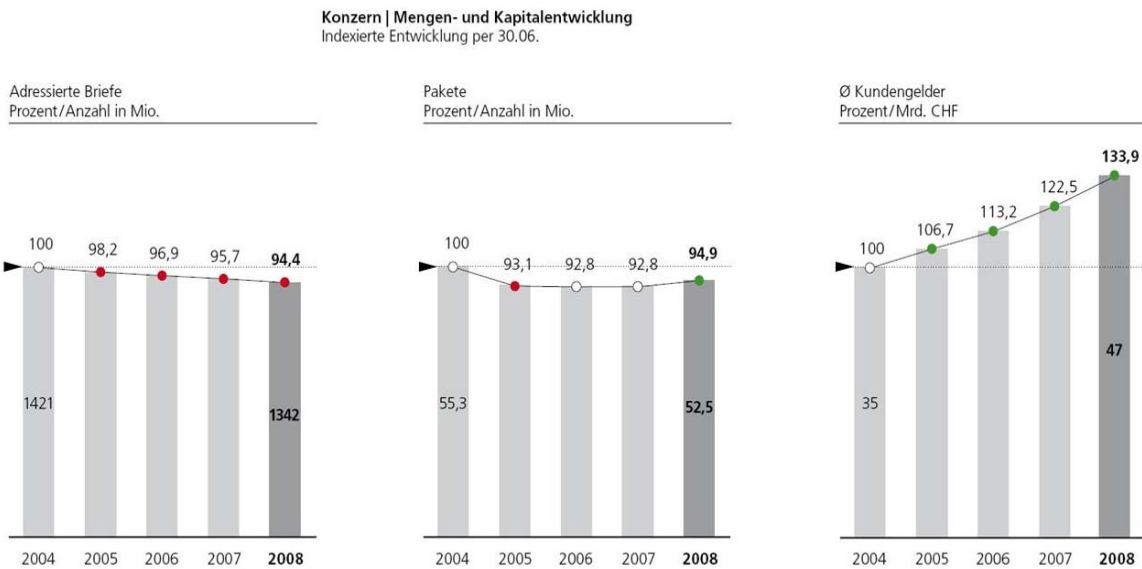
# Priloga 8: DOBRO OBLIKOVANE NADZORNE PLOŠČE

Slika 1:



Vir: G. Crawford, Data Visualisation, 2008, str. 39

Slika 2:



Vir: G. Crawford, Data Visualisation, 2008, str. 38

## Priloga 9: POROČILA PODJETJA NPS d.o.o. – DINAMIČNO POROČILO

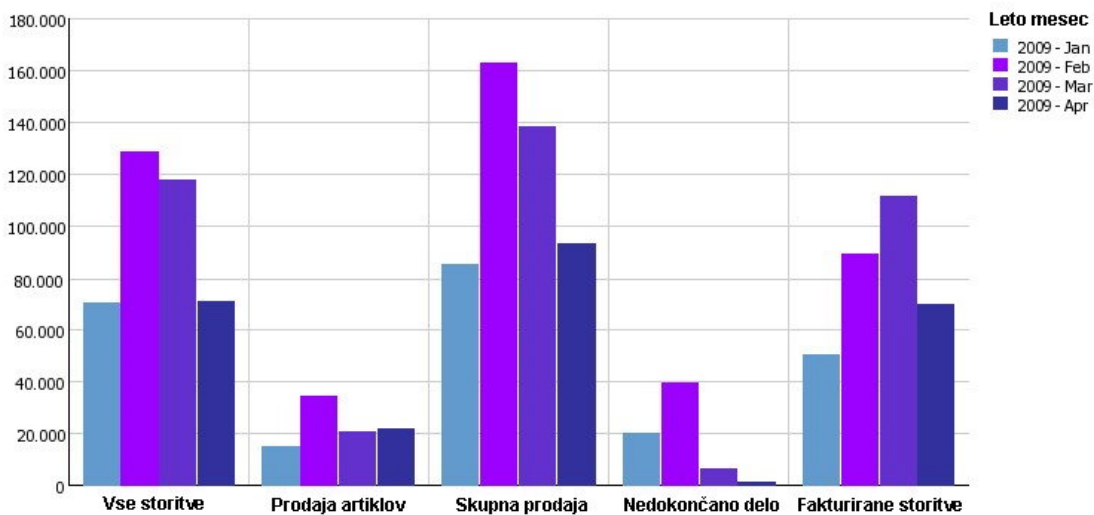
Datum LMD	2009 - Junij
Zaposleni	X

Vrednosti			
Projekt	Ure skupaj	Fakturirane storitve	Storitve / ura
1 NPS LJ	145		
3 NPS BG	2		
MPH	2	150	75
TTK	23	2000	87
<b>Skupaj</b>	<b>170</b>		

Vir: NPS, 2008b.

## Priloga 10: POROČILA PODJETJA NPS d.o.o. – STATIČNO POROČILO

	2009 - Jan	2009 - Feb	2009 - Mar	2009 - Apr	2009 - Maj	2009 - Jun	Vsota
Vse storitve	70.596	128.815	117.725	71.306	51.805	-13.892	426.359
Prodaja artiklov	14.689	34.399	20.789	21.527	36.663	3.917	132.182
Skupna prodaja	85.486	163.214	138.514	92.834	88.468	-9.975	558.541
Nedokončano delo	19.860	39.820	6.169	1.125	-20.949	-46.025	0
Fakturirane storitve	50.738	88.995	111.556	70.183	72.754	32.133	426.359



Vir: NPS, 2009.

**Priloga 11: SEZNAM UPORABLJENIH TUJIH IZRAZOV**

<b>Tuji izraz</b>	<b>Slovenski prevod</b>
<i>business intelligence</i>	poslovna inteligenca ali poslovno obveščanje
<i>information visualization</i>	vizualizacija informacij
<i>extract</i>	izvleči ali izbrati
<i>transform</i>	preoblikovati
<i>load</i>	naložiti
<i>online analytical processing</i>	sprotna analitična obdelava podatkov
<i>data mining</i>	podatkovno rudarjenje
<i>frontend tools</i>	odjemalci za analitične rešitve
<i>dashboards</i>	nadzorne plošče
<i>key performance indicators</i>	ključni kazalci učinkovitosti in uspešnosti
<i>database management system</i>	sistemi za upravljanje baz podatkov
<i>enterprise resource planing</i>	celovite programske rešitve
<i>online transaction processing</i>	sprotna transakcijska obdelava podatkov
<i>data warehouse</i>	podatkovno skladišče
<i>drill down</i>	vrtanje v globino
<i>drill up</i>	zvijanje navzgor
<i>slice and dice</i>	rezanje
<i>pivoting</i>	vrtanje
<i>drill through</i>	vrtanje skozi
<i>comparing, calculating, aggregating</i>	primerjanje, izračunavanje, agregiranje
<i>balanced scorecard</i>	uravnotežen sistem kazalcev
<i>sans-serif</i>	Enostavne, črtne pisave
<i>pivot tables</i>	vrtilne tabele
<i>nesting</i>	gnezdenje
<i>conditional formating</i>	pogojno oblikovanje
<i>information design</i>	oblikovanje informacij
<i>chartjunk</i>	grafične smeti
<i>gauges</i>	merila, števc
<i>customer relationship management</i>	upravljanje odnosov s strankami
<i>link</i>	povezava

## Priloga 12: SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

Kratika	Angleško	Kratka razlaga pojma
BI	business intelligence	poslovna inteligenca
ETL	extract, transform, load	izbiranje, preoblikovanje, nalaganje
OLAP	online analytical processing	sprotna analitična obdelava podatkov
DBMS	database management system	sistemi za upravljanje baz podatkov
ERP	enterprise resource planing	celovite programske rešitve
OLTP	online transaction processing	sprotna transakcijska obdelava podatkov
BSC	balanced scorecard	uravnotežen sistem kazalcev
CRM	customer relationship management	upravljanje odnosov s strankami