

# ■ Zrelost poslovne inteligence v slovenskih organizacijah

Jurij Jaklič\*, Aleš Popovič\*, Tomaž Lukman\*\*

\*Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 1000 Ljubljana, Slovenija

\*\*Institut Jožef Stefan, Jamova 39, 1000 Ljubljana, Slovenija

jurij.jaklic@ef.uni-lj.si, ales.popovic@ef.uni-lj.si, tomaz.lukman@ijs.si

## Izvleček

Po svetu in tudi v Sloveniji je poslovna inteligenca sprejeta kot ena izmed pomembnejših pobud na področju informacijske tehnologije, katere pravilna uvedba lahko prispeva k povečanju uspešnosti in učinkovitosti organizacije. Eden pomembnejših dejavnikov uspeha poslovne inteligence z vidika zagotavljanja poslovne vrednosti je razumevanje in uvajanje poslovne inteligence kot celovitega koncepta, ki vključuje poleg uvajanja tehnoloških rešitev še uvajanje menedžerskih konceptov, kot sta menedžment uspešnosti in učinkovitosti poslovanja in menedžment poslovnih procesov. V svetovnem merilu je že bilo opravljenih nekaj raziskav, katerih cilj je bil ugotoviti stanje celovite pobude poslovne inteligence oz. tako imenovano zrelost poslovne inteligence v organizacijah. Raziskava, ki smo jo izvedli v slovenskih organizacijah, naj bi razkrila splošno zrelost poslovne inteligence in predvsem najbolj koherentne in nepristransko izbrane skupine zrelosti na področju poslovne inteligence v organizacijah. Namen raziskave je omogočiti organizacijam, da bodo ugotovile, kje se nahajajo z zrelostjo svoje poslovne inteligence in kako lahko izboljšajo stanje na tem področju. Raziskava je pokrila tri vidike zrelosti poslovne inteligence: tehnologijo poslovne inteligence, kakovost informacij in uporabo informacij v poslovanju. Za iskanje najbolj izrazitih skupin zrelosti smo uporabili razvrščanje v skupine, ki je ena izmed analitičnih tehnik podatkovnega rudarjenja. Izkazalo se je, da so v slovenskih organizacijah navzoče štiri najbolj izrazite skupine zrelosti poslovne inteligence. Na podlagi interpretacije značilnosti posameznih skupin smo ugotovili, da imamo z vidika poslovne inteligence opravka z nezrelimi organizacijami, tehnološko naprednimi organizacijami, organizacijami z naprednim menedžmentom informacij in zreli organizacijami. Zastopanost vseh odkritih skupin je približno enakomerna, pri čemer je v Sloveniji največ organizacij tehnološko naprednih.

**Ključne besede:** poslovna inteligenca, zrelost poslovne inteligence, modeli zrelosti, razvrščanje v skupine, empirična raziskava, kakovost informacij, uporaba informacij.

## Abstract

### BUSINESS INTELLIGENCE MATURITY IN SLOVENE ORGANIZATIONS

Business intelligence has been accepted as one of the most important initiatives in the field of information technology, because it can improve business performance when it is introduced properly. One of the most important success factors for business intelligence from the perspective of business value is to understand and introduce business intelligence as an integrated concept, which does not only include technological solutions but also management concepts like business performance management and business process management. Worldwide investigations with the goal to ascertain the maturity of business intelligence in organizations have already been made. The goal of our investigation, which has been carried out with Slovenian organizations, was to discover the general maturity of business intelligence and more importantly to discover the most coherent and neutrally chosen maturity groups, which are present in Slovenia. However, the main purpose of the research is to offer the organizations in Slovenia an instrument that will enable them to assess the current state of their business intelligence maturity and furthermore the ways how to improve it. The survey questionnaire included questions from three different dimensions of business intelligence: the business intelligence technology, the information quality and the usage of information in business processes. To discover the most distinctive groups we employed clustering, which is a data mining technique. The results showed that there are four most distinctive business intelligence maturity groups found among Slovenian organizations. In the interpretation process the following short names for the discovered groups were given: immature organizations, technologically advanced organizations, organizations with advanced information management and mature organizations. The presence of all the discovered groups was approximately symmetrical; however most Slovenian organizations have been classified as technologically advanced.

**Key words:** business intelligence, business intelligence maturity, maturity models, clustering, empirical research, information quality, information usage.

## 1 UVOD

Čeprav je poslovna inteligenca (angl. *Business intelligence*) že vrsto let v vrhu tehnoloških prioritet organizacij po svetu (Gartner, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009), ugotavljamo, da je njeno razumevanje zelo raznoliko. Arnott in Pervan (2005, str. 71) menita, da je vzrok za slabo opredeljenost pojma poslovne inteligence v njenem izvoru iz prakse, saj so posamezne razvojne hiše in svetovalci opredelitev poslovne inteligence prilagodili produktom, ki so jih tržili. Skupna težava mnogih opredelitev poslovne inteligence, ki jo je izpostavil English (2005), je izključna osredinjenost na njen tehnološki del, tj. na programske rešitve. V splošnem pa je v zadnjem času opazen trend spreminjanja opredelitev z ožjih tehnoloških v bistveno širše razumevanje poslovne inteligence, kar je skladno z razvojem področja. Tako Wells (2008) meni, da je treba manj pozornosti namenjati procesom, tehnologiji, orodjem, programskim rešitvam, podatkom, podatkovnim bazam, nadzornim ploščam, sistemom kazalnikov in sistemom OLAP, ki imajo po njegovem mnenju vlogo zagotavljanja zmognosti, ki definirajo poslovno inteligenco. So le sredstva, ki privedejo k poslovni inteligenci, ne pa inteligenca sama po sebi. Poslovno inteligenco tako definira kot zmognost organizacije, da presodi, načrtuje, napoveduje, rešuje probleme, abstraktno razmišlja, razume, inovira in se uči na načine, ki povečajo organizacijsko znanje, omogočajo učinkovito delovanje in pomagajo določiti in doseči poslovne cilje.

Da je področje kljub dolgoletni uporabi izraza poslovna inteligenca še v fazi, ko so potrebni nadaljnji pomembni razvojni koraki, kaže tudi pomanjkanje metodologij uvajanja, ki bi sledile spremembam v razumevanju oz. opredelitvi področja. Tako so organizacije, ki želijo razvijati poslovno inteligenco, pogosto v dilemi, kako naj se sploh lotijo tega. Poslovno inteligenco je treba obravnavati kot nepretrgano pobudo v organizaciji. Razvoj, uvajanje in neprestano nadgrajevanje poslovne inteligence je za organizacijo obsežen in dolgotrajen podvig, ki zahteva veliko finančnih in človeških vlaganj. Zaradi dolgotrajnosti in zahtevnosti razvoja in uvedbe poslovne inteligence je mnogokrat težko ugotoviti, kje se nahaja organizacija, kam bi rada prišla in kako bi to dosegla. Z drugimi besedami, pogosto se poraja vprašanje, na kateri stopnji zrelosti poslovne inteligence se nahaja organizacija in kaj bi bilo treba storiti za višjo stopnjo zrelosti.

Izziv, kako izmeriti zrelost, se je pojavil že na drugih poslovnih področjih, kot npr. na področju menedžmenta poslovnih procesov. Kot odgovor na ta izziv se je največkrat pojavilo orodje, imenovano zrelostni model. Zrelostni modeli so v zadnjih desetletjih po-

stali zelo priljubljeni in so se naglo razširili v različne domene uporabe. Saco (2008) navaja, da obstaja danes na področju menedžmenta procesov sto do dvesto zrelostnih modelov. Vzroke za izjemen uspeh zrelostnih modelov lahko iščemo v tem, da z njimi lahko ocenimo zrelost preučevanega subjekta (in jo slikovito izrazimo z doseženo ravno zrelosti), na njihovi podlagi lahko preprosto izdelamo načrt (angl. *roadmap*), kako priti do zaželene višje stopnje zrelosti, in z njimi lahko opravimo primerjalno analizo (angl. *benchmarking*) konkurentov. Tudi na področju zrelosti poslovne inteligence se je že pojavila množica zrelostnih modelov. Pri njihovi uporabi moramo ostati kritični, saj se, podobno kot pri nekaterih zrelostnih modelih z drugih področij, poraja vprašanje o metodološki korektnosti modelov in posledično o njihovi uporabnosti v praksi. Moramo se namreč zavedati, da veliko modelov ni razvitih z znanstvenim, transparentnim in na empiričnih podatkih temelječim pristopom, temveč le-ti temeljijo na subjektivnih izkušnjah razvijalcev modelov, ki so večinoma svetovalci.

Namen raziskave, ki je predstavljena v tem prispevku, je ugotoviti dejansko stanje slovenskih organizacij na področju zrelosti poslovne inteligence, da bi organizacije lahko na podlagi identificiranih stanj ugotovile, kje se nahajajo z zrelostjo svoje poslovne inteligence in bi imele možnost ugotoviti, kako lahko izboljšajo stanje na tem področju. V raziskavi smo na podlagi podatkov, zbranih z anketiranjem, ugotovili najizrazitejše zrelostne skupine v slovenskih organizacijah in njihove značilnosti. Za analizo podatkov smo uporabili razvrščanje v skupine z algoritmom K-means (Tan, Steinbach, & Kumar, 2005, str. 6).

V drugem razdelku predstavljamo obstoječe zrelostne modele in ugotavljamo njihove značilnosti. V nadaljevanju kratko predstavimo celovito razumevanje poslovne inteligence, od tehnološkega vidika prek zagotavljanja kakovostnih informacij do njihove uporabe, saj lahko le na podlagi celovitega razumevanja tudi celovito ocenimo zrelost področja. V četrtem razdelku predstavljamo empirično raziskavo: metodologijo, rezultate, na koncu pa še interpretiramo ugotovljene skupine zrelosti. V zadnjem razdelku podajamo sklepne ugotovitve.

## 2 MERJENJE ZRELOSTI POSLOVNE INTELOGENCE

Da bi ugotovili trenutni položaj organizacije in njene poslovne inteligenčne rešitve, moramo uporabiti merjenje oziroma ocenjevanje. Lönnqvist in Pirrtimä-

ki (2006, str. 32) sta poudarila pomembnost merjenja poslovne inteligence in pri tem navedla dva glavna namena merjenja. Prvi je upravičevanje naložb v poslovno inteligenco, kar organizacije množično uporabljajo, ko razmišljajo o uvedbi poslovne inteligence. Drugi namen pa je pri menedžmentu poslovne inteligence v organizaciji, saj merimo, ali proizvodi poslovne inteligence zadovoljujejo potrebe uporabnikov in ali je proces učinkovit. Po našem mnenju to nista edina namena, zaradi katerih bi bilo koristno meriti poslovno inteligenco. Dodatni pomemben namen merjenja poslovne inteligence, ki ga obravnavamo v članku, je ocenjevanje naprednosti poslovne inteligence določene organizacije. Za izmerjeno stanje uporabljamo izraz *zrelost poslovne inteligence*. Če med seboj primerjamo različne organizacije z vidika stanja njihove poslovne inteligence, ugotovimo, da so ene organizacije bolj zrele kot druge. Poraja se vprašanje, kako sploh določiti, ali je organizacija zrela ali ni zrela ter koliko bolj zrela je ena organizacija od druge. Na to vprašanje lahko uspešno odgovorimo, tako da uporabimo posebna orodja t. i. *zrelostne modele*, s katerimi lahko izmerimo zrelost poslovne inteligence v organizaciji.

## 2.1 Tipi zrelostnih modelov

De Bruin, Freeze, Kulkarni, & Rosemann (2005, str. 1) menijo, da so bili zrelostni modeli razviti z namenom, da bi podpirali organizacije pri odkrivanju načinov zmanjšanja stroškov, izboljšanja kakovosti, skrajšanja časa do nastopa na trgu (angl. *time-to-market*) in zaradi drugih poslovnih razlogov. Zrelostni model je strukturirana množica elementov, ki opisuje določen vidik zrelosti v organizaciji. Zrelostne modele uporabljamo kot osnovo za vrednotenje in izboljševanje (Fisher, 2004) ter za razvoj pristopa k povečanju zmoglosti specifičnega področja znotraj organizacije (Ahern, Turner, & Clouse, 2001). »Zrelostne modele so razvili za ocenjevanje zrelosti (kompetence, zmoglosti, stopnje sofisticiranosti), ki jo organizacija dosega v izbrani domeni na osnovi bolj ali manj obsežne množice kriterijev.« (de Bruin et al., 2005, str. 1) Modeli zrelosti so se začeli množično pojavljati po tem, ko se je pojavil model CMM (angl. *Capability Maturity Model*), tako da danes obstaja že več kot dvesto zrelostnih modelov (Weber, Curtis, & Gardiner, 2007, str. 4), med drugim na področjih menedžmenta inovacij, menedžmenta znanja in menedžmenta poslovnih procesov. Primeri bolj znanih

zrelostnih modelov so: model odličnosti EFQM,<sup>1</sup> CMMI<sup>2</sup> in PMMM.<sup>3</sup> Večina zrelostnih modelov je nesofisticiranih, saj omogočajo le grobo oceno zrelosti, ne da bi vsebovali napotke za izdelavo načrta izboljšanja zrelosti (Weber et al., 2007, str. 4). Če primerjamo te nesofisticirane zrelostne modele in npr. CMM, ki je dosegel status standarda, na podlagi katerega razne organizacije (npr. vladne organizacije) izbirajo razvojne hiše za programsko opremo, potem postane jasno, da obstajajo različni tipi zrelostnih modelov. Glede na vsebino in obseg zrelostnega modela tako ločimo (de Bruin et al., 2005, str. 2):

- opisovalne modele (angl. *descriptive models*) – to so preprostejši modeli, ki s kriteriji le opisujejo posamezne stopnje, ne ponujajo pa ukrepov za izboljšanje zrelosti ali vsebujejo relacije s poslovno učinkovitostjo in uspešnostjo. Ti modeli so dobri za ocenjevanje trenutnega stanja (angl. *as-is situation*);
- predpisovalne modele (angl. *prescriptive models*) – to so modeli, ki poudarjajo relacije med elementi domene in poslovno učinkovitostjo in uspešnostjo ter namigujejo, kako pristopiti k izboljšanju zrelosti, da bo ta pozitivno vplivala na poslovno učinkovitost in uspešnost. Ti modeli omogočajo razvoj načrta (angl. *road-map*) za izboljšave;
- primerjalne modele (angl. *comparative models*) – to so modeli, ki omogočajo primerjalno analizo po panogah ali regijah.

Končna ocena zrelosti se pri zrelostnih modelih izrazi s stopnjo zrelosti (angl. *maturity levels*), ki je pri večini zrelostnih modelov izražena z vrednostjo iz vnaprej določene omejene celoštevilске merske lestvice, pri katerih najnižja vrednost pomeni najmanjšo zrelost in najvišje število največjo zrelost. Večina obstoječih zrelostnih modelov ima štiri do šest zrelostnih stopenj. Da bi stopnje zrelosti bile izrazne, imajo nekateri zrelostni modeli tudi simbolična imena za posamezne stopnje, kot npr. ponovljiva stopnja.

## 2.2 Pregled zrelostnih modelov za poslovno inteligenco

V poslovni praksi se uporablja že nekaj zrelostnih modelov za poslovno inteligenco, ki so bolj ali manj obsežni/sofisticirani. Predstavili bomo pet najbolj uporabljenih ter poskušali najti njihove skupne značilnosti ter morebitne pomanjkljivosti.

<sup>1</sup> European Foundation for Quality Management

<sup>2</sup> Capability Maturity Model Integration

<sup>3</sup> Project Management Maturity Model

Prvi zrelostni model, ki ga obravnavamo, sta predstavila Chamoni in Gluchowski (2004) in je imenovan *BI Maturity Model* (biMM). Razvila ga je svetovalna organizacija Steria Mummert Consulting, da bi z njim izvajala formalne meritve zrelosti poslovne inteligence in primerjalno analizo med organizacijami. Model biMM je osredinjen na celotno področje poslovne inteligence, pri čemer model eksplicitno izpostavlja tri ključna področja, na katera se osredinja: organizacijo, tehnologijo in strokovnost. Zrelostni model biMM je primerjalni model, saj ob merjenju trenutnega stanja organizacije na področju poslovne inteligence in razvoju načrta izboljšav omogoča tudi primerjalno analizo. Model biMM ima dve ortogonalni dimenziji, pri čemer je prva sestavljena iz petih zrelostnih stopenj (statična poročila, oddelčna poslovna inteligenca, poslovna inteligenca prek celotne organizacije, razširjena podpora odločanju ter aktivni menedžment znanja), druga dimenzija pa je sestavljena iz prej omenjenih treh področij. Taka predstavitev modela omogoča natančnejše merjenje zrelosti, saj posebej izmerimo zrelost organizacije na vseh treh področjih. Tako lahko npr. ugotovimo, na katerem področju je določena organizacija najmanj zrela in kaj mora storiti, da se lahko izboljša. Vsako področje in zrelostno stopnjo določa nekaj izmed 94 ključnih praks, ki jih vsebuje biMM. Z biMM lahko svetovalci na podlagi vprašalnika, ki sprašuje po navzočnosti omenjenih ključnih praks, natančno izmerijo zrelost poslovne inteligence v organizaciji in opravijo tudi primerjalno analizo. Zelo groba meritev zrelosti bi lahko bila izvedena s strani organizacije, ki želi hitro in brez stroškov svetovanja izvedeti svojo zrelost, in sicer na podlagi kratkega opisa zrelostnih stopenj.

Naslednji zrelostni model, ki ga je med drugim opisal Eckerson (2004), je razvila organizacija TDWI (*The Data Warehousing Institute*<sup>TM</sup>) in se imenuje *Business Intelligence Maturity Model*. TDWI-jev model je osredinjen na celotno poslovno inteligenco, eksplicitno pa so v modelu omenjeni naslednji vidiki poslovne inteligence: doseg, analitična struktura, zaznava menedžerjev, tip analitike, menedžment, financiranje, tehnološka platforma, menedžment sprememb in administracija. TDWI-jev model je predpisovalni model, saj je z njim mogoče narediti tudi grob načrt izboljšanja zrelosti poslovne inteligence. Predstavitev TDWI-jevega modela je stopenjska, saj je sestavljen le iz ene linearne dimenzije, tj. zrelostnih stopenj: stopnja pred rojstvom (angl. *Prenatal stage*), stopnja

dojenčka (angl. *Infant stage*), stopnja otroka (angl. *Child stage*), stopnja najstnika (angl. *Teenager stage*), stopnja odraslega (angl. *Adult stage*) in stopnja modreca (angl. *Sage stage*). Posebnost TDWI-jevega modela je, da ima ob šestih zrelostnih ravneh tudi dve ključni točki, ki se nahajata med prehodi ravni in predstavljata dve veliki oviri za napredovanje k zrelejši stopnji. Sam model je definiran bolj abstraktno, saj so stopnje zrelosti in dve ključni točki definirane le z nekaj značilnostmi (model ne vsebuje ključnih praks ali kritičnih faktorjev uspeha). Ta abstraktnost ima to slabo lastnost, da je zrelost težko natančno izmeriti, saj ni na voljo podrobnega seznama, s pomočjo katerega bi lahko sestavili vprašalnik za merjenje zrelosti. Dobra lastnost te abstraktnosti pa je možnost, da s TDWI-jevim modelom hitro ocenimo/izmerimo zrelost poslovne inteligence v organizaciji. Zaradi tega je TDWI-jev model posebno primeren za notranje merjenje zrelosti s strani menedžmenta organizacije.

Z *Gartnerjevim modelom zrelosti* (Hostmann, 2007) je mogoče izmeriti zrelost poslovne inteligence ter menedžmenta učinkovitosti in uspešnosti (angl. *Business Performance Management*). Gre za predpisovalni model, ki je sestavljen iz petih zrelostnih ravni: nezaveden, taktičen, osredinjen, strateški ter vsenavzoči.

Tudi Hewlett-Packard (2007) je razvil svoj zrelostni model, imenovan *HP Business Intelligence Maturity Model*, ki pokriva področje celotne poslovne inteligence. HP-jev model je predpisovalen in je predstavljen stopenjsko. Sestavljen je iz petih zrelostnih ravni (operativno delovanje, izboljševanje, poravnava, povečevanje vpliva in moči ter odličnost), ki so obravnavani v treh različnih dimenzijah (poslovna usposobljenost, menedžment informacij ter upravljanje strategije in programa). Za vsako izmed teh treh dimenzij na vsaki zrelostni ravni HP-jev model opisuje značilnosti, ki jih ima organizacija na tisti zrelostni stopnji. Glede na to, da HP-jev model ni opredeljen zelo podrobno in je tako bolj abstrakten, so ciljni odjemalci tega zrelostnega modela predvsem menedžerji, ki želijo izmeriti zrelost poslovne inteligence v svoji organizaciji.

Zadnji obravnavani zrelostni model je v aktualni obliki predlagala N. Williams (2006). Razlika med tem zrelostnim modelom in preostalimi modeli je, da je zrelostni model N. Williams osredinjen predvsem na to, kako se uporabljajo informacije, ki jih zagotavlja poslovno-inteligenčni sistem, in manj na sam si-

stem. Model je po naravi predpisovalen in je predstavljen v stopenjski obliki. Obravnavani zrelostni model vsebuje štiri zrelostne ravni, ki so le na kratko opisane, zato je tudi ta model bolj abstraktne narave in je z njim težko opraviti natančno meritev zrelosti poslovne inteligence. Je pa zaradi te lastnosti za menedžerje primerno orodje za hitro ocenjevanje zrelosti določene organizacije.

### 2.3 Razvoj zrelostnih modelov

Glede na to, da se je v zadnjih dveh desetletjih pojavilo tako veliko število zrelostnih modelov, bi lahko domnevali, da obstaja bogata metodologija, ki bi nas vodila in nam pomagala pri razvoju morebitnega novega zrelostnega modela, vendar ni tako. »Razvoj zrelostnih modelov ni tematika, ki bi bila širše obravnavana v literaturi.« (April, Huffman Hayes, Abran, & Dumke, 2005, str. 206) Obstaja sicer nekaj virov, ki dokumentirajo razvoj specifičnih zrelostnih modelov (predvsem s področja programskega inženirstva), kot npr. zrelostnega modela za vzdrževanje programske opreme (April et al., 2005) in zrelostnega modela za izboljšanje procesa razvoja programske opreme (Niazi, Wilson, & Zowghi, 2005), iz katerih je mogoče povzeti nekatere pristope.

Po pregledu petih zrelostnih modelov v prejšnjem razdelku lahko ugotovimo, da so različni glede obsega in delno tudi glede vsebine, pri čemer je najbolj jasna skupna točka prav pomanjkanje transparentnosti teh modelov, saj ni mogoče ugotoviti, kako so bili razviti ti modeli. Vse predstavljene modele so razvile organizacije, ki se ukvarjajo tudi s svetovanjem na področju poslovne inteligence.<sup>4</sup> Zaradi tega pri nobenem zrelostnem modelu ni predstavljeno, kako je bil razvit in ali je bil pri tem uporabljen sistematičen pristop z ustrežno metodologijo, ki bi zagotavljala tehtnost modela (angl. *soundness*). Zrelostni model bi bil tehten, če bi slonel na splošno sprejetih konceptih, za katere se v literaturi najdejo dokazi ali indici, da vplivajo na zrelost poslovne inteligence, namesto na subjektivnih pogledih in izkušnjah svetovalcev.

Poskus opredelitve splošne metodologije za razvoj zrelostnih modelov so podali de Bruin et al. (2005), vendar je predstavljena metodologija še nezrela in nepopolna. Največja težava, ki pesti predstavljeno splošno metodologijo in literaturo, ki dokumentira

razvoj konkretnih zrelostnih modelov, je pomanjkanje primerne pristopa k uvrščanju (grupiranju) elementarnih kazalnikov zrelosti (izvajanja poslovne inteligence)<sup>5</sup> v zrelostne stopnje. Trenutno se tega lotevajo tako, da elementarne kazalnike zrelosti grupirajo glede na s strani razvijalcev zaznano koherenco med posameznimi elementarnimi kazalniki, nato pa zaznano »koherentno« skupino elementarnih kazalnikov uvrstijo na raven glede na svojo subjektivno odločitev. Menimo, da je to ena izmed ključnih slabosti obstoječega stanja razvoja zrelostnih modelov, saj se uvrščanje elementarnih kazalnikov izvede na predpostavkah in ne glede na to, katere prakse in v kakšni meri se v realnosti izvajajo skupaj na enaki ravni zrelosti. Zato bi bilo treba najprej poiskati izčrpno množico medsebojno izključujočih elementarnih kazalnikov za domeno, ki je v dosegu načrtovanega zrelostnega modela, nato izvesti empirično raziskavo, s pomočjo katere bi ugotovili, kakšna je stopnja izvajanja posameznih elementarnih praks v populaciji, in na koncu izvesti analizo, ki bi iz podatkov izluščila skupine, ki bi predstavljale ravni zrelosti. Te skupine bi imele svoje značilnosti v obliki elementarnih kazalnikov, ki bi opisovali posamezne ravni zrelosti.

## 3 ELEMENTI ZRELOSTI POSLOVNE INTELIGENCE

Glede na zgornje ugotovitve je prvi korak pri oblikovanju modela zrelosti oz. pri merjenju zrelosti oblikovanje nabora elementarnih kazalnikov, ki v čim večji meri pokrijejo vse vidike domenskega področja. Zato v nadaljevanju podrobneje pregledamo področje poslovne inteligence, pri čemer jo obravnavamo v najširšem smislu, to je od tehnologije prek temeljnih ciljev sistemov poslovne inteligence, tj. zagotavljanja kakovostnih informacij, do njihove uporabe v poslovnih procesih organizacije za reševanje problemov, razumevanje, načrtovanje, kar je enako kot poslovno inteligenco razume Wells (2008).

### 3.1 Tehnologija poslovne inteligence

Ker je to tehnološko področje že dobro znano in v literaturi dobro predstavljeno (glej npr. March & Hevner, 2007; Moss & Atre, 2003; Wu, Barash, & Bartolini, 2007), le na kratko predstavljamo ključne elemente, ki so v nadaljevanju uporabljeni za oblikovanje vprašalnika za analizo zrelosti.

<sup>4</sup> Delna izjema je model biMM, saj je bil podrobno predstavljen v znanstvenem članku avtorjev Chamoni in Gluchowski (2004).

<sup>5</sup> Bodisi ključnih praks bodisi kritičnih faktorjev uspeha ali česa drugega.

Najpogostejši *podatkovni vir* v okviru sistemov poslovne inteligence so obstoječi *transakcijski sistemi*, v katerih je shranjenih največ kvantitativnih podatkov organizacije. Transakcijski sistemi se uporabljajo pri vsakdanjem delu, kar pomeni, da v njih shranjujemo podatke o transakcijah, ki se večinoma izvajajo na operativni ravni delovanja organizacije. Vsak podatek, ki ga vnesemo v kateri koli transakcijski sistem, lahko sčasoma uporabimo pri poslovni inteligenci. Pri obravnavi transakcijskih sistemov se moramo zavedati, da lahko pozneje analiziramo le tiste podatke, ki jih zajamemo v katerem izmed transakcijskih sistemov (Howson, 2007, str. 23). Zato je treba ob pobudi po zajemanju dodatnih potencialno zanimivih podatkov razmisliti o razširitvah obstoječih transakcijskih sistemov ali uvedbi novega transakcijskega sistema. Naslednji podatkovni vir, ki pa je le deloma uporaben v kontekstu poslovne inteligence, je *samostojna zbirka podatkov*. Te samostojne podatkovne zbirke so v večini primerov preglednice (v angl. poimenovane z izrazom *spreadmarts*) in lokalne podatkovne baze, ki črpajo podatke iz množice podatkovnih virov, ki so relevantni za trenutno analizo ali poročilo. Osnovna težava, ki tukaj nastopi in zaradi katere so samostojne zbirke le izjemoma uporabne kot podatkovni vir, je pojav mnogih verzij resnice, saj ima lahko vsak analitik svojo samostojno zbirko podatkov. Pri združevanju podatkov v samostojnih zbirkah podatkov hitro pride do človeških napak in tudi do pojava prirejanja podatkov, tako da podatki prikazujejo polepšano različico resničnosti. Tako prihaja na sestankih do bojev med analitiki, kjer se večino časa porabi za ugotavljanje, kateri podatki so sploh pravilni (oz. katera verzija resnice posameznega analitika je pravilna), namesto da bi analitiki pomagali menedžerjem pri razvoju strategije in pri odločanju (Eckerson, 2003). Obstaja še množica dodatnih potencialnih podatkovnih virov, od katerih je treba izpostaviti še zunanje podatke iz okolja organizacije.

Naslednji del arhitekture poslovnointeligentnega sistema so *procesi in orodja za izločevanje, preoblikovanje in polnjenje podatkov* (angl. *Extract, Transform and Load – ETL*). Proces ETL je namenjen pridobitvi podatkov iz podatkovnih virov, čiščenju teh podatkov s preoblikovanjem, s katerim dosežemo tudi poenotenje podatkov iz različnih virov, ter polnjenju podatkovnega skladišča z obdelanimi podatki. Temeljno vprašanje procesa ETL, ki tudi v veliki meri vpliva na uspešnost celotnega poslovnointeligentnega sistema, je vpraša-

nje kakovosti podatkov. Podatki, ki so pridobljeni iz heterogenih podatkovnih virov, velikokrat vsebujejo napake, pomanjkljivosti, nasprotovanja in druge vire nekonsistentnosti, ki negativno vplivajo na realizacijo poslanstva podatkovnega skladišča, tj. zagotavljanje ene in enotne različice resnice za celotno organizacijo. Nekonsistentnost podatkov lahko izniči večino koristi, ki jih želimo pridobiti z uvedbo poslovnointeligentnega sistema oz. poslovne inteligence. Zaradi tega je treba posvetiti veliko pozornosti, časa in truda prečiščevanju in preoblikovanju, tako da imajo podatki zadovoljivo stopnjo kakovosti.

*Podatkovno skladišče* (angl. *data warehouse*) združuje podatke z različnih poslovnih področij organizacije z namenom, da omogoča integriran prikaz celotnega poslovanja. Podatkovno skladišče je osrednja komponenta naprednejših poslovnointeligentnih sistemov, v katerem se nahajajo podatki, iz katerih (praviloma) poslovni uporabniki pridobivajo informacije z različnimi orodji in na različne načine. Kljub temu da lahko podatkovno skladišče obravnavamo kot naprednejšo komponento in je poslovnointeligentni sistem mogoče načeloma implementirati tudi brez nje, so podatkovna skladišča postala že precej razširjena. Ob osrednjem podatkovnem skladišču ima lahko organizacija tudi eno ali več *področnih podatkovnih skladišč* (angl. *data marts*). Področno podatkovno skladišče zgradimo zato, da bi služilo informacijskim potrebam, ki jih ima določen del organizacije, npr. poslovna enota, funkcija ali poslovni proces.

Zadnja množica komponent v sklopu sistema poslovne inteligence so orodja, ki imajo to skupno značilnost, da naj bi jih uporabljali predvsem poslovni uporabniki, ki bi z uporabo teh orodij prišli do dragocenih informacij. V literaturi je za to množico komponent mogoče najti različna imena, ki izpostavljajo različne skupne vidike teh orodij. Howson (2007, str. 35) ta orodja imenuje čelna orodja (angl. *front-end tools*), drugje zasledimo izraz orodja za dostop do podatkov ali izraz orodja poslovne inteligence. Mi bomo ta orodja imenovali *orodja za pridobivanje informacij*. Vsaj orodja, ki spadajo v to skupino, imajo sicer enak namen, vendar tega izpolnjujejo na različne načine.

*Orodja za interaktivna poročila* (pogostokrat imenovana tudi poročila *ad hoc*) večinoma uporabljajo poslovni uporabniki (npr. analitiki in menedžerji) za enostaven dostop do informacij. S temi orodji poslovni uporabniki poiščejo informacije, ki jih zanimajo v danem trenutku, in jih predstavijo v poročilu, ki

ga lahko izdelajo sami. Osrednja dva dela takih orodij sta poizvedovanje, s katerim pridobimo želene informacije, in izdelava poročil, v katerih pridobljene informacije prikažemo na način, ki je ustrezen za poslovni svet. Uporaba interaktivnih poročil namesto statičnih odpravi glavno slabost, ki jo vnašajo statična poročila, to je slabo odzivnost na zahteve po informacijah, ki jih izrazijo poslovni uporabniki.

Naslednje orodje je *sprotna analitična obdelava podatkov* (angl. *Online Analytical Processing – OLAP*), ki je namenjena analiziranju in preiskovanju podatkov, torej se osredinja na odgovore na vprašanje »zakaj«, medtem ko se orodja za interaktivna poročila osredinjajo na odgovore na vprašanje »kaj«. OLAP omogoča interaktivno analizo prek različnih dimenzij in z različnimi ravni podrobnosti. Tako lahko v orodju OLAP, ki ima možnost vrtanja v globino (angl. *drill-down*), hitro odkrijemo vzrok za težavo v poslovanju, ki bi ga brez orodja OLAP težko odkrili in bi zato rabili bistveno več časa in napora. Moč orodij OLAP prihaja iz primerjalnih in projekcijskih kalkulacij, kot so variance, konsolidacije, razmerja in trendi, uporabljeni v kateri koli dimenziji (Thomsen, 2002, str. 17-18). Značilnosti orodij OLAP, ki jih ločijo od orodij za interaktivna poročila, so večdimenzionalnost, visoka interaktivnost, konsistentna hitrost, različne ravni agregacije ter izračuni prek več dimenzij (Howson, 2007, str. 41).

Pri iskanju neочitnih informacij v obliki skritih vzorcev, relacij in trendov, ki se pojavljajo v velikih količinah podatkov, uporabljamo *orodja za podatkovno rudarjenje*. Orodja za podatkovno rudarjenje uporabljajo različne tehnike za podatkovno rudarjenje, ki izvirajo iz statistike, razpoznavanja vzorcev in strojnega učenja. Zato je uporaba orodij za podatkovno rudarjenje zahtevna, saj mora uporabnik poznati vsaj nekaj osnov teh tehnik, kar posledično pomeni, da imajo taka orodja relativno majhno bazo uporabnikov znotraj organizacije.

Orodja, ki so posebno zanimiva za menedžerje, so *nadzorne plošče* (angl. *dashboard*). Few (2006, str. 34) nadzorne plošče definira kot vizualni prikaz najbolj pomembnih informacij, ki jih potrebujemo za doseg enega ali več ciljev. Te informacije so konsolidirane in prikazane na enem zaslonu, tako da lahko preprosto nadzorujemo stanje poslovanja celotne organizacije. Nekateri izmed elementov, ki se pojavijo na nadzorni plošči, so lahko trendne črte, ki prikazujejo gibanje delnic, zemljevidi, ki prikazujejo prodajo glede na

geografsko lokacijo, in ključni kazalniki uspešnosti (angl. *Key Performance Indicators – KPI*), ki prikazujejo, ali izpolnjujemo cilje, zastavljene pri ključnih metrikah poslovanja. V tem okviru omenimo še *orodja za prikaz kazalnikov* (angl. *scorecards*), katerih bistvo je osredinjenje na določeno metriko in primerjava vrednosti te metrike z vnaprej določenim ciljem ali ciljno vrednostjo.

### 3.2 Kakovost informacij

Osnovna naloga poslovnointeligentnega sistema je zagotavljanje in dostava informacij uporabnikom sistema, npr. menedžerjem na različnih vodstvenih ravneh. Skupek dejavnikov, ki vpliva na pomen in posredno na vrednost informacije za sprejemnika, lahko zaobjamemo s konceptom kakovosti informacije. Končno vprašanje, ki se torej poraja, je, kakšne bi naj bile informacije, ki jih dojamemo kot kakovostnejše od drugih informacij.

*Kakovost informacije* (angl. *Information Quality*) je večslojni pojem, ki so ga poskušali definirati mnogi raziskovalci. Ena izmed definicij je podana v definiciji kakovostnih informacij: »Kakovostne informacije so informacije, ki so primerne za uporabo s strani potrošnikov informacij.« (Huang, Lee, & Wang, 1998, str. 43)

Ena izmed temeljnih zmot, povezanih s kakovostjo informacij, je enačenje kakovosti podatkov s konceptom kakovosti informacij, kar je napačno, saj podatki niso (nujno) informacije. V kontekstu poslovne inteligence je kakovost podatkov relevantna pri obravnavi vhodov v poslovnointeligentni sistem (podatkov iz množice podatkovnih virov), medtem ko pri izhodih iz sistema (informacijah) koncept kakovosti podatkov ni ustrezen. Sicer je res, da kakovost vhodnih podatkov kasneje vpliva tudi na kakovost informacij, s katerimi nam postreže poslovnointeligentni sistem, vendar tega dvojega ne moremo enačiti. Prav tako lahko kakovost vhodnih podatkov bistveno povečamo znotraj okvirov poslovnointeligentnega sistema v procesu ETL.

Kakovost informacij lahko ovrednotimo, tako da upoštevamo množico različnih pogledov na informacije in ovrednotimo vsakega izmed teh pogledov skozi določen kriterij kakovosti. V literaturi se je pojavila množica konceptualnih okvirov (angl. *conceptual frameworks*) in preprostih seznamov kriterijev za vrednotenje kakovosti informacij (za pregled glej npr. Davenport, 1997; Eppler, 1997; Kahn, Strong, & Wang, 2002; Morris, Meed, & Svensen, 1996). Eden

izmed najširših okvirov za vrednotenje kakovosti informacij je Epplerjev okvir za kakovost informacij (2003), ki je nastal ob analizi dvajsetih obstoječih okvirov in konsolidaciji kriterijev za kakovost informacij v teh okvirih. Zaradi analitičnega načina nastanka in širine je Epplerjev okvir po našem mnenju najbolj uporaben okvir, s katerim lahko celovito ocenjujemo

kakovost informacij. Epplerjev okvir za kakovost informacij vsebuje šestnajst kriterijev za vrednotenje kakovosti informacij, ki so prikazi v tabeli 1. Epplerjev okvir za kakovost informacij je zaradi splošnosti (neodvisnosti od konteksta) in obsežnosti ustrezen in uporaben tudi za ocenjevanje kakovosti informacij v kontekstu poslovne inteligence.

Tabela 1: **Kriteriji vrednotenja kakovosti informacij po Epplerju**

	<b>Ime kriterija</b>	<b>Opis</b>
<b>Kakovost vsebine informacij</b>	Popolnost (angl. <i>comprehensiveness</i> )	Je obseg informacij ustrezen (ni preozek, ni preširok)?
	Zgoščenost (angl. <i>conciseness</i> )	Ali informacije ne vsebujejo nepotrebnih elementov?
	Jasnost (angl. <i>clarity</i> )	So informacije razumljive in dojemljive ciljni skupini?
	Pravilnost (angl. <i>correctness</i> )	So informacije brez motenj, pristranskosti ali napak?
	Natančnost (angl. <i>accuracy</i> )	So informacije dovolj natančne in blizu realnosti?
	Doslednost (angl. <i>consistency</i> )	Ali v informacijah ni protislovij in kršenja konvencij?
	Uporabnost (angl. <i>applicability</i> )	Lahko informacije uporabimo neposredno? So uporabne?
	Pravočasnost (angl. <i>timeliness</i> )	So informacije obdelane in dostavljene hitro brez zamikov?
<b>Kakovost dostopa do informacij</b>	Sledljivost (angl. <i>traceability</i> )	Je jasno vidno ozadje informacij (avtor itd.)?
	Vzdrževalnost (angl. <i>maintainability</i> )	Ali lahko vse informacije organiziramo in osvežujemo sproti?
	Interaktivnost (angl. <i>interactivity</i> )	Ali si uporabniki lahko prilagodijo proces informiranja?
	Hitrost (angl. <i>speed</i> )	Ali lahko infrastruktura sledi hitrosti dela uporabnikov?
	Varnost (angl. <i>security</i> )	So informacije zaščitene pred izgubo in neavtoriziranim dostopom?
	Veljavnost (angl. <i>currency</i> )	So informacije aktualne in niso zastarele?
	Dostopnost (angl. <i>accessibility</i> )	Obstaja nepretrgan in neoviran način pridobitve informacij?
	Udobnost (angl. <i>convenience</i> )	Je način pridobitve informacij skladen s potrebami in navadami uporabnika?

Vir: Eppler, 2003, str. 68.

### 3.3 Uporaba informacij v poslovanju

Boljše informacije in dostop do informacij sami po sebi ne vplivajo bistveno na učinkovitost in uspešnost organizacije (Collins, 2001, str. 79), ključno vprašanje je, kaj organizacije naredijo s temi informacijami (Howson, 2007, str. 3). Poslovna inteligenca prinaša poslovno vrednost, le če informacije v organizaciji uporabimo na pravilen način.

*Menedžment poslovnih procesov* je sistematičen pristop k izboljševanju. S pomočjo menedžmenta poslovnih procesov lahko identificiramo, kako poslovnointeligenčne rešitve v kombinaciji s ključnimi menedžerskimi in operativnimi procesi prispevajo k povečanju dobička in/ali zmanjšanim stroškom (Williams & Thomann, 2005). Pri tem se moramo osrediniti predvsem na tiste poslovne procese, ki imajo največji vpliv na dobiček pri profitnih organizacijah ali na produktivnost in storitve pri neprofitnih organizacijah. Informacije so izjemno pomemben vir, ki ga lahko izkorišča organizacija v menedžmentu poslov-

nih procesov: za odkrivanje težav v procesih, za ocenjevanje procesov in za inovacije v procesih. Če povzamemo: učinkovitost in uspešnost organizacije izboljšujemo tako, da pregledamo, kako dobro delujejo procesi, in nato popravimo procese na tak način, da delujejo bolj učinkovito in uspešno (Chaffey & Wood, 2004, str. 13).

Spremembe, ki jih povzročijo kakovostne informacije, so lahko omejene le na način, kako se izvršuje aktivnost odločanja znotraj določenega procesa (Watson, Goodhue, & Wixom, 2002). Poslovno vrednost, ki si jo obetamo od poslovne inteligence, torej lahko dosežemo tudi samo s spremembami procesa poslovnega odločanja, in sicer v taki smeri, da bo odločanje uresničevalo *kulturo odločanja na podlagi dejstev* (angl. *fact-based decision making*), namesto kulture *odločanja na podlagi intuicije* (angl. *gut-based decision making*). Ker so v današnjem visoko konkurenčnem poslovnem okolju stroški napačnih odločitev vse večji, morajo organizacije zmanjšati tveganja pri poslovnih



odločitvah, kar dosežejo tako, da začnejo opravljati odločitve na podlagi dejstev oz. informacij (Turk, Jaklič, & Popovič, 2006, str. 1). Utopično je sicer pričakovati, da bodo vse odločitve na vseh ravneh organizacije temeljile na dejstvih in da odločanja na podlagi intuicije sploh ne bo. Cilj organizacije pa naj bo čim večji delež odločitev, ki so sprejete na podlagi dejstev. S poslovnim odločanjem začnemo ustvarjati poslovno vrednost, kadar informacije uporabljamo tako, da dosežemo naslednje poslovne koristi: zmanjševanje negotovosti odločitev, hitro odzivnost in prilagodljivost strategije.

Menedžment informacij v organizaciji (angl. *business information management*) je proces upravljanja, pri katerem informacije smatramo kot strateški vir za izboljšanje učinkovitosti in uspešnosti organizacije (Chaffey & Wood, 2004, str. 20). Pomen menedžmenta informacij v organizaciji ocenimo tako, da pogledamo, kaj vse konkretna organizacija z njim dosega. Marchand (2000) je mnenja, da organizacija uporablja menedžment informacij v organizaciji, da lahko doseže: dodajanje vrednosti k proizvodom in/ali storitvam, obvladovanje tveganja v poslovanju, zmanjševanje stroškov poslovnih procesov in stroškov zagotavljanja proizvodov in/ali storitev strankam ter ustvarjanje novih možnosti prek inovacij.

## 4 RAZISKAVA ZRELOSTI POSLOVNE INTELIGENCE V SLOVENIJI

### 4.2 Metodologija

V vprašalniku, ki smo ga uporabili pri raziskavi, smo spraševali po oceni ravni izvajanja praks poslovne inteligence, ki vplivajo za zrelost poslovne inteligence. Do teh kazalnikov smo prišli s pregledom literature, vključno s pregledom obstoječih zrelostnih modelov. Vprašanja pokrivajo vse vidike poslovne inteligence, ki so bili predstavljeni v prejšnjem razdelku. Sorodne elemente smo grupirali v skupine vprašanj, ki sovpadajo z vsebino razdelka 3. Skupina vprašanj z oznako A.I se nanaša na različne podatkovne vire v organizaciji, vprašanja v skupini A.II se nanašata na kakovost podatkov, zadnja skupina vprašanj, povezanih s poslovno-inteligenčnim sistemom, je skupina A.III, ki sprašuje po navzočnosti orodij za pridobivanje informacij. Del vprašalnika (skupina vprašanj B), ki je spraševal po kakovosti informacij v obravnavani organizaciji, temelji na Epplerjevem okviru za kakovost informacij. Zadnje področje vprašanj v vprašal-

niku (področje C) se nanaša na uporabo informacij v poslovanju: skupina C.I se nanaša na uporabo informacij pri menedžmentu poslovnih procesov, skupina C.II sprašuje po uporabi informacij za poslovno odločanje, skupina C.III pa se nanaša na menedžment informacij v organizaciji. Zadnji dve vprašanji v anketnem vprašalniku se nanašata na projekte poslovne inteligence. Pri možnih odgovorih je bila uporabljena Likertova sedemstopenjska lestvica, pri čemer vrednost 1 predstavlja najbolj negativen, vrednost 7 najbolj pozitiven in vrednost 4 nevtralen odgovor. Dodatno smo omogočili še možnost izbire odgovora »ne vem«. V vprašalniku smo postavili še nekaj splošnih dodatnih vprašanj (npr. število zaposlenih v organizaciji), da bi lahko ugotovili, kakšna bo struktura populacije, ki bo odgovorila na vprašalnik.

Anketiranje je bilo izvedeno spomladi leta 2008. Anketni vprašalnik je bil posredovan 1329 slovenskim organizacijam iz podatkovne baze AJPES (Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve), ki so v času izvedbe raziskave izpolnjevale pogoje za uvrstitev med srednje velike in velike organizacije po Zakonu o gospodarskih družbah. Vprašalniki so bili pri vsaki organizaciji naslovljeni na vodjo informatike (angl. *Chief Information Officer – CIO*) in vrhnje menedžerje, za katere smo ocenili, da imajo ustrezno znanje, da lahko odgovorijo na vprašalnik. Z anketiranjem nam je uspelo zbrati 181 veljavnih odzivov, kar pomeni, da smo dosegli 13,9-odstotno odzivnost anketiranja, kar je v okvirih običajne odzivnosti pri tovrstnem anketiranju. Rezultate ankete smo zakodirali v podatkovno množico s 181 enotami in 36 atributi. Od tega je bilo 33 atributov uporabljenih za vprašanja po elementih, ki vplivajo na zrelost poslovne inteligence. Preostali trije atributi so opisovali dejavnost, število zaposlenih in prihodek posamezne enote. Podatkovna množica je po izločitvi enot, ki so vsebovale odgovor »ne vem« na katero koli izmed vprašanj, povezanih z zrelostjo poslovne inteligence, vsebovala 141 enot. Končna podatkovna množica, ki smo jo analizirali, je tako bila sestavljena iz 141 enot in 36 atributov.

Kot širši metodološki okvir za analizo podatkov smo izbrali *podatkovno rudarjenje* (angl. *Data Mining*). »Podatkovno rudarjenje je preiskovalna analiza podatkov, ki znotraj podatkov poskuša odkriti za uporabnike neočitne, uporabne vzorce.« (Sumathi & Sivanandam, 2006, str. 40) Osnovni namen podatkovnega rudarjenja je ekstrakcija vzorcev iz podatkov,

povečanje dejanske vrednosti podatkov in transformacija podatkov v znanje (Tang & MacLennan, 2005, str. 2). Za raziskavo relevantni koraki podatkovnega rudarjenja so:

- izbira podatkov,
- predobdelava podatkov,
- izvedba izbranega algoritma podatkovnega rudarjenja,
- validacija rezultatov ter
- interpretacija rezultatov.

Zaradi narave raziskave je bila v raziskavi uporabljena tehnika *razvrščanja v skupine* (angl. *Clustering*), algoritem K-means. Razvrščanje v skupine razdeli podatkovno množico v skupine, tako da so enote znotraj ene skupine medsebojno bolj podobne kot pa enote iz različnih skupin (Guha, Rastogi, & Shim, 2001, str. 73). Osnovni namen razvrščanja v skupine je, da odkrije takšno organizacijo enot v skupine, iz katere lahko razpoznamo podobnosti in razlike med skupinami ter izpeljemo koristne sklepe o skupinah (Halkidi, Batistakis, & Vazirgiannis, 2001, str. 107). Pri razvrščanju v skupine nimamo na voljo razredov in nobenih primerov, ki bi prikazovali, katere zaželene relacije med podatki so veljavne, zaradi tega se razvrščanje v skupine smatra kot nenadzorovan proces/učenje (Berry & Linoff, 2004, str. 11). Pri uporabi algoritma K-means je treba določiti najprimernejšo vrednost parametra  $K$  in določiti, kateri začetni centriodi so najprimernejši. Za naše potrebe smo za evalvacijsko metriko izbrali vsoto kvadratne napake, ki je najpogosteje uporabljena pri razvrščanju z algoritmom K-means. Čim manjša je vrednost vsote kvadratne napake, tem boljša je razvrstitev v skupine. Pri primerjavi dveh ali več razvrstitev je tako najboljša tista, katere vsota kvadratne napake je najmanjša.

Uporabljena programska orodja za analizo podatkov so bila: odprtokodno orodje/ogrodje Weka (<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>), razvojno okolje Eclipse (<http://www.eclipse.org/>), Rapid Miner – community edition (<http://rapid-i.com/>) in Microsoft Excel.

Rezultati algoritma K-means so po navadi izraženi v obliki prototipa vsake skupine, ki naj bi bil reprezentativen za člane skupine (enote, ki so v skupini). Pri algoritmu K-means je ta prototip centroid. Nekatera orodja centroidu še podajo mero razpršitve za vsak atribut. Orodje Weka poda standardni odklon. Za potrebe kvalitativne evaluacije in interpretacije pa razvrstitve v skupine običajno še vizualiziramo.

Razvrščanje v skupine smo opravili na podlagi 33 atributov, ki so povezani z zrelostjo poslovne inteligence, nismo pa upoštevali treh preostalih atributov. Za vsako vrednost parametra  $K$  (število skupin) od 1 do 10 smo s 100.000 različnimi začetnimi semeni generirali naključne centroide za razvrščanje. Primerjava značilnosti desetih najboljših razporeditev pri vsakem izmed za raziskavo zanimivih parametrov  $K$  (4, 5 in 6) je pokazala, da je bilo vsaj 95 odstotkov enot razvrščenih v enako skupino pri vseh izmed desetih razporeditev. Zato smo pri vsakem izmed relevantnih števil skupin upoštevali vedno samo najboljšo razporeditev.

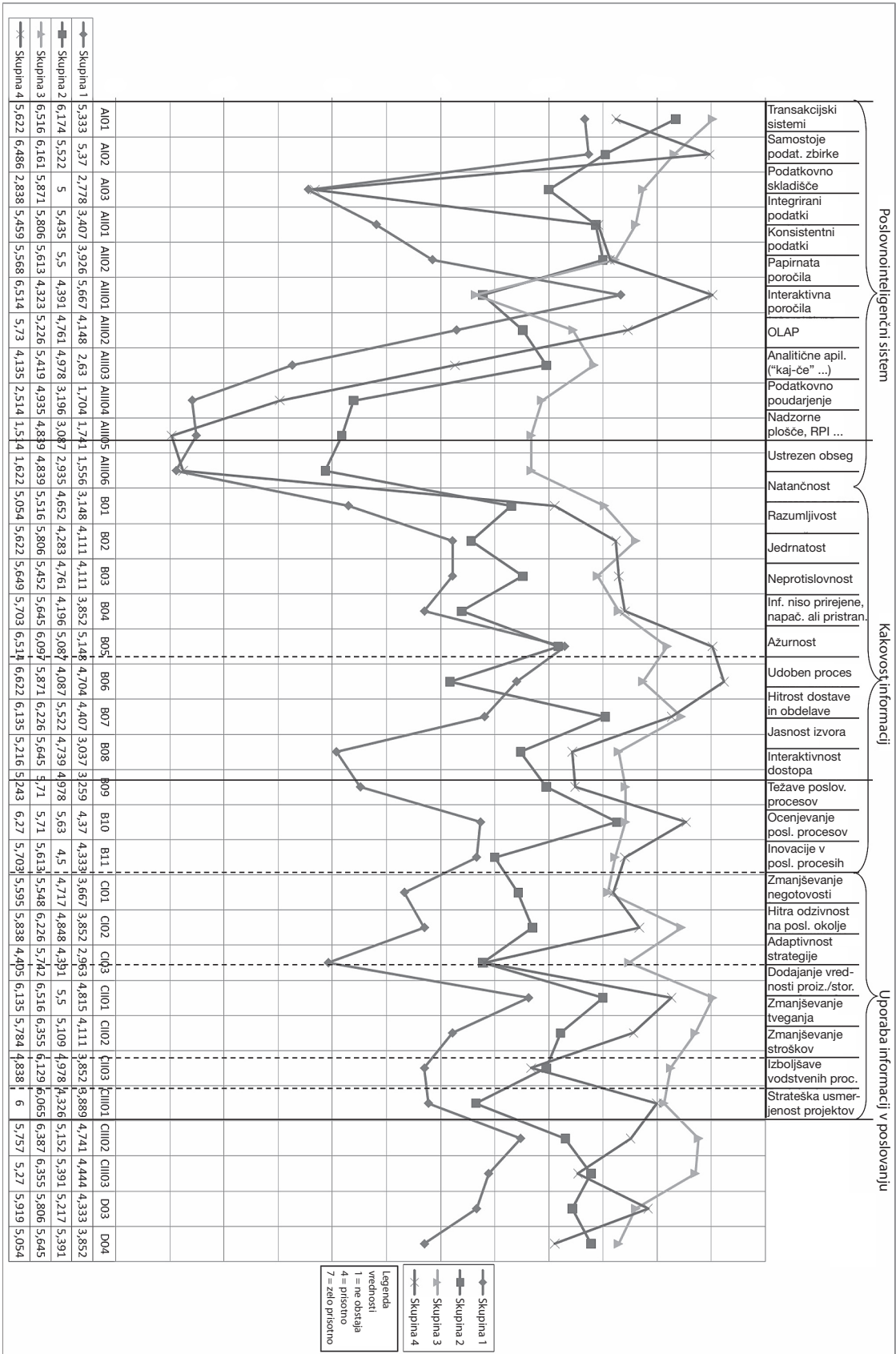
Prvi izziv pri diskusiji rezultatov raziskave je izbira števila skupin zrelosti prek izbire najprimernejše izmed treh obravnavanih razvrstitev skupine. Le kvantitativna evalvacija razvrstitev z vidika tehnične ustreznosti ni omogočila izpeljave jasnega sklepa o tem, kateri  $K$  izbrati, saj razlike niso bile dovolj značilne. Zato smo se odločili, da bomo najboljšo razporeditev oz. parameter  $K$  za našo podatkovno množico izbrali na podlagi kvalitativne evalvacije, ki je pokazala, da je razvrstitev v štiri skupine kvalitativno najbolj primerna, izbira pa je ustrežna tudi z vidika kvantitativne evalvacije.

V populaciji prevladujejo organizacije s 50 do 249 zaposlenimi, ki zavzemajo 36,9 odstotka celotne populacije. Najmanjši je delež organizacij z 1 do 50 zaposlenimi, ki zavzemajo 9,9 odstotka populacije. Če na populacijo gledamo z vidika prihodkov v letu 2007, so prevladujoče organizacije s prihodkom nad 28 milijoni evrov, ki predstavljajo 45,4 odstotka populacije. Podobno navzoče so tudi organizacije s prihodki 7 do 28 milijonov evrov, katerih delež je 41,1 odstotka. Najslabše zastopane organizacije so tiste, ki imajo prihodke manjše od 7 milijonov evrov, saj je njihov delež v populaciji 13,5 odstotka. V populaciji je glede na dejavnost največ organizacij, ki se ukvarjajo s predelovalno dejavnostjo.

Po izvedbi razvrščanja v skupine je bilo največ enot, namreč 46 (to je 22 odstotkov celotne populacije), prirejenih v skupino 2, medtem ko je skupina 1 vsebovala 27 enot (19 odstotkov celotne populacije), kar je najmanj.

Rezultati razvrščanja v skupine so po navadi podani v obliki centroidov za vsako skupino, ki je bila identificirana s pomočjo razvrščanja. Centroidi skupin, ki so nastali z razvrščanjem v štiri skupine, so podani na sliki 1, in sicer s tabelo in grafični prikazom.

Slika 1: Centroidi skupin pri najboljši razvrstitvi v štiri skupine



### 4.3 Značilnosti skupin

Glede na rezultate analize se v slovenskih organizacijah torej pojavljajo štiri najočitnejše skupine zrelosti poslovne inteligence. V nadaljevanju je podana interpretacija značilnosti vsake skupine, skupaj z opisnim poimenovanjem, ki na kratko označujejo vsako skupino glede na njeno značilnost z vidika zrelosti poslovne inteligence.

#### 4.3.1 Interpretacija skupine 1

Organizacije v skupini 1 sicer uporabljajo transakcijske sisteme in samostojne podatkovne zbirke, vendar najmanj od vseh skupin. Podatkovna skladišča so najmanj uveljavljena. Stanje pri kakovosti podatkov je slabo, saj imajo te organizacije najslabše integrirane in najmanj konsistentne podatke izmed vseh skupin. Pri orodjih za pridobivanje informacij prevladujejo papirnata poročila, nekaj je tudi interaktivnih poročil, orodja OLAP se redko uporabljajo, medtem ko naprednejših analitičnih rešitev, torej podatkovnega rudarjenja in nadzornih plošč (ter drugih orodij, za zbirni prikaz informacij vrhnjim menedžerjem) tako rekoč ni. Skupina 1 je z vidika poslovne inteligence tehnološko najmanj razvita, saj ima najslabše vrednosti pri vseh<sup>6</sup> relevantnih atributih. Poraja se vprašanje, ali se te organizacije že lotevajo projekta/projektov, s katerimi bi dosegli zrelejšo poslovno inteligenco (z vidika poslovno-inteligenčnega sistema in/ali kakovosti informacij).

Skupina 1 se pri kakovosti informacij v vseh vidikih razen pri tem, da informacije niso protislovne in da niso prirejene, izkaže daleč najslabše med vsemi skupinami. Najšibkeje točke so ustreznost obsega informacij, udobnost dostopa do informacij ter hitrost dostave in obdelave informacij. Zaradi pomanjkanja ustreznih tehnologij in orodij za pridobitev informacij so informacije lahko pomanjkljive in pre malo podrobne, lahko pa so tudi preveč obsežne. Dostop do informacij je neudoben, saj organizacije iz skupine 1 nimajo vpeljanih programskih orodij, ki bi omogočala udoben dostop. Ker analiza v sklopu poslovne inteligence ni izvedena z ustreznimi (programskimi) orodji, je treba na informacije čakati predolgo. Skupina 1 je na splošno nezrela pri kakovosti informacij, še posebno pri tistih elementih kakovosti, na katere vpliva tehnologija, saj je tudi zrelost skupi-

ne 1 na področju poslovno-inteligenčnega sistema zelo majhna.

Skupina 1 ima na področju uporabe informacij pri poslovanju zelo podoben vzorec centroida, kot ga imata skupina 2 in skupina 3, kar konkretno pomeni, da imajo skupine podobna absolutna razmerja med vrednostmi atributov, vendar so vrednosti pri skupini 1 dosti nižje. Organizacije v skupini 1 se najbolj odrežejo pri zmanjševanju negotovosti odločanja z informacijami in pri zmanjševanju poslovnega tveganja.

Na podlagi vseh značilnosti, ki jih ima skupina 1 z vidika poslovne inteligence, smo to skupino poimenovali »nezrele organizacije«.

#### 4.3.2 Interpretacija skupine 2

Organizacije v skupini 2 uporabljajo precej transakcijskih sistemov in nekaj manj samostojnih podatkovnih zbirk. Podatkovno skladišče je že navzoče, kar je povezano z dobro integriranostjo in še rahlo boljšo konsistentnostjo podatkov. Organizacije v tej skupini uporabljajo najmanj papirnatih poročil in nekaj več interaktivnih poročil. Uporaba orodij OLAP je že dodobra sprejeta, tako kot tudi uporaba nekaterih naprednejših orodij za pridobivanje informacij. Na splošno je skupina 2 druga najbolj napredna z vidika poslovno-inteligenčnega sistema.

Če organizacije iz skupine 2 primerjamo s preostalimi skupinami, ugotovimo, da nimajo najboljšega zaupanja v vsebino, torej v kakovost samih informacij. Še posebno očitno je, da so organizacije v tej skupini mnenja, da imajo prirejene informacije, in sicer najbolj izmed vseh skupin. Ta skupina je tehnološko že bolj napredna kot tehnološko najslabša skupina. Večja tehnološka naprednost se pozna tudi pri tem, da imajo več samostojnih podatkovnih baz, katere za potrebe lastnih analiz in poročil večinoma izdelajo poslovni uporabniki. Izvor nezaupanja v vsebino informacij lahko leži v preglednicah, v katerih pogostokrat prihaja do prirejanja informacij, saj je manipulacija teh zbirk preprosta. Še ena značilnost skupine 2 pri kakovosti informacij je, da so organizacije v tej skupini precej boljše v tistih elementih kakovosti informacij, na katere najbolj pozitivno vpliva tehnologija poslovne inteligence, saj se te organizacije lotevajo vpeljave poslovne inteligence predvsem prek vpeljave komponent poslovno-inteligenčnega sistema. Slabše se te organizacije odrežejo pri elementih kakovostnih informacij, pri katerih uporabljena tehnologija igra manjšo vlogo. Dejstvo je namreč, da se

<sup>6</sup> Razen pri elementu, ki je opisan z atributom AIII05, ki se nanaša na pristnost podatkovnega rudarjenja. Vendar je očitno, da razlika med to skupino in skupino 4 ni značilna.

pri uvajanju podatkovnega skladišča in integraciji, ki jo to prinese s seboj, razkrije največ težav in anomalij v podatkih in tudi v informacijah, ki jih organizacija pridobiva iz teh podatkov.

Kot smo že ugotovili, ima skupina 2 podobno absolutno razmerje med vrednostmi atributov kot skupina 1 in skupina 3. Izjema je le strateška usmerjenost projektov poslovne inteligence, pri kateri je ta skupina druga najboljša od vseh skupin. Zdi se, da so projekti poslovne inteligence zelo pomembni za organizacije iz te skupine in bodo z njimi verjetno nadaljevali tudi v prihodnosti, zato so projekti poslovne inteligence poravnani s strategijo same organizacije. Organizacije v skupini 2 se dobro izkažejo pri uporabi informacij v odločitvenih procesih in nekaj slabše pri vidiku, ki je povezan z uporabo informacij za menedžment poslovnih procesov, slabše so tudi pri dodajanju vrednosti k proizvodom in/ali storitvam. Očitno je, da je ta skupina pri uporabi informacij bolj zrela od skupine 1, vendar pa je manj zrela od naslednje najbližje skupine, tj. od skupine 4.

Z upoštevanjem značilnosti skupine 2 z vidika poslovne inteligence smo to skupino poimenovali »*tehnološko napredne organizacije*«.

### 4.3.3 Interpretacija skupine 3

Transakcijski sistemi in samostojne podatkovne zbirke so zelo navzoče pri organizacijah iz skupine 3. Ta skupina je tudi najnaprednejša na področju uporabe podatkovnih skladišč, kar vpliva na najboljšo integriranost podatkov izmed vseh skupin in na rahlo slabšo konsistentnost podatkov, ki pa še je vedno najboljša izmed vseh skupin. Za skupino 3 je značilno, da najbolj intenzivno izmed vseh skupin uporablja naprednejša orodja za pridobivanje informacij, medtem ko najmanj uporablja papirnata poročila in interaktivna poročila. Jasno je, da je skupina 3 najzrelejša izmed vseh skupin na področju tehnologije poslovne inteligence.

Kakovost informacij pri skupini 3 je precej visoka, saj so pri nekaterih atributih kakovosti informacij najboljše skupina, pri nekaterih pa druga najboljša skupina (boljša je le skupina 4). Na primer, ta skupina se zelo dobro izkaže pri udobnosti procesa dostopa do informacij in pri ažurnosti informaciji. Očitno je, da je visoka kakovost informacij posledica uvedbe in uporabe med vsemi skupinami najnaprednejše tehnologije poslovne inteligence. Kljub napredni tehnologiji pa so elementi kakovosti informacij, na katere tehnologija ne vpliva v tako veliki meri, slabši od skupine 4.

Skupina 3 se pri vidiku uporabe informacij poslovne inteligence na splošno izkaže najboljše od vseh skupin. Kot že rečeno, ima ta skupina podoben vzorec kot skupina 1 in skupina 2, vendar se pri trenutno obravnavani skupini vrednosti atributov na področju uporabe informacij v poslovanju nahajajo precej više kot pri preostalima skupinama. Organizacije v skupini 3 informacije uporabljajo za ocenjevanje poslovnih procesov in za inovacije v poslovnih procesih, nekaj manj pa za zaznavanje težav pri poslovnih procesih. Na podlagi informacij organizacije iz skupine 3 zmanjšujejo negotovost odločanja, hkrati pa informacije uporabljajo tudi za hitre odzive na dogodke v poslovnem okolju in za prilagajanje strategije glede na trenutno in na predvideno poslovno okolje. Te organizacije torej uporabljajo informacije za odločitve, ki segajo od operativne pa vse do strateške ravni odločitev. Menedžment informacij uporabljajo predvsem za zmanjševanje tveganja in za zmanjševanje stroškov, nekaj manj za dodajanje vrednosti proizvodom in/ali storitvam. Sklepamo lahko, da te organizacije želijo čim bolj optimizirati poslovanje.

Značilnosti, ki smo jih odkrili za skupino 3 na področju poslovne inteligence, so nas pripeljale do tega, da smo to skupino poimenovali »*zrele organizacije*«.

### 4.3.4 Interpretacija skupine 4

Značilnost organizacij v skupini s prvotnim imenom skupina 4 je najbolj intenzivna uporaba samostojne podatkovne zbirke med vsemi skupinami, pri čemer se z navzočnostjo transakcijskih sistemov nahajajo blizu povprečja vseh skupin. Podatkovna skladišča uporabljajo v manjši meri (enako slabo kot organizacije v skupini 1), kljub temu pa imajo dobro integrirane podatke in še rahlo bolj konsistentne podatke ter se v teh dveh elementih lahko kosajo s skupino 2 in skupino 3. Značilnost organizacij iz skupine 4 je, da najbolj množično uporabljajo papirnata poročila in le malo manj množično interaktivna poročila, vendar oboje še vedno največ izmed vseh skupin. Stanje se spremeni pri uporabi tehnološko naprednejših in zahtevnejših orodij za pridobitev informacij, kjer so organizacije v skupini 4 le rahlo boljše od organizacij v skupini 1 in še vedno očitno slabše od preostalih dveh skupin. Zanimivo je tudi, da so podatki relativno dobre kakovosti, kljub manjši navzočnosti podatkovnega skladišča. Te organizacije do informacij še vedno dostopajo enako kot organizacije v skupini 1, saj je vzorec pri orodjih za pridobitev informacij po-

doben, le da se te nahajajo na nekoliko višji ravni pri uporabi teh orodij. Skupina 4 z vidika poslovne inteligence torej ni tehnološko napredna, saj organizacije iz te skupine ne uporabljajo bolj sofisticiranih poslovnointeligenčnih tehnologij.

Organizacije iz skupine 4 imajo pri večini atributov, ki se nanašajo na kakovost<sup>7</sup> informacij, najvišje vrednosti izmed vseh skupin. Očitno je, da so organizacije iz skupine 4 sistematično delale na zagotavljanju visoke ravni kakovosti informacij, vendar se pri tem niso opirale na tehnološko plat poslovne inteligence, saj uporabljajo komponente poslovnointeligenčnega sistema v zelo majhnem obsegu. Kakovost informacij so dosegli na drugačen način, in sicer prek množice samostojnih podatkovnih zbirk in papirnatih poročil. Sklepamo lahko, da te organizacije zagotavljajo kakovost informacij bolj s poudarkom na kakovosti vsebine, saj imajo konsistentne in integrirane podatke, iz katerih pridobivajo informacije. Organizacije v tej skupini imajo tudi najbolj jasen izvor informacij izmed vseh skupin, kar pomeni, da se reševanja kakovosti informacij lotevajo že v izvoru (v podatkovnih virih). Skratka, te organizacije dobro obvladujejo vsebino, zato lahko trdimo, da imajo zelo dober menedžment informacij in se zavedajo vrednosti informacij. Kljub vsemu pa elementi kakovosti informacij, na katere najbolj pozitivno vpliva tehnologija, niso tako dobri (konkretno udobnost procesa, hitrost dostave in obdelave informacij, interaktivnost dostopa ter tudi ustreznost obsega informacij) kot tisti elementi, ki jih lahko rešimo brez napredne tehnologije. So pa zaradi tega pristopa informacije očitno najmanj protislovne ter najmanj prirejene, napačne in pristranske izmed vseh skupin.

Skupina 4 se pri vidiku uporabe informacij izkaže dobro, saj je na splošno druga najboljše skupina tega vidika. Organizacije skupine 4 so pri tem vidiku precej drugačne od organizacij v preostalih skupinah, saj imajo edinstven vzorec pri nihanju vrednosti atributov področja uporabe informacij v poslovanju. Te organizacije se slabše izkažejo pri inovacijah poslovnih procesov, uporabi informacij pri planiranju in spremembah strategije, pri zmanjševanju stroškov ter pri strateški usmerjenosti projektov poslovne inteligence. Padec vrednosti pri inovacijah poslovnih procesov, ki spadajo med zahtevnejše elemente uporabe informacij v poslovanju, se pojavi tudi pri pre-

ostalnih skupinah. Organizacije v skupini 4 informacij ne uporabljajo toliko za zmanjševanje stroškov, ker so osredinjene predvsem na dodajanje vrednosti proizvodom in/ali storitvam. Hkratno dodajanje vrednosti in zmanjševanje stroškov je zelo težko doseči in očitno so se organizacije v tej skupini odločile, da bodo menedžment informacij uporabile raje za dodajanje vrednosti k proizvodom in/ali storitvam. Slabša vrednost pri planiranju in spremembah strategije lahko izvira iz pomanjkanja tehnologije (nimajo nadzornih plošč in orodij za prikaz kazalnikov), ki bi vrhnjemu menedžmentu informacije prikazale v pravih oblikah in na dovolj udoben način. Slabo stanje na področju strateške usmerjenosti projektov sovпада z dejstvom, da organizacije iz skupine 4 niso naslovile svojih informacijskih potreb z naprednejšo tehnologijo poslovne inteligence, kar pomeni, da te organizacije ne izvajajo projektov poslovne inteligence.

Na podlagi značilnosti z vidika poslovne inteligence, ki so se pojavile pri skupini 4, smo to skupino poimenovali »organizacije z naprednim menedžmentom informacij«.

## 5 SKLEPNE UGOTOVITVE

Raziskava je torej potrdila, da je ocena stanja poslovne inteligence v slovenskih organizacijah samo na podlagi razlike v tehnoloških prioritetah med Gartnerjevo raziskavo (Gartner, 2005, 2006) in raziskavo v Sloveniji (Turk, Jaklič, & Popovič, 2008) preveč enoplastna. To, da je po Gartnerjevih raziskavah poslovna inteligenca že nekaj let na vrhu tehnoloških prioritet, v Sloveniji pa je bila leta 2006 šele na petem mestu, res kaže na določeno zaostajanje slovenskih organizacij na tem področju. Kljub temu pa lahko potrdimo sklepanje na podlagi izkušenj iz poslovne prakse, da so razlike med organizacijami velike in da je tudi v Sloveniji veliko organizacij, ki so do sedaj na področju poslovne inteligence vložile precej naporov in dosegle zavirljive rezultate, tudi če so bili pristopi k obvladovanju tega področja različni.

Izkazalo se je, da lahko le slabo petino anketiranih organizacij uvrstimo v skupino nezrelih. Navzoče so v vseh segmentih glede na velikost in prihodke, nekaj več jih je v organizacijah s 50 do 249 ter z 250 do 499 zaposlenimi.

Le nekoliko večji delež sodi med zrele organizacije na področju poslovne inteligence. Največ zrelih organizacij se pojavlja v organizacijah z manj zaposlenimi, vendar še vedno dovolj velikimi, da lahko uvedejo

<sup>7</sup> Tu ni vključena kakovost dostopa do informacij.

poslovnointeligenčni sistem, pri tem pa je celotno poslovno inteligenco laže in hitreje uvesti, saj organizacija ni tako velika (vsaj z vidika zaposlenih). Nekaj več zrelih (vendar ne največ, saj v tej kategoriji prevladujejo tehnološko napredene organizacije) se po-  
javi tudi pri organizacijah s 1.000 in več zaposlenimi.

Največ slovenskih organizacij – eno tretjino – lahko uvrstimo med tehnološko napredne, kar pomeni, da se lotevajo uveljavljanja in izboljševanja poslovne inteligence s tehnološke strani, in sicer z uvedbo različnih programskih orodij (komponente poslovnointeligenčnega sistema). Ta ugotovitev ni presenetljiva in sovпада z dognanji v literaturi. Te organizacije prevladujejo predvsem med večjimi organizacijami z vidika zaposlenih in med organizacijami s srednje velikimi in velikimi prihodki, saj imajo te organizacije na voljo kritično količino ljudi za razvoj poslovno-inteligenčnega sistema in tudi finančna sredstva za izvedbo tega podviga.

Posebno zanimiv segment pa so organizacije, ki imajo napreden menedžment informacij. Velik delež teh organizacij (četrtnina), ki se lotevajo poslovne inteligence z vidika vsebine prek menedžmenta informacij, je pojav, ki je nekoliko presenetljiv. Iz tega izhaja tudi najbolj zanimiva ugotovitev raziskave, da se med nezrelimi in zreli organizacijami pojavljata dve skupini in sicer »tehnološko napredne organizacije« in »organizacije z naprednim menedžmentom informacij«, za kateri ne moremo reči, da je ena na splošno bolj zrela od druge. Pri primerjavi obeh skupin namreč ugotovimo, da gre za skupini, ki se poslovne inteligence (v najširšem smislu) lotevata na dva različna načina. Lahko rečemo, da skupini »tehnološko napredne organizacije« in »organizacije z naprednim menedžmentom informacij« predstavljata dve različni poti, ki jih organizacije lahko uberejo na poti od nizke do visoke ravni zrelosti. Na podlagi tega lahko ugotovimo, da obstoječi modeli zrelosti poslovne inteligence pravzaprav niso povsem ustrezni, saj so večinoma linearni in imajo le eno možno pot od najmanj zrele do najbolj zrele poslovne inteligence.

## 6 LITERATURA

- [1] Ahern, D. M., Turner, R., & Clouse, A. (2001). *CMMI Distilled: An Introduction to Multi-discipline Process Improvement*. b.k.: Addison Wesley.
- [2] April, A., Huffman Hayes, J., Abran, A., & Dumke, R. (2005). Software Maintenance Maturity Model (SMmm): the software maintenance process model. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 17(3), 197–223.
- [3] Arnott, D., & Pervan, G. (2005). A critical analysis of decision support systems research. *Journal of Information Technology*, 20(2), 67–87.
- [4] Berry, M. J. A., & Linoff, G. S. (2004). *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management*. b.k.: Wiley Computer Publishing.
- [5] Chaffey, D., & Wood, S. (2004). *Business Information Management: Improving Performance Using Information Systems*. Harlow, England: FT Press.
- [6] Chamoni, P., & Gluchowski, P. (2004). Integrationstrends bei Business-Intelligence-Systemen: Empirische Untersuchung auf Basis des Business Intelligence Maturity Model. *Wirtschaftsinformatik*, 46(2), 119–128.
- [7] Collins, J. (2001). *Good to Great: Why Some Companies Make the Leap... and Others Don't*. b.k.: Collins Business.
- [8] Davenport, T. H. (1997). *Information Ecology: Mastering the Information and Knowledge Environment*. Oxford: Oxford University Press.
- [9] de Bruin, T., Freeze, R., Kulkarni, U., & Rosemann, M. (2005). *Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model*. Članek predstavljen na 16th Australian Conference on Information Systems.
- [10] Eckerson, W. (2003). The Rise and Fall of Spreadmarts. *Journal*. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.information-management.com/issues/20030901/7274-1.html>
- [11] Eckerson, W. (2004). Gauge Your Data Warehouse Maturity. *Journal*. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.information-management.com/issues/20041101/1012391-1.html>
- [12] English, L. (2005). Business Intelligence Defined. *Journal*. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.b-eye-network.com/view/1119>.
- [13] Eppler, M. J. (1997). Information oder Konfusion – Neue Kriterien für die betriebliche Kommunikation. *IO Management*(5), 38–41.
- [14] Eppler, M. J. (2003). *Managing Information Quality: Increasing the Value of Information in Knowledge-intensive Products and Processes*. b.k.: Springer-Verlag, New York, Inc.
- [15] Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. b.k.: O'Reilly Media, Inc.
- [16] Fisher, D. M. (2004). The Business Process Maturity Model. A Practical Approach for Identifying Opportunities for Optimization. *Journal*, (22. 4. 2009). Najdeno na spletnem naslovu <http://www.bptrends.com/publicationfiles/10-04%20ART%20BP%20Maturity%20Model%20-%20Fisher.pdf>.
- [17] Gartner. (2005). *Growing IT's Contribution: The 2005 CIO Agenda*. Egham, UK: Gartner Executive Programs. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=492096>.
- [18] Gartner. (2006). *Growing IT's Contribution: The 2006 CIO Agenda*. Egham, UK: Gartner Executive Programs. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=492238>.
- [19] Gartner. (2007). *Creating Enterprise Leverage: The 2007 CIO Agenda*. Stamford, CT: Gartner Executive Programs. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=501189>.
- [20] Gartner. (2008). *Meeting the Challenge: The 2008 CIO Agenda*. Stamford, CT: Gartner Executive Programs. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=587309>.
- [21] Gartner. (2009). *Meeting the Challenge: The 2009 CIO Agenda*. Stamford, CT: Gartner Executive Programs. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=855612>.
- [22] Guha, S., Rastogi, R., & Shim, K. (2001). CURE: An efficient clustering algorithm for large databases. *Information Systems*, 26(1), 35–58.

- [23] Halkidi, M., Batistakis, Y., & Vazirgiannis, M. (2001). On Clustering Validation Techniques. *Journal of Intelligent Information Systems*, 17(2), 107–145.
- [24] Hewlett-Packard. (2007). *The HP Business Intelligence Maturity Model: Describing the BI journey*. b.k.: HP. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.b-eye-network.com/files/HP%20BI%20Maturity%20Model.pdf>.
- [25] Hostmann, B. (2007). BI Competency Centers: Bringing Intelligence To the Business. *Journal*. Najdeno na spletnem naslovu [http://bpmmag.net/mag/bi\\_competency\\_centers\\_intelligence\\_1107/index.html](http://bpmmag.net/mag/bi_competency_centers_intelligence_1107/index.html).
- [26] Howson, C. (2007). *Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App*. b.k.: McGraw-Hill Osborne Media.
- [27] Huang, K. T., Lee, Y. W., & Wang, R. Y. (1998). *Quality information and knowledge*. b.k.: Prentice Hall PTR Upper Saddle River, NJ, USA.
- [28] Kahn, B. K., Strong, D. M., & Wang, R. Y. (2002). Information Quality Benchmarks: Product and Service Performance. *Communications of the ACM*, 45(4ve), 185.
- [29] Lönnqvist, A., & Pirttimäki, V. (2006). The measurement of business intelligence. *Information Systems Management*, 23(1), 32–40.
- [30] March, S. T., & Hevner, A. R. (2007). Integrated decision support systems: A data warehousing perspective. *Decision Support Systems*, 43(3), 1031–1043.
- [31] Marchand, D. A. (2000). Hard IM choices for senior managers. In D. Marchand, T. Davenport & T. Dickson (Eds.), *Mastering Information Management* (str. 295–300). Harlow, UK: Financial Times Prentice-Hall.
- [32] Morris, S., Meed, J., & Svensen, N. (1996). *The Intelligent Manager: Adding Value in the Information Age*. London: Pitman Publishing.
- [33] Moss, L. T., & Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*: Addison-Wesley Professional.
- [34] Niazi, M., Wilson, D., & Zowghi, D. (2005). A maturity model for the implementation of software process improvement: an empirical study. *The Journal of Systems & Software*, 74(2), 155–172.
- [35] Saco, R. (2008). Maturity Models Inject New Life. *Industrial Management*, July/August, 11–15.
- [36] Sumathi, S., & Sivanandam, S. N. (2006). *Introduction to Data Mining and Its Applications*. b.k.: Springer-Verlag New York Inc.
- [37] Tan, P.-N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2005). *Introduction to Data Mining*. b.k.: Addison Wesley.
- [38] Tang, Z. H., & MacLennan, J. (2005). *Data Mining with SQL Server 2005*. b.k.: John Wiley & Sons.
- [39] Thomsen, E. (2002). *OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems*. b.k.: Wiley.
- [40] Turk, T., Jaklič, J., & Popovič, A. (2006). *Ekonomska upravičenost naložb v poslovno inteligenčne sisteme*. Članek predstavljen na DSI – Dnevi slovenske informatike 2006.
- [41] Turk, T., Jaklič, J., & Popovič, A. (2008). Vpliv zrelosti poslovne inteligence na kakovost informacij za poslovno odločanje kot vzvod za izboljšanje poslovne vrednosti. *Uporabna informatika*, 16(1), 44–58.
- [42] Watson, H. J., Goodhue, D. L., & Wixom, B. H. (2002). The benefits of data warehousing: why some organizations realize exceptional payoffs. *Information & Management*, 39(6), 491–502.
- [43] Weber, C. V., Curtis, B., & Gardiner, T. (2007). *OMG Business Process Maturity Model (Beta 1)*. b.k.: OMG.
- [44] Wells, D. (2008). Business Analytics – Getting the Point. from <http://b-eye-network.com/view/7133>.
- [45] Williams, N. (2006). *Charting the Path to Real Business Intelligence*. Članek predstavljen na TDWI World Conference.
- [46] Williams, N., & Thomann, J. (2005). Evolving BI Maturity to Realize ROI. *Journal*. Najdeno na spletnem naslovu [http://www.decisionpath.com:8180/docs\\_downloads/TDWI%20Flash%20-%20Evolving%20BI%20Maturity%20011504.pdf](http://www.decisionpath.com:8180/docs_downloads/TDWI%20Flash%20-%20Evolving%20BI%20Maturity%20011504.pdf).
- [47] Wu, L., Barash, G., & Bartolini, C. (2007). *A Service-oriented Architecture for Business Intelligence*. Članek predstavljen na IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications, 2007. SOCA '07. Newport Beach, CA.

Jurij Jaklič je izredni profesor s področja poslovne informatike na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Predava več predmetov s področja poslovne inteligence, menedžmenta in uporabe podatkov za podporo poslovnemu odločanju, poglobljena področja njegovega raziskovalnega dela pa so poslovna inteligenca, menedžment poslovnih procesov, modeliranje in simulacije poslovnih procesov. Je avtor ali soavtor okoli sto člankov v domačih in tujih revijah ter v zbornikih domačih in tujih konferenc. Kot svetovalec ali vodja projekta je sodeloval na več aplikativnih projektih s področij poslovne inteligence, strateškega načrtovanja informatike ter prenove in informatizacije poslovnih procesov.

Aleš Popovič je asistent s področja poslovne informatike na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Sodeluje pri več predmetih dodiplomskega in podiplomskega študija, zlasti s področja menedžmenta poslovnih procesov ter menedžmenta in uporabe informacij za podporo poslovnemu odločanju. Poglobljena področja njegovega raziskovalnega dela so poslovna inteligenca ter menedžment informacij in poslovnih procesov. Je avtor ali soavtor številnih člankov v domačih in tujih znanstvenih ter strokovnih revijah. Sodeloval je na več aplikativnih projektih s področja modeliranja, analize, prenove in informatizacije poslovnih procesov ter uvajanja koncepta poslovne inteligence.

Tomaž Lukman je opravil magisterij iz menedžmenta na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani in diplomu iz računalništva in informatike na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Raziskovalno je aktiven na dveh področjih. Prvo področje je osredinjeno na poslovno inteligenco, menedžment poslovnih procesov in druge pristope, pri katerih je pomemben poslovni pogled na informacijsko tehnologijo. Zaposlen je kot mladi raziskovalec na Inštitutu Jožef Stefan, kjer deluje na svojem drugem raziskovanem področju – naprednih pristopih k razvoju programske opreme, ki temeljijo na modelih (modelno usmerjeno inženirstvo, domensko-specifični modelirni jeziki idr.) in njihovi uporabi v gospodarstvu. Prejel je tudi Fulbrightovo štipendijo za raziskovalno delo na University of Alabama at Birmingham.