

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**DEJAVNIKI UPORABE SAMOPOSTREŽNE POSLOVNE  
INTELIGENCE ZA ANALIZO PROIZVODNJE**

Ljubljana, november 2018

ANŽE PFAJFAR

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Anže Pfajfar, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Dejavniki uporabe samopostrežne poslovne inteligence za analizo proizvodnje, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Jurijem Jakličem,

### IZJAVLJAM,

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_

Podpis študenta: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1 SAMOPOSTREŽNA POSLOVNA INTELIGENCA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Opredelitev .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Ključni cilji .....</b>	<b>4</b>
1.2.1 Razumljive podatkovne analize.....	5
1.2.2 Preprosta poslovno-inteligenčna orodja .....	5
1.2.3 Hitra in preprosta podatkovna skladišča.....	5
1.2.4 Enostaven dostop do izvornih podatkov.....	6
<b>1.3 Primerjava samopostrežne poslovne inteligence s tradicionalno poslovno         inteligenco.....</b>	<b>6</b>
1.3.1 Podatkovni viri .....	7
1.3.2 Proces pridobivanja, preoblikovanja in nalaganja podatkov pri samopostrežni poslovni inteligenci .....	7
1.3.3 Proces pridobivanja, preoblikovanja in nalaganja podatkov pri tradicionalni poslovni inteligenci .....	11
1.3.3.1 Zajem podatkov.....	12
1.3.3.2 Preoblikovanje podatkov .....	12
1.3.3.3 Nalaganje podatkov .....	13
1.3.4 Podatkovno skladišče .....	13
1.3.4.1 Prednosti.....	14
1.3.4.2 Slabosti.....	14
1.3.5 Uporabniška orodja .....	15
1.3.5.1 Sprotna analitična obdelava.....	15
1.3.5.2 Podatkovno rudarjenje .....	15
1.3.6 Grafična primerjava.....	16
1.3.7 Prednosti samopostrežne poslovne inteligence .....	16
1.3.8 Slabosti samopostrežne poslovne inteligence .....	17
<b>1.4 Pregled ponudnikov rešitev.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Raziskave na področju samopostrežne poslovne inteligence .....</b>	<b>22</b>
1.5.1 Pomembnost samopostrežne poslovne inteligence .....	22

1.5.2	Stopnja uporabe.....	24
1.5.3	Dejavniki, ki vplivajo na privzemanje samopostrežne poslovne inteligence	24
1.5.4	Gonila za uvedbo in vpliv na poslovanje .....	25
1.5.5	Odvisnost od oddelka za informatiko.....	26
1.5.6	Ovire za uvedbo .....	27
1.5.7	Pomembnost posameznih zmogljivosti.....	28
1.5.8	Uporaba Excela po uvedbi .....	28
<b>2</b>	<b>PODATKI IZ CELOVITIH PROGRAMSKIH REŠITEV .....</b>	<b>29</b>
<b>2.1</b>	<b>Vrste podatkov.....</b>	<b>29</b>
2.1.1	Matični podatki .....	29
2.1.2	Transakcijski podatki .....	30
2.1.3	Konfiguracijski podatki.....	30
<b>2.2</b>	<b>Organiziranost podatkov v celovitih programskih rešitvah.....</b>	<b>30</b>
<b>2.3</b>	<b>Sistem za obdelavo transakcij .....</b>	<b>31</b>
<b>2.4</b>	<b>Podatkovna baza.....</b>	<b>32</b>
<b>2.5</b>	<b>Poročanje.....</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>POROČANJE V PROIZVODNJI.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>Sistemi za upravljanje proizvodnje.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2</b>	<b>Kazalniki v proizvodnji.....</b>	<b>39</b>
3.2.1	Obseg proizvodnje.....	41
3.2.2	Zasedenost kapacitet .....	41
3.2.3	Učinkovitost zaposlenih .....	41
3.2.4	Izpadi v proizvodnji .....	42
3.2.5	Odstotek izmeta.....	42
3.2.6	Odstotek vračil .....	42
3.2.7	Razlogi za izmet.....	43
3.2.8	Proizvodna cena .....	43
<b>4</b>	<b>RAZISKAVA.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Metodologija.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>Potek zbiranja podatkov .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3</b>	<b>Predstavitev odgovorov .....</b>	<b>47</b>
4.3.1	Glavne težave pred uvedbo samopostrežne poslovno-inteligenčne rešitve in razlogi za vpeljavo .....	47

4.3.2	Čas, ki je bil potreben za vpeljavo poslovno-inteligenčne rešitve .....	48
4.3.3	Izzivi pri vpeljavi samopostrežne poslovno-inteligenčne rešitve.....	48
4.3.4	Proces priprave podatkov .....	48
4.3.5	Vrsta poročil, ki se uporabljajo pri poročanju .....	50
4.3.6	Enostavnost uporabe in prilagodljivost poročil.....	52
4.3.7	Hitrost, ki je potrebna za doseg želenih poročil v poslovno-inteligenčnem orodju .....	54
4.3.8	Uporaba Excela oz. drugih rešitev po uvedbi poslovno-inteligenčnega orodja.....	54
4.3.9	Deljenje poročil med uporabniki .....	55
4.3.10	Uporaba programiranja za prilagajanje posameznih poročil.....	56
4.3.11	Produktivnost uporabnikov po uvedbi rešitve samopostrežne poslovne inteligence.....	56
4.3.12	Razširjenost poslovno-inteligenčnega orodja po različnih platformah .....	57
4.3.13	Čas, ki je bil potreben, da so uporabniki usvojili orodje samopostrežne poslovne inteligence .....	58
4.3.14	Avtorizacije in dostop do podatkov.....	58
4.3.15	Morebitne napake oz. nepravilnosti, ki se dogajajo pri poročanju.....	59
4.3.16	Uporaba poročil v oddelku proizvodnje (podjetji A in C) .....	60
<b>4.4</b>	<b>Ključne ugotovitve .....</b>	<b>61</b>
	<b>SKLEP.....</b>	<b>65</b>
	<b>LITERATURA IN VIRI .....</b>	<b>66</b>
	<b>PRILOGE.....</b>	<b>71</b>

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Predstavitev intervjuvancev.....	45
Tabela 2: Ključne ugotovitve raziskave .....	64

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: Arhitektura samopostrežne poslovne inteligence.....	7
Slika 2: Vnosna polja za podatke, ki so potrebni za povezavo na strežnik.....	8
Slika 3: Uporaba grafičnega diagramskega jezika pri združevanju dveh podatkovnih virov	9
Slika 4: Dodajanje pogojev z uporabo skriptnega programskega jezika.....	9
Slika 5: Primerjava arhitekture klasične poslovne inteligence s samopostrežno .....	16

Slika 6: Stanje na trgu orodij samopostrežne poslovne inteligence .....	21
Slika 7: Struktura vzorca raziskave podjetja Barc .....	22
Slika 8: Pomembnost samopostrežne poslovne inteligence .....	23
Slika 9: Stopnja uporabe samopostrežne poslovne inteligence.....	24
Slika 10: Struktura anketiranih podjetij v raziskavi podjetja Logi analytics .....	25
Slika 11: Gonila za uvedbo samopostrežne poslovne inteligence in njen vpliv na poslovanje podjetja.....	26
Slika 12: Odvisnost uporabnikov od oddelka informatike po uvedbi samopostrežne poslovne inteligence.....	27
Slika 13: Ovire za uvedbo samopostrežne poslovne inteligence .....	27
Slika 14: Pomembnost posameznih zmogljivosti orodij samopostrežne poslovne inteligence .....	28
Slika 15: Uporaba Excelovih preglednic po uvedbi samopostrežne poslovne analitike.....	29
Slika 16: Transakcijski podatki .....	30
Slika 17: Pomnilniška hierarhija .....	33
Slika 18: Primerjava med zapisovanjem podatkov v klasične in podatkovne baze v pomnilniku .....	34
Slika 19: Različnost poročil glede na ciljno skupino .....	40

## KAZALO PRILOG

Priloga 1: Vprašanja za intervjuje v podjetjih, ki uporabljajo rešitve samopostrežne poslovne inteligence .....	1
Priloga 2: Vprašanja za intervjuje s predstavniki proizvodnje.....	3

## SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

**ERP** – (angl. Enterprise resource planning); celovite programske rešitve

**BI** – (angl. Business Intelligence); poslovna inteligenca

**SSBI** – (angl. Self-Service Business Intelligence); samopostrežna poslovna inteligenca

**ETL** – (angl. Extract, Transform and Load); procesi za pridobivanje, preoblikovanje in nalaganje podatkov

**MDM** – (angl. Master data management system); sistem za upravljanje z matičnimi podatki

**OLAP** – (angl. Online Analytical Processing); sprotna analitična obdelava

**OLTP** – (angl. Online transaction processing); sistem za obdelavo transakcij

**MES** – (angl. Manufacturing execution systems); sistemi za upravljanje proizvodnje

## UVOD

V današnjem času se ustvarjajo ogromne količine raznovrstnih podatkov. Velike količine podatkov pa niso nekaj novega, saj že vseskozi velja, da je bilo njihovo obdelovanje izziv za takratno razpoložljivo tehnologijo. Podjetja te podatke zbirajo in hranijo, saj je od njih odvisno poslovanje družbe. Z napredkom interneta, družbenih omrežij, mobilnih naprav in drugih tehnologij pa se je spremenila tudi oblika podatkov, ki ni več samo strukturirana, ampak za obdelavo in analiziranje precej zapletena. Raziskava Svetovne organizacije za podatke (v nadaljevanju IDC) je pokazala, da je bilo leta 2013 manj kot 22 % podatkov uporabnih za analizo. Manj kot 5 % teh podatkov pa je bilo dejansko analiziranih. Po napovedi IDC-ja bo do leta 2020 delež podatkov, uporabnih za analizo, narastel na približno 37 %.

Podobno kot v drugih poslovnih funkcijah podjetja tudi v proizvodnji nastajajo ogromne količine podatkov. Zaradi hitro spreminjajočih se potreb kupca je pomembno, da lahko proizvodnja analizira te podatke v času, ki je čim bližje realnemu. Po mnenju portala IndustryWeek (2017) so v proizvodnji najbolj pomembni naslednji trije izzivi:

- vzdrževanje pravičnega nivoja zalog,
- zagotavljanje visokega nivoja kakovosti izdelkov,
- odpravljanje neučinkovitih procesov.

Proizvodni podatki večinoma nastajajo z avtomatiziranimi procesi in stroji, ki jih poganja informacijska tehnologija (Datapine, brez datuma). Pomemben vir podatkov so tudi celovite programske rešitve oziroma tako imenovani sistemi ERP (angl. Enterprise resource planning). Glavna lastnost sistemov ERP je centralna baza podatkov, ki podpira procese iz različnih poslovnih oddelkov. V praksi to pomeni, da zaposleni v različnih oddelkih, npr. v proizvodnji in financah, lahko dostopajo do istega podatka, s čimer je zmanjšana možnost podvajanja in slabe kakovosti podatkov.

V centralni bazi sistema ERP tako nastane velika množica podatkov, ki pa nam ne koristijo prav dosti, če jih ne znamo oz. ne moremo kakovostno analizirati. Sistemi ERP sami po sebi omogočajo določeno stopnjo integriranih poročil. Namesto da bi zaposleni sami vzdrževali določene preglednice in jih potem združevali skupaj z namenom pridobitve poročil, jim tako ERP omogoča njihovo generiranje iz le enega centralnega sistema (Oracle, brez datuma). Mnogokrat pa ta vnaprej določena poročila niso dovolj podrobna, potrebno je veliko časa za njihovo pridobitev ali spremembo, so nepregledna itd. Skratka so precej zahtevna in neprilagodljiva za končnega uporabnika. Prepogosto se zgodi, da je upravljanje poročil spregledano pri uvajanju novega sistema ERP.

Najpogostejše oblike poslovnega poročanja (Ultra Corporation, brez datuma):

- dokumenti, kot so: računi, prevzemnice, naročila, terjatve do kupcev, obveznosti do dobaviteljev itd.;
- poročila, ki temeljijo na ponavljajočih se dogodkih;
- ad hoc poročila, ki temeljijo na enkratnih dogodkih;
- analitična poročila za analiziranje stanja v podjetju;
- nadzorne plošče, ki omogočajo vodstvu pregled nad ključnimi dejavniki poslovanja (angl. KPI).

Pri soočanju z omenjenimi izzivi imamo poleg standardnih poročil znotraj sistema ERP na trgu mnogo namenskih orodij za razna poročila in analize podatkov. Podjetja so se s ciljem zadovoljevanja potreb na področju naprednega poročanja pogosto odločala za vpeljavo rešitev poslovne inteligence (angl. Business Intelligence, v nadaljevanju BI). V zadnjem času pa je omenjena tehnologija deležna vse več kritik. Po mnenju mnogih strokovnjakov je ustvarjanje poročil časovno zamudno in neprilagodljivo, tehnologija pa je težko razširljiva na različne naprave. Eden izmed pomembnih dejavnikov je tudi njena cena, saj je za nekatera majhna in srednje velika podjetja preprosto predraga (Bistasolutions, 2016).

Ena izmed podzvrsti tradicionalne poslovne inteligence so t.i. orodja za samopostrežno poslovno inteligenco (angl. Self-service business intelligence, v nadaljevanju SSBI). Glavni namen tovrstnih orodij je omogočanje podatkovne analitike poslovnim uporabnikom, ki nimajo znanja iz statistične analize, poslovne inteligence ali podatkovnega rudarjenja. S tem, ko lahko končni uporabniki sami zase ustvarjajo poizvedbe in poročila, se precej razbremeni oddelek za informacijsko tehnologijo, ki se tako lahko bolj osredotoči na druge naloge v podjetju. To nam lahko bistveno zmanjša ozka grla v procesu kreiranja poročil, s čimer prihranimo mnogo časa in denarja (Rouse, 2016). Po podatkih raziskovalnega portala Gartner (2016) so se ponudniki tovrstnih rešitev odzvali na vse večje povpraševanje, z zagotavljanjem splošno uporabnih, enostavnih za uporabo in pogosto na oblaku temelječih rešitvah. Pogosto ta orodja niso tako kompleksna kot tradicionalni poslovno-inteligenčni sistemi in nimajo tako bogatega nabora funkcionalnosti, pa vendar zagotavljajo uporabniku preprost uporabniški vmesnik in boljši dostop do podatkov.

Seveda pa tudi samopostrežna poslovna inteligenca skriva določene pasti. Timmo Elliott (2013), strokovnjak za poslovno analitiko pri podjetju SAP, je na to vprašanje odgovoril z naslednjimi besedami: »S tem, ko nekomu samo damo svinčnik, še ne bo postal Picasso.« Oddelek za informacijsko tehnologijo je tako še vedno odgovoren za zagotavljanje potrebne infrastrukture, vendar pa namesto, da bi sami izvajali analize in poročila, to delajo uporabniki sami, oddelek za informatiko jih samo izobražuje in nadzoruje.

Zaradi različnih možnosti poročanja se proizvodna podjetja pogosto sprašujejo, kako bi z obstoječo rešitvijo zadovoljili potrebe po poročanju v proizvodnji. Dogaja se namreč, da ima podjetje uvedeno rešitev samopostrežne poslovne inteligence, zato mislijo, da bodo lahko z njeno uporabo na enostaven način analizirali tudi podatke iz proizvodnje.



Mnogokrat mislijo, da je za dosego omenjenega treba dodati samo proizvodno komponento. To prepričanje je podobno mišljenju nekaterih, ki pravijo, da za spremljanje proizvodnih aktivnosti lahko uporabljamo sisteme ERP namesto sistemov za upravljanje proizvodnje (Dyduch, 2011).

Mnogokrat se tako zgodi, da podjetja, ki že uporabljajo rešitve samopostrežne poslovne inteligence ali pa se soočajo z mislijo o uvedbi te vrste analitike, nimajo na voljo vseh relevantnih informacij o dejavnikih, ki vplivajo na uporabo v oddelku proizvodnje. Zato je **namen** magistrskega dela celovito proučiti dejavnike uporabe samopostrežne poslovne inteligence za zagotovitev podlage za odločanje z analizo proizvodnih podatkov.

**Cilj** magistrskega dela je s pomočjo literature in obstoječih raziskav ugotoviti, kakšni so razlogi, ki govorijo v prid in proti uporabi orodij za samopostrežno poslovno inteligenco v primerjavi s tradicionalno. Na podlagi lastne raziskave zbrati mnenja uporabnikov o prednostih, slabostih, pričakovanjih in izzivih pri uporabi omenjenih tehnologij ter ugotoviti potrebe proizvodnje po poročanju. Z drugimi besedami, cilj magistrskega dela je odgovoriti na raziskovalno vprašanje o primernosti samopostrežne poslovne inteligence za analizo proizvodnje.

**Metode dela**, uporabljene v magistrskem delu, v prvem delu obsegajo teoretičen pregled relevantne tuje in domače literature. Pri izdelavi magistrskega dela je bilo uporabljeno tudi lastno znanje, ki sem ga pridobil s sodelovanjem s proizvodnimi podjetji. Z metodo deskripcije in kompilacije je bila združena literatura različnih avtorjev in obstoječe raziskave. Pridobljene teoretične ugotovitve so bile nato podlaga za izvedbo raziskave.

V empiričnem delu magistrskega dela je bila uporabljena kvalitativna metoda raziskovanja. Z uporabo vprašalnika, ki je bil narejen na podlagi teoretičnih spoznanj, je bila izvedena raziskava s pomočjo metode spraševanja. Opravljenih je bilo šest polstrukturiranih intervjujev, ki so bili razdeljeni na dva glavna dela. V prvem delu so bili z namenom ugotavljanja prednosti in slabosti dela z orodji samopostrežne poslovne inteligence opravljeni intervjuji s predstavniki podjetij, ki za potrebe poročanja uporabljajo omenjena orodja. Zaradi primerjave samopostrežne in tradicionalne poslovne inteligence so bile za te intervjuje izbrane osebe, ki imajo izkušnje z obema omenjenima tehnologijama. V drugem delu pa so bili izvedeni intervjuji z uporabniki, ki skrbijo za analizo proizvodnje. S tem sem pridobil informacije o potrebah, lastnostih in morebitnih specifikah poročanja v proizvodnji, kar je bila podlaga za ugotavljanje primernosti uporabe samopostrežne poslovne inteligence v proizvodnji.

**Struktura** magistrskega dela je sestavljena iz štirih poglavij. V prvem poglavju je predstavljena samopostrežna poslovna inteligenca s pomočjo različnih definicij. Prav tako so predstavljeni ključni cilji, narejena je primerjava s tradicionalno poslovno inteligenco ter pregled ponudnikov rešitev. Prvo poglavje sestavlja še predstavitev obstoječih raziskav s področja uporabe omenjenih rešitev v praksi. V drugem poglavju so podrobneje predstavljene celovite programske rešitve, ki so glavni vir podatkov za poročanje. Tretje

poglavje se osredotoča na problematiko proizvodnega poročanja in opisuje sisteme za upravljanje proizvodnje, ki so pomemben deležnik številnih proizvodenj. Zadnji del tega poglavja pa je namenjen predstavitvi najbolj pomembnih proizvodnih kazalnikov. Četrto poglavje zajema raziskavo, kjer sta najprej predstavljena uporabljena metodologija in potek zbiranja podatkov. V nadaljevanju so zapisani dobljeni odgovori iz intervjujev in ključne ugotovitve. V sklepnem delu so na podlagi raziskave zapisane sklepne misli.

# **1 SAMOPOSTREŽNA POSLOVNA INTELIGENCA**

## **1.1 Opredelitev**

Samopostrežna poslovna inteligenca je sposobnost programskega orodja ali aplikacije, da poslovnim uporabnikom omogoča analizo in vizualizacijo podatkov ter izdelavo poročil in nadzornih plošč brez pomoči oddelka za informacijsko tehnologijo. Cilj je, da uporabniki postanejo bolj samostojni in tako manj odvisni od oddelka za informatiko ali ekipe za poslovno inteligenco, s čimer lahko hitreje odgovorijo na poslovne izzive, ko le-ti nastanejo. Pogosto tako informatika zagotovi potrebna orodja in aplikacije, poslovni uporabnik pa potem sam zbere podatke in informacije, ko jih potrebuje (Logi analytics, 2015).

Poslovna inteligenca je definirana kot samopostrežna, če končni uporabnik s pomočjo odobrene in podprte arhitekture ter nabora orodij sam oblikuje in uvaja lastna poročila in analize (Gartner, 2013).

Samopostrežna poslovna inteligenca je relativno nov pristop k poslovni inteligenci, ki omogoča, da tehnološko slabše podkovani končni uporabniki sami izvajajo podatkovno analitiko, namesto da bi se zanašali na izurjene in izkušene strokovne ekipe (Techopedia, brez datuma).

## **1.2 Ključni cilji**

SSBI je poslovno-inteligenčno okolje, ki omogoča poslovnim uporabnikom večjo neodvisnost od informatike in temelji na naslednjih štirih ključnih ciljih (Imhoff & White, 2011):

- enostaven dostop do izvornih podatkov,
- za uporabo preprosta poslovno-inteligenčna orodja,
- razumljive podatkovne analize,
- hitra in preprosta podatkovna skladišča.

### 1.2.1 Razumljive podatkovne analize

Morda najpomembnejši cilj z vidika poslovne skupnosti. Uporabniki morajo biti sposobni razumeti predstavljeno informacijo. Poplava informacij lahko privede do stanja, ko je težko ugotoviti, da je prišlo do določenih neskladij, izjem ali celo kritičnih situacij. Samopostrežna poslovna inteligenca tako mora biti okolje, kjer je enostavno raziskovati, dostopati in deliti informacije, poročila in analize. Uporabniki hočejo imeti okolje, kjer si lahko prilagodijo nadzorne plošče ali avtomatizirajo poslovno inteligenco z namenom pridobivanja informacij, ki jih v dani situaciji potrebujejo.

Enostavno razumljiva poslovna inteligenca s tehničnega vidika potrebuje jasno opredeljen poslovni model ter dokumentirane in sledljive podatke. Organizacije izboljšujejo svoje odločanje na podlagi proučevanja najboljših praks. Informacija tako mora biti predstavljena na način, da jo uporabnik razume. Primer tega je vizualizacija in predstavitev podatkov.

Uporabniki svoje razumevanje vsebine povečujejo s povratnimi informacijami o rezultatih analiz, modelov in drugih poslovno-inteligenčnih izsledkov. Z dodajanjem poslovnega konteksta in povezanih informacij, kot npr. zunanjih povezav, meteoroloških in drugih podatkov, v dane situacije je bolj verjetno, da bodo uporabniki razumeli predstavljeno vsebino. Omogoča jim tudi večjo samostojnost in hitrejše odločitve. Ta lastnost pa omogoča izgradnjo privlačnega poslovno-inteligenčnega okolja, ki promovira samopostrežnost.

### 1.2.2 Preprosta poslovno-inteligenčna orodja

Poleg relativno enostavno razumljivih rezultatov raziskav morajo biti tudi orodja, s katerimi jih pridobivamo, enostavna za uporabo. Ponudniki tovrstnih rešitev so se vrsto let pri razvoju najbolj osredotočali prav na ta dejavnik. Za uspeh samega orodja je enostavnost za uporabo tako ključnega pomena. S tem je omogočeno, da celo popolni začetniki ustvarijo svoja poročila in naredijo enostavne analize. Tehnološko bolje podkovani uporabniki pa vsekakor lahko dobijo, kar hočejo v tistem trenutku.

Medtem ko so preprosta poročila in analize že postali dokaj enostavni za uporabnike, še vedno obstaja izziv, kako poenostaviti pridobivanje bolj zapletenih analiz. Nekoliko bolj sofisticirana analitika je pogosto preveč zapletena, kompleksna in težko dostopna za povprečne uporabnike. Podpora tudi taki analitiki in možnost enostavne objave rezultatov v potrebni obliki močno povečujeta produktivnost uporabnikov samega orodja.

### 1.2.3 Hitra in preprosta podatkovna skladišča

Za zniževanje stroškov, potrebnega časa in podpori zahtevnemu procesiranju podatkov se za postavitev potrebnih resursov uporabljajo alternativne metode. To so agilna

metodologija, programska oprema kot storitev (angl. software-as-a-service), storitve v oblaku in sistemi za upravljanje baz podatkov (angl. database management system). Pomembno je, da okolje nudi nadgradljivost in sposobnost omogočanja enostavnih, kakor tudi zahtevnih analiz, ter velikih količin podatkov. Poleg tega mora biti enostaven za upravljanje in izboljšave.

Tehnologija omogoča izgradnjo svojih aplikacij, ki ustrezajo potrebam posameznih poslovnih enot. Taka stopnja pridobivanja in upravljanja poročil in analiz znatno poveča zadovoljstvo med uporabniki.

#### 1.2.4 Enostaven dostop do izvornih podatkov

V primeru, da ne moremo dostopati do podatkov, poslovna inteligenca postane neuporabna, pa naj bo to tradicionalna ali pa samopostrežna. V primeru samopostrežne BI je največja razlika v tem, da ni potrebe po shranjevanju vseh podatkov v podatkovnem skladišču. Operativni in zunanji podatki, ki niso shranjeni v podatkovnih skladiščih, morajo biti v nekaterih primerih uporabnikom na voljo brez pomoči informatikov.

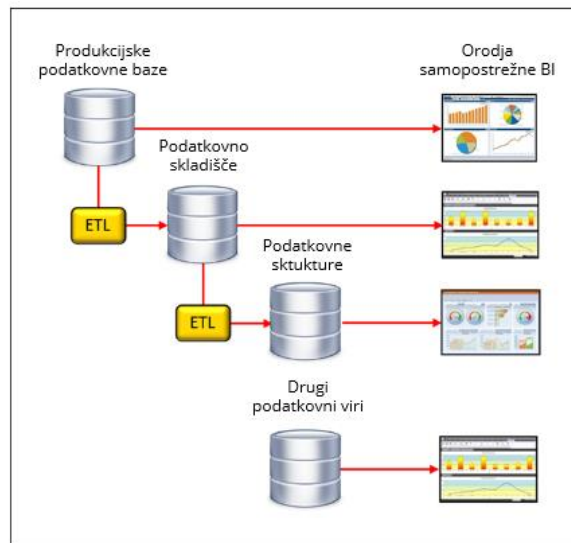
SSBI lahko zahteva dostop do vseh vrst podatkov in ne samo do tradicionalnih oz. strukturiranih. To vključuje nestrukturirane podatke, kot npr. komentarje, elektronsko pošto in celo vire iz socialnih omrežij. Sposobnost, da uporabnik razume celotno sliko (vključno z ozadjem vsebine), je postala ključna. Tovrstnih kontekstnih podatkov pa v določenih primerih ni možno oz. smiselno hraniti v podatkovnem skladišču. Poslovno-inteligenčno okolje mora imeti v teh primerih določene mehanizme, da lahko te podatke združi, tj. virtualno spajanje iz različnih virov.

Cilj projektne ekipe, ki uvaja poslovno inteligenco, je postavitve okolja, ki omogoča prosti tok podatkov iz vseh teh virov. Tako potem lahko spremljajo dostop in uporabo podatkov, zagotavljajo optimalno delovanje samega okolja, uvedejo primerne rešitve na področju varnosti in zasebnosti ter nudijo podporo poslovni skupnosti pri izdelavi ali objavi poslovnih poročil, analiz itd.

### **1.3 Primerjava samopostrežne poslovne inteligenice s tradicionalno poslovno inteligenco**

Samopostrežno poslovno inteligenco sestavljajo podatkovni viri, procesi za pridobivanje, preoblikovanje in nalaganje podatkov (angl. Extract, Transform and Load, v nadaljevanju ETL) in uporabniška orodja. Njena arhitektura je ponazorjena na sliki 1.

Slika 1: Arhitektura samopostrežne poslovne inteligence



Vir: Prirejeno po van der Lans (2015).

Arhitektura tradicionalne poslovne inteligence poleg omenjenega vsebuje še podatkovna skladišča. Pomembna razlika v primerjavi s samopostrežno poslovno inteligenco je tudi pri procesu ETL, kar je predstavljeno v nadaljevanju.

### 1.3.1 Podatkovni viri

Obstaja več različnih virov, iz katerih lahko pridobivamo podatke, kot npr. sistemi ERP in CRM, Excelove preglednice, internetne storitve, izvirne datoteke, podatki v oblaku itd. V podjetju BILAB (2007) menijo, da so najpogostejši vir podatkovne baze informacijskih sistemov različnih ponudnikov. Ti podatki so po navadi tudi najbolj enostavni za zajem. Sistemi ERP, ki so najbolj pogost vir podatkov, so predstavljeni v drugem poglavju magistrskega dela.

### 1.3.2 Proces pridobivanja, preoblikovanja in nalaganja podatkov pri samopostrežni poslovni inteligenci

V tradicionalni poslovni inteligenci je oddelek informacijske tehnologije tisti, ki razvija poročila in nadzorne plošče, zato so tudi oni odgovorni za upravljanje s podatkovnimi povezavami in izzivi, ki nastanejo pri tem. Razumeti morajo, kaj uporabniki želijo analizirati, kateri podatkovni elementi so pri tem potrebni, kateri podatkovni viri in tabele vsebujejo te podatke, in ne nazadnje razumeti morajo vsebino podatkovnih elementov, če želijo uporabnikom dostaviti podatke v obliki, ki je njim razumljiva. Po navadi to oddelku informacijske tehnologije ne predstavlja večje težave, ker dobro poznajo podatkovne vire in njihove povezave. Pri samopostrežni poslovni inteligenci pa mora uporabnik znati sam razumeti vse vidike podatkovnega dostopa.

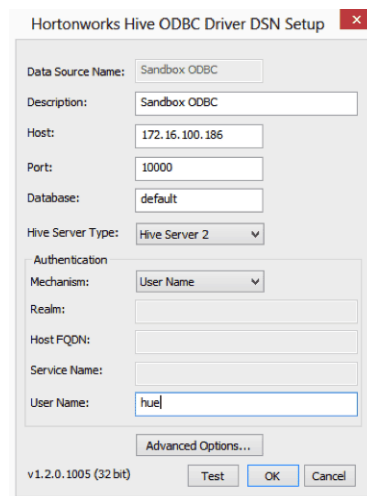
Za pripravo svojih poročil na pravih podatkih morajo tako uporabniki sami izpeljati proces ETL. To vključuje določanje pomena in dostopa do podatkov, proučevanje varnostnih vidikov, opredeljevanje načina združevanja podatkov iz različnih podatkovnih virov, opisovanje načina standardizacije podatkov v določenih stolpcih itd. Proces ETL je lahko izveden na različne načine in je za zagotavljanje podatkovnega dostopa praktično nepogrešljiv. Z drugimi besedami lahko rečemo, da je to ključ od vrat, ki vodijo do pravih podatkov.

Kot že omenjeno, morajo večino potrebnih podatkov uporabniki izpolniti sami. Na primer, za dostop do podatkovnega vira je treba vnesti podatke za povezavo, kot so: uporabniško ime in geslo, podatki za pretvorbo in združevanje itd. Treba je tudi definirati, kako bodo podatki prikazani oz. vizualizirani.

Proces ETL je možno izpeljati na več različnih načinov, ki so opisani v nadaljevanju.

**Izpolnjevanje vnosnih polj:** slika 2 nam kaže vnesene tehnične podatke, ki uporabniku omogočajo povezavo do gonilnika ODBC za dostop do podatkov na strežniku. To so mrežni podatki, kot npr. naslov in vrata strežnika, ter uporabniško ime in geslo za dostop.

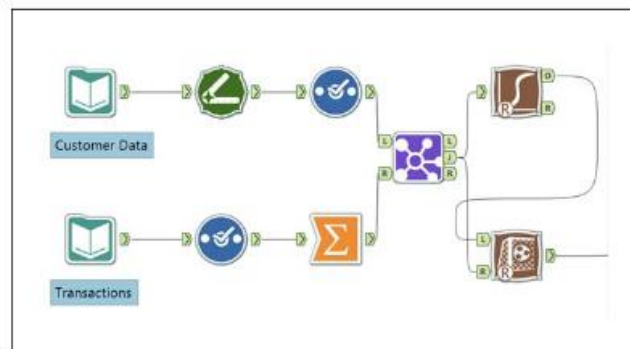
*Slika 2: Vnosna polja za podatke, ki so potrebni za povezavo na strežnik*



*Vir: van der Lans (2015).*

**Programiranje z uporabo grafičnega diagramskega jezika (angl. *graphical flow language*):** slika 3 prikazuje združitev podatkov iz dveh podatkovnih virov, ki se imenujeta »Customer data« in »Transactions«. Pri uporabi tovrstnega programskega jezika je uporabnik tisti, ki definira izgled in funkcionalnost posameznih ikon oz. simbolov. V primeru na sliki 3 vijolična ikona predstavlja združitev podatkovnih virov.

Slika 3: Uporaba grafičnega diagramskega jezika pri združevanju dveh podatkovnih virov



Vir: van der Lans (2015).

**Skriptno programiranje (angl. *script programming*):** za bolj zahtevno uporabo nekaterih orodij za samopostrežno poslovno inteligenco prejšnja dva načina ne zadostujeta. Potrebno je skriptno programiranje, za kar je pogoj, da uporabnik razume standardne programske jezike. Slika 4 prikazuje dodajanje pogojev z uporabo skriptnega programiranja (F. van der Lans, 2015).

Slika 4: Dodajanje pogojev z uporabo skriptnega programskega jezika

```
1 Employee:
2 load AutoNumber(Date) as Date_Key, *;
3 LOAD Date,
4     EmpID,
5     Title
6 FROM
7 E:\Qlikview\DataFiles\Data.xlsx
8 (ooxml, embedded labels, table is Employee);
9
10 I_Latest_Key:
11 load max(Date_Key) as Date_Key
12 Resident Employee;
13 Let v_date_key = Peek('Date_Key', 0, 'I_Latest_Key');
14 drop table I_Latest_Key;
```

Vir: van der Lans (2015).

Ne glede na orodje SSBI mora uporabnik definirati naslednje (van der Lans, 2015):

- **povezava:** podatki za povezavo do podatkovnih virov, ki so lahko precej tehnični in zahtevni za uporabnika. Pogosto vsebujejo mrežne in varnostne podatke;
- **pretvorba:** pretvarjanje podatkovnih struktur in podatkovnih vrednosti. Na primer, normalizirano podatkovno strukturo določenega podatkovnega vira je z namenom poenostavitve poročanja in analize treba pretvoriti v zvezdno shemo. Dodatni primer uporabe je, ko je treba določene podatkovne vrednosti prilagoditi standardom podjetja oz. pretvoriti v lokalne vrednosti. Primer je lahko pretvorba zneskov iz evrov v dolarje;
- **združitev:** pogosto je za izdelavo poročil potrebno združevanje več podatkovnih virov, zato je treba definirati, kako bodo združene tabele in datoteke. Zahtevnost je lahko

precej različna, od povsem preprostega »join« ukaza v programskem jeziku SQL do rešitve, ki vključuje sistem za upravljanje z matičnimi podatki (angl. Master data management system, v nadaljevanju MDM). Slednje se uporablja v primerih, ko so bili različni sistemi zasnovani samostojno in se posamezne vrednosti ne morejo enostavno združevati. Sistem MDM se tako uporablja, ko npr. združujemo dve tabeli kupcev iz dveh različnih podjetij;

- **čiščenje:** definicija načina pretvorbe nepravilnih vrednosti v pravilne. Postopek se razlikuje od standardne pretvorbe, saj se tam pretvarja pravilne vrednosti v druge pravilne vrednosti. Tipičen postopek čiščenja je spreminjanje napačnega in neobstoječega naslova v pravih. Omenjeni postopki pa niso vedno deterministični, za razliko od standardne pretvorbe;
- **pomen:** imena tabel in stolpcev podatkovnih virov niso vedno najbolj intuitivna. V SAP-u so tako na primer podatki o kupcih shranjeni v tabeli, imenovani KNA1, materialni podatki pa v tabelah MARA, MARC, MARD, MBEW itd. Na podlagi njihovih imen uporabniki pogosto tako ne morejo vedeti, katere podatke vsebujejo. Tudi v primerih, ko je ime tabele ali stolpca »normalna« beseda, kot npr. cena ali pa naslov, še vedno ni povsem jasno, kaj točno pomeni določen podatek. Cena z DDV-jem ali brez? Domači naslov ali naslov za dostavo? Za pravilno analizo podatkov in zaupanje v rezultate so tako potrebne dodatne definicije, opisi in osebne zabeležke, ki pojasnjujejo vsebino tabel in stolpcev;
- **vizualizacija:** način predstavitve podatkov na ekranu, kot npr. barve, tipi grafov, ikone nadzornih plošč, načrti strani itd. Pri tem je treba definirati tudi, kako bodo posamezni rezultati prikazani na različnih napravah, kot so namizni računalniki, tablice in pametni telefoni;
- **sodelovanje:** nekaterih poročil in analiz ne izdeluje samo en uporabnik, zato je treba definirati funkcije, ki omogočajo, da več uporabnikov dela skupaj;
- **varnost:** preverjanje pristnosti in dovoljenj za uporabo, kot npr. podatki za prijavo, uporabniška imena in gesla.

Izzivi pri procesu ETL (van der Lans, 2015):

- **širitev:** večina prej omenjenih aktivnosti je definiranih in shranjenih samo za posameznega uporabnika. Posledično mora tako vsak uporabnik zase pripraviti proces ETL. Dva uporabnika, ki delata neodvisno drug od drugega, morata tako na primer za združevanje enakih podatkovnih virov vsak zase pripraviti rešitev. V primeru, da je treba podatke prečistiti, tudi to naredi vsak posebej. Tako se nekatere stvari delajo vedno znova in znova. Nekatera orodja sicer ponujajo delitev, vendar je stvar vsakega posameznika, če bo želel to deliti z drugimi uporabniki. Problem širitve nastane tudi v primeru, ko uporabnik uporablja različna orodja za SSBI. Proces ETL ne moremo izmenjavati med orodji, ampak je treba podobne vrednosti vnesti v posamezno orodje. Različna orodja uporabljajo tudi različne programske jezike za vnos omenjenih vrednosti;



- **neskladnost rezultatov poročil:** v primeru, da dva uporabnika razvijata enako rešitev (v enakem oz. različnem orodju), ni nujno, da bodo te rešitve vrnila enak rezultat. Vsak uporabnik po svoje izvede proces ETL, zato lahko pride do neskladnih rezultatov;
- **tehničen vidik:** idealno je, da se lahko uporabniki večino časa osredotočajo na analizo podatkov in ne na tehnično plat, kot so npr. povezava, združevanje, pretvorba in varnost podatkov. Slednje je po navadi domena oddelka informacijske tehnologije. Več časa kot bodo uporabniki porabili za tehničen vidik, manj verjetno je, da bodo uspešno analizirali same podatke;
- **težavno vzdrževanje:** v primeru, da se spremeni eden izmed podatkovnih virov, do katerega dostopajo uporabniki, jih mora oddelk informacijske tehnologije obvestiti o spremembi, da lahko prilagodijo svoja poročila. Problem nastane, da je težko ugotoviti, kdo vse dostopa do nekega podatkovnega vira. V podjetjih, kjer vsak uporabnik sam izvaja proces ETL, lahko taka sprememba zahteva veliko časa in denarja.

### 1.3.3 Proces pridobivanja, preoblikovanja in nalaganja podatkov pri tradicionalni poslovni inteligenci

Proces ETL se pogosto uporablja pri izgradnji podatkovnega skladišča in je sestavljen iz naslednjih treh korakov:

- pridobivanje podatkov iz homogenih ali heterogenih podatkovnih virov (angl. extract);
- preoblikovanje podatkov v format, ki bo uporaben za poizvedbe in analize (angl. transform);
- nalaganje podatkov v podatkovno skladišče (angl. load).

Po mnenju podjetja Bilab je integracija podatkov ključni proces projekta BI. Hkrati ugotavljajo, da je proces ETL pogosto zapostavljen pri uvajanju poslovne analitike in tako postane »glavni« krivec za neuspešen projekt implementacije. V procesu ETL se podatki iz izvornih sistemov preoblikujejo v uporabne informacije, ki bodo kasneje shranjene v podatkovnem skladišču. To pa predstavlja osnovo za pridobivanje strateških informacij o podjetju. V primeru, da proces ETL ni bil pravilno izveden, je praktično nemogoče vzpostaviti podatkovno skladišče.

Različne statistike kažejo, da proces ETL predstavlja kar 70–80 % časa pri projektu vzpostavitve podatkovnega skladišča. Ko se skladišče podatkov uporablja v produkciji, se proces ETL izvaja avtomatsko. Proces je periodičen (npr. vsako noč) in poskrbi, da se podatki iz operativnih sistemov naložijo v podatkovno skladišče. Zaradi konstantno spreminjajočih se podatkov je smiselno nad tem sistemom zgraditi sistem za upravljanje nalaganja, ki administratorju podatkovnega skladišča omogoča pregled nad podatki, ki so se naložili, in tistimi, ki se niso.

Proces ETL je pogosto zahteven, predvsem zaradi narave izvornih sistemov. Eden izmed največjih izzivov je zajem podatkov, ki so v večini primerov razpršeni po različnih

transakcijskih sistemih. Obstaja pa še več različnih razlogov za težavnost, nekaj jih je naštetih v nadaljevanju:

- različnost in neskladnost izvornih sistemov;
- raznolikost platform in operacijskih sistemov, kjer se nahajajo izvorni sistemi;
- izvorni sistemi, ki tečejo na zastarelih podatkovnih tehnologijah;
- vprašljiva podatkovna kakovost;
- struktura izvornih sistemov, ki se spreminja zaradi novih poslovnih zahtev;
- nedoslednost podatkov v izvornih sistemih.

#### *1.3.3.1 Zajem podatkov*

Prva faza procesa ETL je pridobivanje podatkov iz različnih sistemskih virov. Ti viri so navadno ločeni, delujejo pa lahko nad različno strukturo in formatom podatkov. Obstaja mnogo različnih podatkovnih formatov, najpogosteje pa se uporabljajo nepovezane datoteke in relacijske podatkovne baze. Proces pridobivanja podatkov se po navadi izvaja vsakodnevno, zato je treba paziti, da ne pride do preobremenitve sistema v času izvajanja tekočih opravil.

#### *1.3.3.2 Preoblikovanje podatkov*

Podatki, ki jih pridobimo iz izvornih sistemov, po navadi še niso primerni za nalaganje v podatkovno skladišče, zato jih je treba preoblikovati na način, da ustrezajo tako poslovnim kot tudi zahtevam skladišča. Podatke moramo nadgraditi, saj je zlasti v starejših sistemih njihova kakovost vprašljiva.

Preden so podatki pripravljeni za uporabo v podatkovnem skladišču, gredo skozi številne transformacije. Pogosto je najdaljši proces izboljševanje njihove kakovosti. Posledice kakovosti podatkov se kasneje pokažejo pri analizah in posledično pri poslovnih odločitvah v podjetju. Proces preoblikovanja podatkov je lahko precej zahteven in je najbolj odvisen od samih podatkovnih virov (Bilab, 2007).

V nadaljevanju je naštetih nekaj različnih vrst preoblikovanja podatkov (Datawarehouse4u, brez datuma):

- uvajanje poslovnih pravil (npr. računanje novih mer in dimenzij);
- kodiranje (npr. nič v 0 ali pa »moški« v »M«);
- filtriranje (npr. izbira samo določenih stolpcev za nalaganje v podatkovno skladišče);
- delitev določenega stolpca v več stolpcev in obratno;
- združevanje podatkov iz različnih virov;
- zamenjava stolpcev in vrstic in obratno;
- uvajanje pravil preverjanja podatkov.

### 1.3.3.3 Nalaganje podatkov

Zadnja faza procesa ETL je nalaganje prečiščenih podatkov v podatkovno skladišče. Podatki iz podatkovnih virov se zapišejo v tabele. Obstajata dve različni vrsti tabel, in sicer tabela dejstev in tabela dimenzij. Čas, potreben za nalaganje, je odvisen od velikosti podjetja in posledično količine podatkov. Med procesom nalaganja podatkov je podatkovno skladišče nedostopno za uporabnike. V izogib nedostopnosti lahko uporabimo paralelno izvajanje, kar pomeni, da v podatkovno skladišče pošiljamo več manjših podatkovnih paketov. To nam tudi omogoča, da uporabljamo tisti del podatkovnega skladišča, ki je že napolnjen s podatki, medtem ko se v ostalem delu podatki še vedno nalagajo (Bilab, 2007).

### 1.3.4 Podatkovno skladišče

Enotna zbirka podatkov, ki zajema vse najpomembnejše podatkovne subjekte, se imenuje podatkovno skladišče. Podatki so na začetku neuporabni, zato jih je treba povezati in organizirati, s čimer nato pridemo do uporabnih informacij tako za operativne kot tudi analitične potrebe. Podatkovno skladišče lahko definiramo kot kopijo preoblikovanih podatkov iz ene ali več operativnih baz podatkov. Na podlagi podatkovnega skladišča lahko izvajamo analize iz preteklosti, se odločamo in napovedujemo prihodnje poslovanje (Bilab, 2007). Bill Inmon, prepoznaven kot oče podatkovnega skladišča, je le-tega opredelil z naslednjimi značilnostmi:

- **področna naravnost:** podatki so organizirani po posameznih področjih, npr. po strankah, izdelkih itd., in ne po procesih ali aktivnostih;
- **uskklajenost:** podatki, ki so združeni iz različnih podatkovnih virov, so usklajeni. Na primer v podatkovnem viru A je lahko nek določen izdelek drugače označen kot pa v viru B. V podatkovnem skladišču je tak zapis potem poenoten;
- **zgodovina:** v podatkovnem skladišču so shranjeni zgodovinski podatki. Podatki so organizirani po različnih časovnih enotah, kar je v nasprotju s transakcijskimi sistemi, kjer so pogosto zapisani aktualni podatki. Na primer v transakcijskem sistemu je shranjen najnovejši naslov kupca, podatkovno skladišče pa hrani vse pretekle naslove, ki so povezani s tem kupcem;
- **nespremenljivost:** podatki v podatkovnem skladišču se ne spreminjajo, saj so namenjeni poizvedovanju.

Ralph Kimball je podatkovno skladišče opredelil kot kopijo transakcijskih podatkov, ki so strukturirani zlasti za namen analiz in poizvedb.

Podatkovno skladišče opravlja svoje funkcije v treh slojih:

- hranjenje,
- povezovanje,
- dostop.

Tabele, ki se uporabljajo v podatkovnem skladišču, so dveh vrst, in sicer dimenzijske in tabele dejstev. V dimenzijskih tabelah shranjujemo opisne podatke v denormaliziranih strukturah. Primer so podatki o izdelkih, kupcih, dobaviteljih itd. Tabele dejstev pa so sestavljene iz dveh vrst atributov, tj. vrednosti in tujih ključev dimenzij. Vsak zapis v tabeli dejstev predstavlja neko določeno vrednost, ki ustreza dani kombinaciji dimenzij. To je npr. podatek o številu prodanih izdelkov v določeni trgovini na določen dan (Diksha, brez datuma).

#### *1.3.4.1 Prednosti*

Uporaba podatkovnega skladišča podjetju prinaša naslednje prednosti (Reddy, brez datuma):

- **prečiščeni podatki:** podatkovno skladišče vsebuje prečiščene podatke, ki prihajajo iz različnih podatkovnih virov;
- **indeksiranje:** uporaba indeksov v podatkovnih tabelah pospeši dostop do informacij. S tem je omogočeno upravljanje z veliko količino podatkov in podatkovnih poizvedb;
- **zaščiteni podatki in njihov dostop:** podatki so shranjeni v slojih z namenom izboljšave njihove vrednosti in koristi;
- **obdelava poizvedb:** poizvedbe se obdelujejo paralelno, orodja zanje pa so zasnovana za nalaganje podatkov v različne module;
- **poslovna inteligenca:** mnogo organizacij za svoje poslovanje uporablja več podsistemov. Podatki so tako shranjeni na različnih fizičnih platformah, zato nastane več virov podatkov. Podatkovno skladišče pa omogoča shranjevanje podatkov na enem mestu, s čimer je izločeno podvajanje;
- **standardizirani in normalizirani podatki:** podatki so lahko shranjeni in pridobljeni v različnih oblikah, ki so shranjene v poročilih. Proces organiziranja na podlagi relacijske podatkovne baze pa minimalizira odvečne podatke.

#### *1.3.4.2 Slabosti*

Proces organiziranja podatkov s pomočjo podatkovnega skladišča lahko prinese tudi določene slabosti (Reddy, brez datuma):

- **stroški lastništva:** v primeru močno razpršenih podatkov uvajanje podatkovnega skladišča zahteva ogromno časa, kar posledično pomeni visoke stroške;
- **prilagodljivost podatkov:** podatki, ki so uvoženi v podatkovno skladišče, so statični in pripadajo enaki shemi;
- **združljivost z obstoječim sistemom:** uporaba zahteva prilagajanje pomembnih podatkov;
- **dimenzijska tehnika:** vsebuje omejeno število informacij, ki so potrebne za pravilno razumevanje določenih dogodkov.

### 1.3.5 Uporabniška orodja

Uporabniška orodja prikazujejo informacije na različne načine, ki so v največji meri odvisne od potreb posameznih uporabnikov. V nadaljevanju sta predstavljeni dve najbolj pogosti tehniki, ki ju omenjena orodja uporabljajo.

#### 1.3.5.1 *Sprotna analitična obdelava*

Orodja za sprotno analitično obdelavo podatkov (angl. Online Analytical Processing, v nadaljevanju OLAP) omogočajo managerjem in analitikom enostaven dostop do informacij. Dostop je omogočen na hiter, skladen in interaktiven način ne glede na količino podatkov in njihovo zapletenost (tutorialspoint, brez datuma).

Relacijske podatkovne baze so dvodimenzionalne, tehnologija OLAP pa temelji na večdimenzionalnem modelu, kar pomeni, da lahko primerjamo informacije na več različnih načinov. Zbirke podatkov OLAP vsebujejo dve osnovni vrsti podatkov. Prva so mere, ki so numerični podatki, količine in povprečne vrednosti, ki se uporabljajo za sprejemanje utemeljenih poslovnih odločitev. Druga vrsta pa so dimenzije, ki so kategorije, ki se uporabljajo za organiziranje teh mer. Primer uporabe je npr., ko podjetje želi primerjati prodajo računalnikov za junij in julij, potem pa dobljene rezultate primerjati s poslovalnico na drugi lokaciji, ki uporablja svojo podatkovno bazo (Sharpened Productions, brez datuma).

#### 1.3.5.2 *Podatkovno rudarjenje*

Podatkovno rudarjenje (angl. Data mining) je proces, ki uporablja različna analitična orodja za iskanje vzorcev in povezav med podatki z namenom izdelave napovednega modela.

Prvi in najlažji korak pri podatkovnem rudarjenju je opis podatkov. To pomeni seštevanje statističnih vrednosti, vizualni pregled s pomočjo grafov in iskanje potencialnih povezav med spremenljivkami.

Naslednji korak je izdelava napovednega modela, ki izhaja iz znanih vzorcev, in testiranje izven originalnih vzorcev. Dober model nikoli ne sme biti zamenjan z realnostjo, vendar je lahko dobra pomoč pri razumevanju poslovanja.

Zadnji korak pa je empirično preverjanje modela. Na primer, da smo iz podatkovne baze kupcev, ki so se že odzvali na določeno ponudbo, izdelali napovedovalni model verjetnosti, da se bodo odzvali na neko novo ponudbo. O zanesljivosti modela se lahko prepričamo s pošiljanjem ponudbe kupcem in analizo odzivnosti (Two Crows Corporation, 2005).

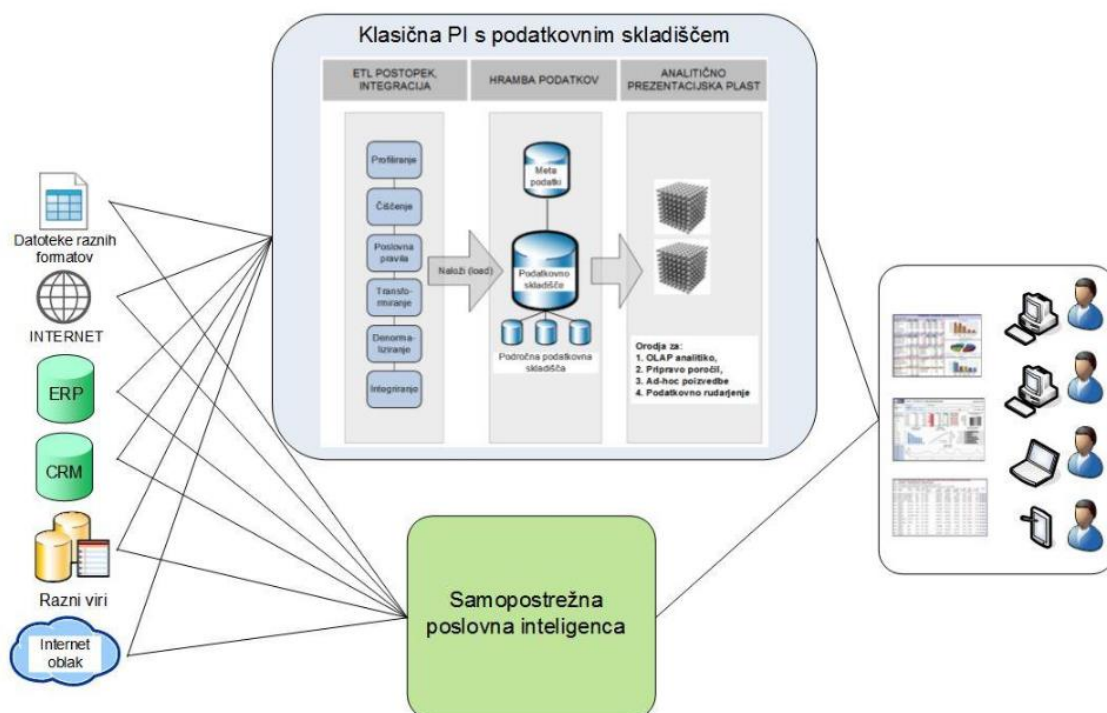
Najpogosteje uporabljene tehnike podatkovnega rudarjenja (Thearling, 2003):

- **nevronske mreže:** nelinearni napovedni modeli, ki temeljijo na podatkovnih vzorcih in so po strukturi podobni biološkim živčnim sistemom;
- **odločitvena drevesa:** strukture v obliki dreves, ki predstavljajo zaporedje odločitev. Na podlagi odločitev pa se oblikujejo pravila za klasifikacijo niza podatkov;
- **genetski algoritmi:** optimizacijske tehnike, ki uporabljajo procese, kot so genetska kombinacija, mutacija in naravna selekcija, ki temeljijo na konceptu evolucije;
- **metoda najbližjega sosedu:** razvrščanje vsakega zapisa v podatkovnem nizu na podlagi predhodne klasifikacije po razredih;
- **pravilo indukcije:** pridobivanje uporabnih pravil na podlagi statistično pomembnih podatkov.

### 1.3.6 Grafična primerjava

Na podlagi prej napisanega lahko ugotovimo, da se samopostrežna poslovna inteligenca od tradicionalne razlikuje predvsem po načinu dostopa, preoblikovanja in hrambe podatkov. Primerjavo arhitektur ene in druge pa prikazuje slika 5.

*Slika 5: Primerjava arhitekture klasične poslovne inteligenice s samopostrežno*



Vir: Makovec & Erenda (2014).

### 1.3.7 Prednosti samopostrežne poslovne inteligenice

V primerjavi s tradicionalno samopostrežna poslovna inteligenca ponuja naslednje prednosti (Kaushik, 2016; eCapital Advisors, 2013):

- **demokratizacija velikih podatkov (angl. Big Data):** ta proces je izvedljiv ob uporabi večine uporabnikov. Samopostrežna BI je pot k temu cilju z vzbujanjem pozornosti uporabnikov, ki so že ali pa še bodo aktivno vključeni v naloge samopostrežne analitike;
- **produktivnost:** orodja za samopostrežno poslovno inteligenco omogočajo uporabnikom hiter odziv na spremembe in odgovore na vprašanja ter s tem izogibanje dolgim obdelovalnim časom, ki so tipični za operacije IT;
- **fleksibilnost:** pogosto ima vsak uporabnik drugačna vprašanja in išče različne odgovore. S pomočjo prilagodljive analitike v pomnilniku si lahko sami ustvarijo poročila in odgovorijo na svoja vprašanja, namesto da bi to za vsakega uporabnika posebej delal oddelek za informatiko. Z naraščanjem količine podatkov to postaja vedno bolj kritično;
- **opolnomočenje poslovnih uporabnikov:** v času eksplozije podatkov bi bilo v organizaciji nemogoče uporabiti ves potencial analitike, če bi jo izvajala samo določena skupina ljudi. Samopostrežna poslovna inteligenca tako omogoča poslovnim uporabnikom, da sami opravljajo svoje analitične naloge;
- **omogočanje analitikom, da se osredotočajo na svojo osnovno dejavnost:** z uporabo SSBI poslovni uporabniki sami izvajajo manj zahtevne naloge, kot so raziskovanje, preverjanje in vizualizacija podatkov ter kreiranje poročil. To pa omogoča analitikom, da se posvetijo bolj kritičnim in zahtevnim nalogam. Taka organiziranost prinaša podjetju visoko dodano vrednost;
- **boljša produktivnost na podlagi timskega dela:** uporabniki samopostrežne analitike in analitični strokovnjaki lahko delajo skupaj za doseganje boljšega rezultata. Analitični rezultati, pridobljeni od uporabnikov samopostrežne BI, so lahko dobra podlaga višjim analitikom za izvajanje napredne analitike oz. bolj zahtevnih nalog. Tako se ena ekipa zavzema za doseg skupnega cilja;
- **razširljivost:** poslovno-inteligenčna orodja niso več namenjena samo velikim podjetjem, ampak so z opcijo samopostrežnosti postala bolj cenovno dosegljiva in dostopnejša. V podjetju IBM so navedli, da je bila poslovna inteligenca zaradi znanja, časa in stroškov včasih v domeni samo velikih, danes pa jo uporabljajo podjetja vseh velikosti;
- **predvidljivost:** napovedna analitika (angl. predictive analytics) ima danes ključno vlogo v poslovanju. Omogočanje izvajanja analiz »kaj če« (angl. »what-if«) v realnem času tekom delovnega dne, ustvarja samozadostno in informirano delovno silo.

### 1.3.8 Slabosti samopostrežne poslovne inteligence

Vsak nov koncept ima tudi svoje slabosti in samopostrežna poslovna inteligenca ni nobena izjema. Pal Kaushik (2016) je prepoznal naslednja tveganja:

- **pomanjkanje ustreznega usposabljanja:** za uvedbo samopostrežnosti potrebujemo prave ljudi, ki jih moramo za uporabo poslovno-inteligenčnih orodij primerno izobraziti. Pomanjkanje ustreznega usposabljanja lahko vodi v napačne odločitve;
- **omejenost poslovnih uporabnikov:** uporabniki imajo lahko omejitve glede svojih veščin, znanja, izobrazbe itd. Organizacija mora biti sposobna presoditi, kdo lahko kaj opravlja. Po tej ugotovitvi pa lahko vsakemu posamezniku odredijo primerno usposabljanje. V nasprotnem primeru lahko pride do negativnih rezultatov;
- **tveganje samopostrežnih orodij:** ne smemo se popolnoma zanašati na orodja za samopostrežno poslovno inteligenco, kajti lahko se zgodi, da vsebujejo kakšno programsko napako. Včasih je lahko tvegano, če rezultatov analiz ne pregledamo dovolj temeljito;
- **neskladnost podatkov:** podjetja morajo zagotoviti skladnost podatkov še pred implementacijo samopostrežnih orodij. Vsaka neskladnost vhodnih podatkov lahko vodi v nedosledne ali napačne rezultate analiz;
- **pomanjkanje ustreznega upravljanja:** četudi odpravimo vse navedene slabosti, še vedno obstaja določeno tveganje v primeru, da celoten proces nima ustreznega upravljanja. Vsaka pomanjkljivost pri upravljanju lahko vodi v nastanek nereda.

Peter Mueller je na konferenci za poslovno inteligenco podjetja TDWI dejal, da ljudje pogosto podatke obravnavajo kot sredstvo podjetja. Ta sredstva pa so lahko ogrožena z nenadzorovano poslovno inteligenco, posebej problematične so lahko analize, narejene s strani neizobraženih uporabnikov. V primeru, da podjetje ni pozorno na morebiten napačno voden proces analize, lahko pride do nedoslednosti v podatkih in napačnih rezultatov. Uvedba orodij za SSBI omogoča večjemu številu uporabnikov dostop do podatkov in njihovo analizo ter hkrati poveča možnost težav. Povzetek je opisal z naslednjimi besedami: »Podatki so predstavniki resničnosti. Dokler nekdo z njimi nekaj ne počne, so praktično ničvredni, zato moramo nekaj investirati, če jih hočemo obravnavati kot sredstvo.«

David Cole je mnenja, da mora organizacija razumeti omejitve svojih poslovnih uporabnikov. Pogosto se namreč zgodi, da nimajo znanja in izkušenj s področja upravljanja podatkov in uporabe najboljših praks pri podpori odločanja. Veliko bolj pa je verjetno, da ta znanja posedujejo strokovnjaki za poslovno inteligenco in informatiko. Ti naj tako pri predaji samopostrežnega poslovno-inteligenčnega orodja uporabnikom z njimi nekaj časa tesno sodelujejo. Po mnenju Cindi Howson bi morali informatiki skrbeti tudi za povezovanje novih virov podatkov. Izpostavila je, da samopostrežna orodja nudijo uporabnikom enostaven uvoz podatkov, dokler gre za Excelove preglednice ali pa standardne strukturirane podatke. Uspešen uvoz in povezava kompleksnih in nestrukturiranih podatkov pa sta po njenem mnenju prezahtevna za uporabnike samopostrežnih BI-orodij. Dodala je še, da se morajo podjetja ob uvedbi te vrste analitike sprijazniti z določenim neredom, ki bo nastal v njihovih podatkih (Burns, brez datuma).



Eric Johnson (2010) je v svojem članku omenil še en problematičen aspekt SSBI. Kot primer je navedel organizacijo z 20.000 zaposlenimi in 100 poslovnimi analitiki v različnih oddelkih. V primeru, da vsi analitiki delajo svoja poročila in podatkovne analize, pride do visoke obremenitve podatkovne baze in velike količine poročil, ki se lahko podvajajo. Problem lahko nastane tudi v primeru, da analitik zapusti podjetje. Prenašanje njegovega dosedanjega dela na nekoga drugega lahko terjaja precej napora. Težava lahko nastane tudi v primeru, ko vodilni v podjetju za svoje odločitve potrebujejo določene podatke. Zagotavljanje celostne slike pri razkropljenosti podatkov med tolikimi analitiki zna biti precej zahtevno. Johnson tako ugotavlja, da je v takšnih primerih največja slabost SSBI strošek in čas, potreben za organiziranje in uvajanje.

#### 1.4 Pregled ponudnikov rešitev

Na trgu obstaja mnogo ponudnikov rešitev za samopostrežno poslovno inteligenco. Podjetja morajo zato pred nakupom proučiti funkcionalnosti, ki jih bo posamezna rešitev pokrivala. V nadaljevanju je predstavljenih sedem kriterijev, ki naj bi jih upoštevali pri izbiri pravega orodja (Heller, 2017):

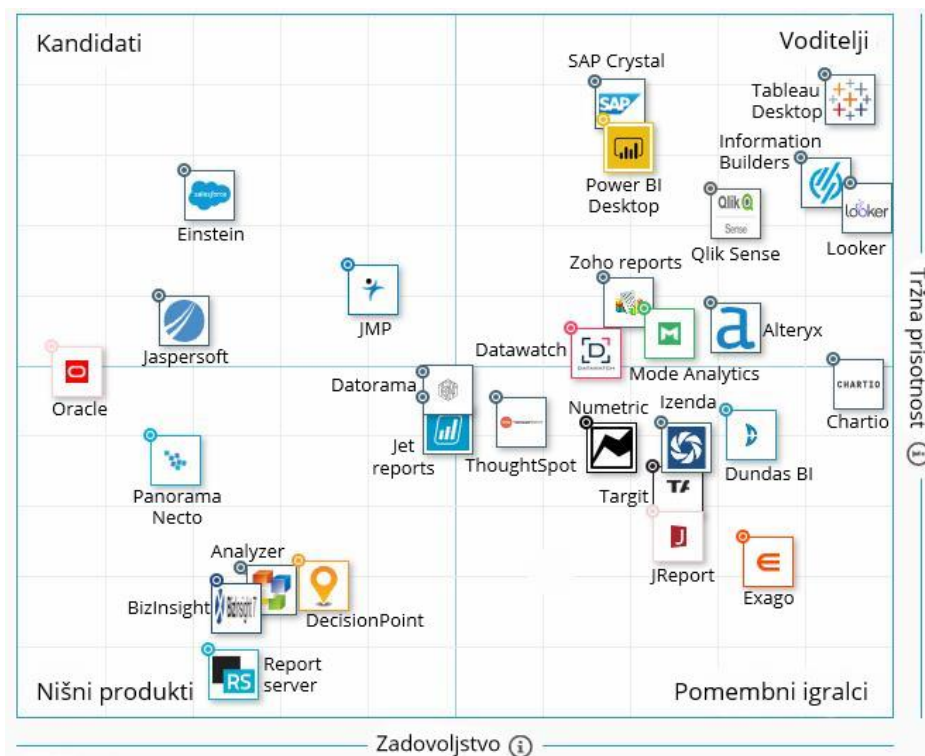
- **podatkovni viri:** treba je zagotoviti, da bo orodje prepoznalo vse podatkovne vire. Nekatera orodja morajo za svoje delovanje podatke prenesti v lastno hrambo. V tem primeru je treba upoštevati hitrost same analize in sposobnost posodabljanja podatkov v originalnem viru. V primeru plačljive hrambe podatkov v orodju SSBI je potrebna ocena količine podatkov v prihodnosti in s tem povezanega stroška;
- **preoblikovanje podatkov:** mnogokrat se zgodi, da so podatki v podatkovnih virih precej neakozni. To pomeni, da vsebujejo manjkajoče vrednosti, neskladne vrednosti, imajo slovnične napake ipd. Za potrebe analize je treba nekatere tekstovne vrednosti kodirati v numerične ali pa jih ločiti med sabo. Nekatera orodja za tovrstna opravila zahtevajo pisanje stavkov SQL. V primeru, da je potrebno kreiranje poizvedb, je lahko prednost posameznega orodja pomoč pri izbiri polj v tabelah in ustvarjanje povezav med njimi. Pri izbiri pravega orodja je tako treba upoštevati čas, ki je potreben za čiščenje in preoblikovanje podatkov, saj se zgodi, da to predstavlja tudi do 80 % celotnega časa analize;
- **analitična moč:** orodje lahko uporabljamo za različne vrste analiz. Najenostavnejši primer uporabe je statistična analiza zgodovinskih podatkov in trendov. Poleg tega je za razumevanje določenih funkcij potrebno vrtanje v podatke. Najbolj zahtevna opravila pa so po navadi napovedovanje bodočih indikatorjev (npr. prodaja, količina zaloge), ki temeljijo na statističnih modelih in modelih strojnega učenja. Faktor, ki ga ne smemo zanemariti, je tudi število grafov, ki ga orodje ponuja. Za primer lahko vzamemo geografski grafikon. Samo številke v tabeli z lokacijami nikakor nimajo enakega vizualnega efekta kot barvni mehurčki različnih velikosti na zemljevidu. Pri izbiri primernega orodja je tako treba proučiti potrebe podjetja in hkrati usposobljenost uporabnikov. Za vodje in povprečne poslovne analitike so lahko dostokrat analize s

strojnimi in globokim učenjem že prevelik zalogaj. Med analiziranjem podatkov se zgodi tudi, da je treba dodati še kakšen stolpec. Tako se spremeni proces ETL (pridobivanje, preoblikovanje, nalaganje) v proces ELT (pridobivanje, nalaganje, preoblikovanje). Nekatera orodja ponujajo samo ETL oz. ELT, večina pa tudi kasneje v fazi analize omogoča preoblikovanje podatkov;

- **enostavnost uporabe:** četudi so orodja za samopostrežno poslovno analitiko namenjena uporabnikom brez naprednega znanja informatike, se mnogokrat zgodi, da so za njih precej težavna. Kakovost uporabniške izkušnje je lahko precej različna glede na orodje, zato je smiselno v test vključiti nekaj potencialnih uporabnikov in preveriti njihov odziv. Pomemben dejavnik pri izbiri je tudi dokumentacija, ki je na voljo za posamezno orodje;
- **prilagodljivost:** nekatera orodja znajo sama izbrati ustrezen grafikon glede na izbrane spremenljivke. Druga pa izbiro grafikona prepuščajo odločitvi uporabnika. Podatki v poslovno-inteligenčnih orodjih so po navadi ločeni na mere, ki so vedno numerične, in dimenzije, ki so lahko tekstovne. Nekatere dimenzije, kot npr. mesto ali država, lahko pretvorimo v mere, ki so v tem primeru geografska širina in dolžina. V analizah lahko vidimo mere glede na dimenzije, kot npr. dobičkonosnost posameznih produktov ali pa mere glede na druge mere. Primer tega je lahko dobičkonosnost glede na prodajo vseh trgovin v določeni regiji. Od samega orodja je tudi odvisno, kako lahko uporabnik po tem, ko je dobil nek grafikon, le-tega prilagaja, mu dodaja opombe ipd.;
- **možnosti sodelovanja:** možnosti sodelovanja in deljenja vsebine so precej različne glede na ponudnika rešitve in pričakovanja uporabnikov. Deljenje vsebine je povezano s pravicami uporabnika, ki jih določajo licence. Tako imamo po navadi tri vrste uporabnikov: uporabnik s polno licenco, uporabnik z licenco, ki omogoča samo branje, in uporabnik brez licence. Razlike med tem, kaj ponuja posamezna licenca, so lahko pomemben faktor pri izbiri orodja, saj je od tega odvisno, ali se bo podjetje odločilo za nakup rešitve, ki bo namenjena vsem ali pa samo določenim uporabnikom;
- **stroški in koristi:** stroški niso povezani samo z letno licenčnino ponudniku, ampak je treba upoštevati tudi strošek hranjenja podatkov, gostovanja platforme in izobraževanja uporabnikov. Med koristi pa lahko štejemo zniževanje resursov za doseganje odločitev, boljše odločitve ter višanje dobička in rasti.

Orodja se med seboj precej razlikujejo glede na funkcionalnosti, ki jih ponujajo uporabnikom. Njihova zasnova temelji na velikosti potencialnih strank. Nekatera se osredotočajo predvsem na trg malih in srednje velikih podjetij, druga pa na velike korporacije, ki generirajo ogromno število podatkov in imajo veliko različnih uporabnikov. Slika 6 prikazuje trenutno situacijo na trgu ponudnikov rešitev za samopostrežno poslovno inteligenco.

Slika 6: Stanje na trgu orodij samopostrežne poslovne inteligence



Vir: Prirejeno po G2 Crowd (2018).

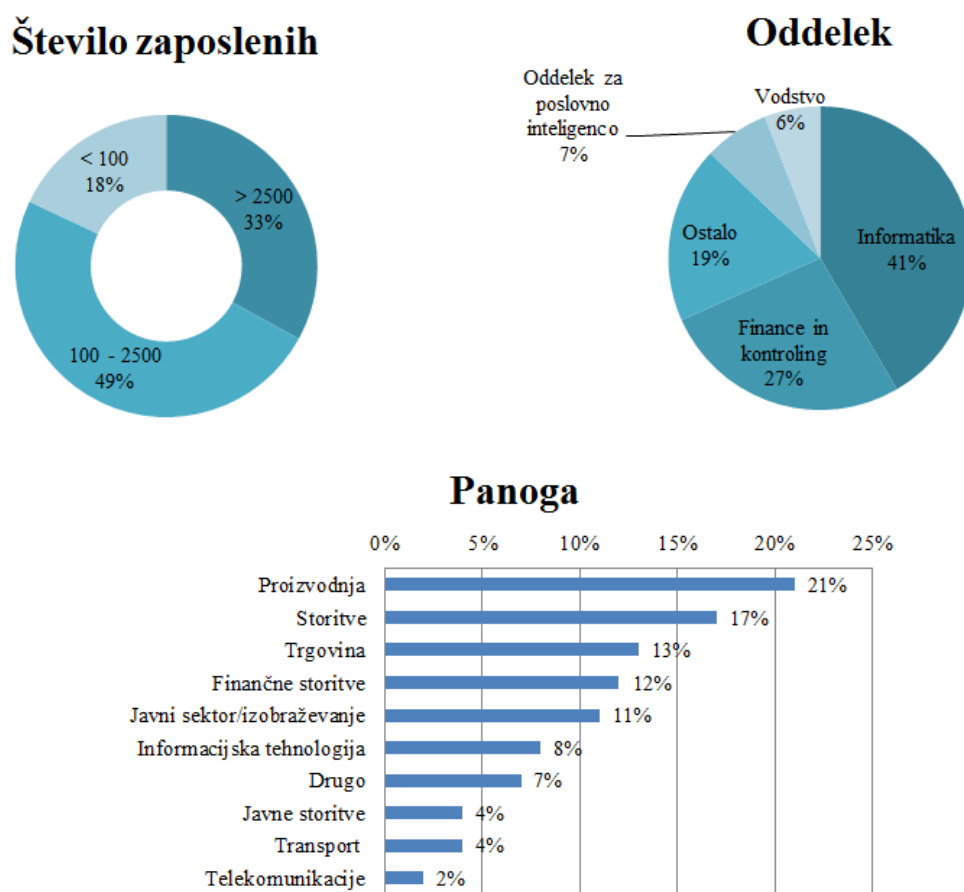
Na vodoravni osi je prikazan kazalnik zadovoljstva uporabnikov, na navpični osi pa je kazalnik, ki je sestavljen iz tržnega deleža, velikosti ponudnika in družbenega vpliva.

- Produkti, ki so v kvadrantu voditeljev, imajo visoko oceno uporabnikov in znatno tržno prisotnost. To so: Tableau Desktop, Alteryx, Information Builders WebFOCUS, Zoho Reports, Datawatch, Qlik Sense, Looker, SAP Crystal, Mode Analytics in Microsoft Power BI Desktop.
- Kvadrant pomembnih igralcev je sestavljen iz tistih rešitev, ki so prejele visoko oceno od uporabnikov, vendar niso dosegle tako velikega tržnega vpliva kot voditelji. Sem spadajo: Targit, Exago, JReport, Izenda, ThoughtSpot, Dundas BI, Chartio in Numetric.
- Kandidati imajo pomembno tržno prisotnost, vendar so njihove ocene uporabnikov podpovprečne oz. ne obstaja zadostno število mnenj, ki bi potrjevala rešitev. V to kategorijo se uvrščajo: Jaspersoft, Oracle Business Intelligence Publisher, JMP in Einstein Analytics.
- V spodnjem levem kvadrantu so nišni produkti, ki nimajo pomembnega tržnega vpliva. Lahko imajo pozitivno oceno od uporabnikov, vendar je teh premalo, da bi produktom dajalo ustrezno težo. Nišni produkti so: Panorama Necto, Analyzer, BizInsight, Jet Reports, Datorama, DecisionPoint in ReportServer (G2 Crowd, brez datuma).

## 1.5 Raziskave na področju samopostrežne poslovne inteligence

O uporabi samopostrežne poslovne inteligence v podjetjih je bilo narejenih že nekaj raziskav. V nadaljevanju bodo predstavljene tri različne raziskave, ki so bile narejene na to temo. Prva bo od podjetja Barc, ki je bila narejena v sredini leta 2017. Vzorec je sestavljen iz 2770 anket. Sodelovala so podjetja z vsega sveta, ki delujejo v različnih panogah in so različnih velikosti. Anketirani so bili ljudje z različnih področij v podjetju, tako da je vzorec čim bolj raznolik. Sestavo vzorca anketirancev prikazuje slika 7.

Slika 7: Struktura vzorca raziskave podjetja Barc

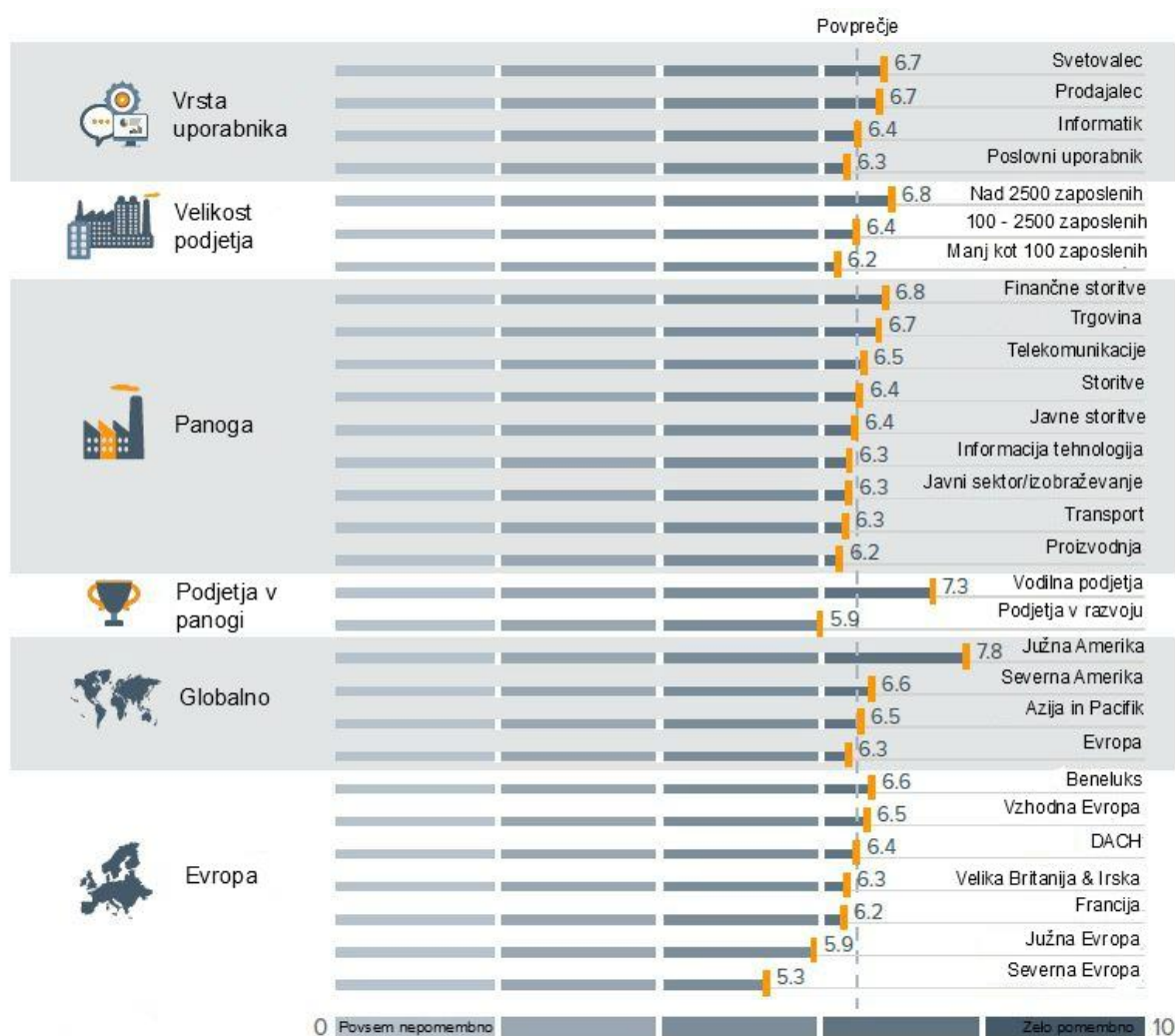


Vir: Prirejeno po Barc (2017).

### 1.5.1 Pomembnost samopostrežne poslovne inteligence

Prvo vprašanje je bilo ocenjevanje pomembnosti SSBI v podjetju. Ocenjevali so s pomočjo lestvice, pri čemer 0 pomeni »povsem nepomembno« in ocena 10 »zelo pomembno«. Rezultati so prikazani na sliki 8.

Slika 8: Pomembnost samopostrežne poslovne inteligence



Vir: Prirjeno po Barc (2017).

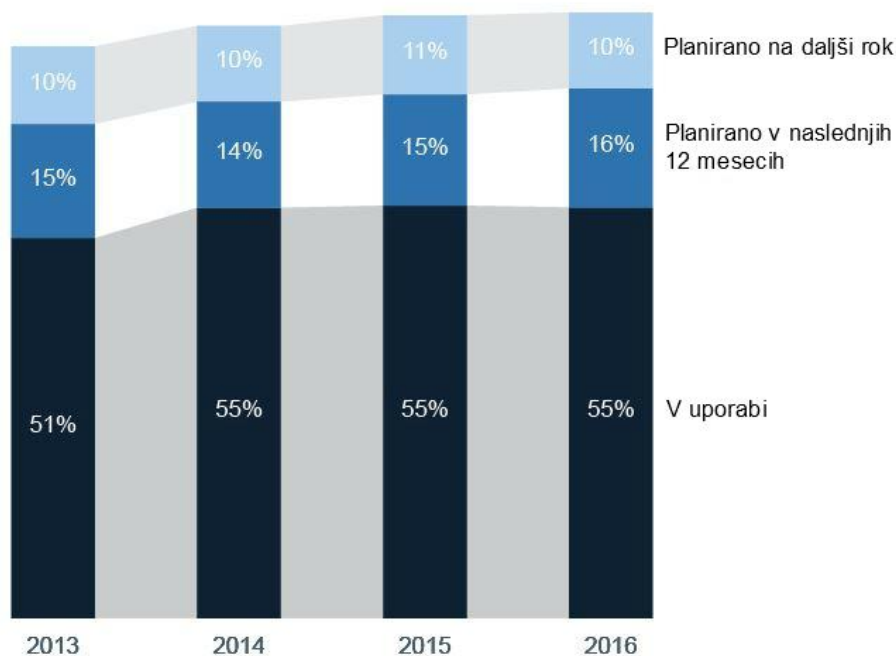
S slike 8 lahko razberemo, da so v povprečju anketiranci pomembnost samopostrežne poslovne inteligence ovrednotili z oceno 6,4. Vrsta delovnega mesta ni bistveno vplivala na višino ocene. Najmanj pomembna se SSBI zdi malim podjetjem, tj. tistim z manj kot 100 zaposlenimi, najvišjo oceno pa je dobila od večjih podjetij. Rezultati so pokazali, da na oceno vpliva tudi panoga, v kateri podjetje deluje. Najvišje je bila ocenjena od podjetij, ki delujejo v sektorju finančnih storitev, najslabšo oceno pa je dobila prav od podjetij, ki se ukvarjajo s proizvodnjo. Velik razkorak med ocenami je viden med podjetji, ki so v razvoju, in tistimi, ki so že med vodilnimi v svoji panogi. Najbolj presenetljivi pa so mogoče rezultati na nivoju posameznih regij. Na globalni ravni so najvišjo pomembnost SSBI pripisala podjetja, ki izhajajo iz Južne Amerike. Najslabše ocenjena pa je bila od evropskih podjetij. Na evropski ravni najvišja ocena prihaja iz držav Beneluksa, tj. Belgije, Nizozemske in Luksemburga, najslabša pa morda presenetljivo iz držav Severne Evrope.

### 1.5.2 Stopnja uporabe

Stopnja uvajanja samopostrežne poslovne inteligence se presenetljivo v zadnjih letih ni spremenila, kljub temu da je vsako leto približno 15 % anketirancev odgovorilo, da planirajo uvedbo SSBI v naslednjih 12 mesecih. Odstotek tistih, ki že uporabljajo samopostrežno poslovno inteligenco, se tako ni spremenil že od leta 2014 in ostaja pri 55 %.

Ta trend je precej nepričakovan glede na to, da podjetja SSBI na splošno pripisujejo dokaj velik pomen. Razlog je morda tudi v pojmu označevanja. Mnogi uporabniki že sedaj redno uporabljajo te funkcionalnosti, vendar niso seznanjeni s tērminom samopostrežna poslovna inteligenca. Stopnjo uporabe oz. planirane uvedbe v prihodnosti prikazuje slika 9.

*Slika 9: Stopnja uporabe samopostrežne poslovne inteligence*



*Vir: Prirejeno po Barc (2017).*

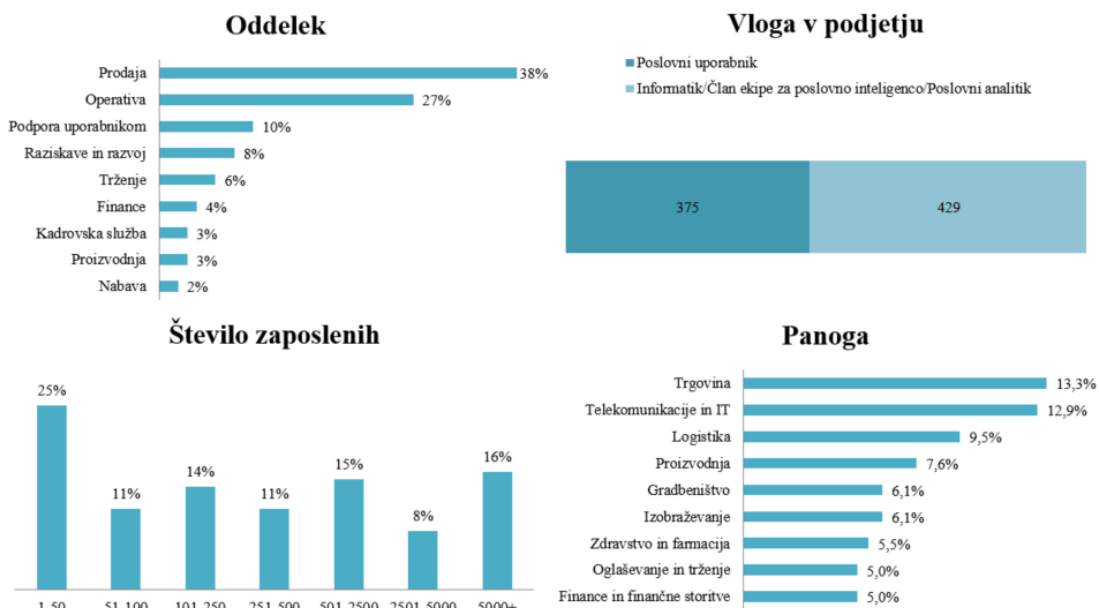
### 1.5.3 Dejavniki, ki vplivajo na privzemanje samopostrežne poslovne inteligence

Privzemanje samopostrežne poslovne inteligence v podjetjih, sta raziskala Mohammad Daradkeh in Radwan Moh'd Al-Dwairi (2017). Populacija anketirancev je bila sestavljena iz poslovnih uporabnikov, ki so strokovnjaki na svojem področju, vendar nimajo tehničnega znanja ter izkušenj s poslovno inteligenco in analitičnimi orodji. V raziskavi je bilo v celoti izpolnjenih 331 anket uporabnikov, ki so zaposleni v različnih industrijskih panogah v Jordaniji.

Raziskava se je osredotočala predvsem na vpliv dejavnikov kakovosti (informacijska kakovost, sistemska kakovost in kakovost analize), na zaznavanje uporabnosti in enostavnosti za uporabo, ter posledično namen uporabe orodij SSBI. Odkrila sta, da vsi trije dejavniki kakovosti, vplivajo na uporabnikovo dojetje uporabnosti in enostavnosti za uporabo, kar v končni fazi pomeni tudi večjo verjetnost privzemanja orodij SSBI. V raziskavi je bilo presenetljivo ugotovljeno, da enostavnost za uporabo ni dejavnik, ki bi neposredno vplival na namen privzemanja orodij SSBI. Že v drugih raziskavah je bilo ugotovljeno, da lastnost enostavnosti uporabe, neposredno vpliva na zaznavanje uporabnosti. Pri obravnavani problematiki to pomeni, da morajo biti orodja SSBI za uporabnike dovolj enostavna, da lahko nato odkrijejo njihovo uporabnost. Glavna ugotovitev raziskave je spoznanje, da je pri uvedbi orodja SSBI potrebno upoštevati potrebe in želje poslovnih uporabnikov, saj je ta dejavnik močno povezan z njihovim zaznavanjem uporabnosti, kar pa neposredno vpliva na uporabnikovo sprejemanje orodja (Daradkeh & Moh'd Al-Dwairi, 2017).

V nadaljevanju bo predstavljena raziskava podjetja Logi analytics, ki je bila opravljena jeseni leta 2015. Raziskava vključuje 800 anket zaposlenih na različnih področjih v različno velikih podjetjih. Struktura anketiranih podjetij je prikazana na sliki 10.

Slika 10: Struktura anketiranih podjetij v raziskavi podjetja Logi analytics

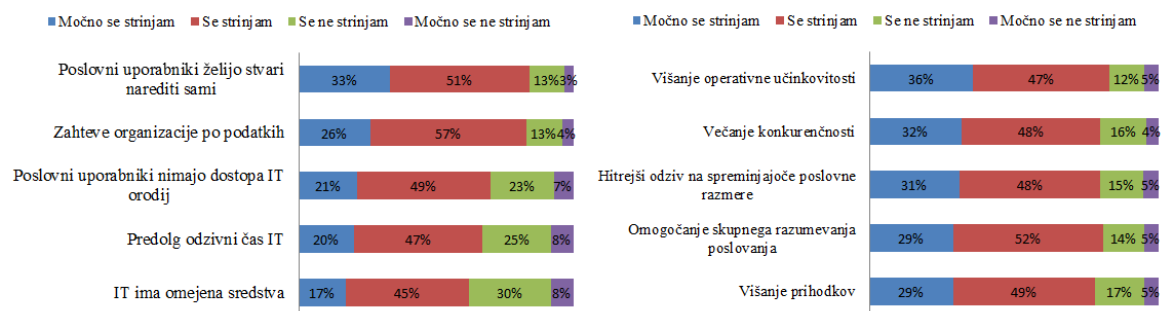


Vir: Prirejeno po Logi analytics (2015).

#### 1.5.4 Gonila za uvedbo in vpliv na poslovanje

Na začetku so želeli raziskati, kateri je tisti dejavnik, ki najbolj vpliva na to, da se podjetje odloči za vpeljavo samopostrežne poslovne inteligence. Hkrati pa so anketirance vprašali, kaj podjetju prinaša sama vpeljava. Rezultate prikazuje slika 11.

*Slika 11: Gonila za uvedbo samopostrežne poslovne inteligence in njen vpliv na poslovanje podjetja*



*Vir: Prirejeno po Logi analytics (2015).*

Na podlagi rezultatov lahko ugotovimo, da je glavni dejavnik uvedbe fleksibilnost, ki jo dobijo posamezni poslovni uporabniki. S tem jim je omogočeno, da posamezne analize izvajajo kadar koli in na način, kot sami želijo. Anketiranci so pri gonilih za uvedbo izpostavili tudi vedno večje potrebe po tem, da je podjetje podatkovno usmerjeno, in pa kritiko na račun oddelka informatike, ki je po njihovem mnenju slabo odziven in ima omejena sredstva.

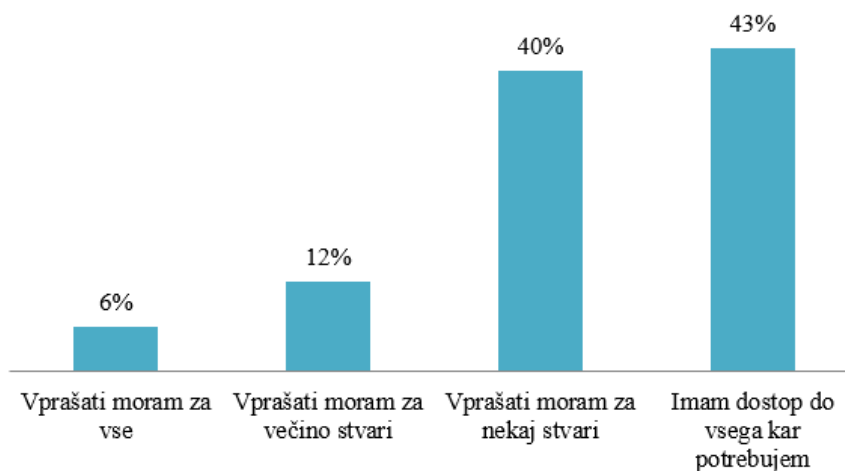
Glavne prednosti, ki jih uvedba prinaša podjetju, pa so višja učinkovitost, višja konkurenčnost in boljše odzivanje na spremembe na trgu.

### 1.5.5 Odvisnost od oddelka za informatiko

Naslednje vprašanje obravnava odvisnost uporabnikov od oddelka informatike oz. poslovne inteligence po uvedbi SSBI. Anketiranci so po uvedbi SSBI zabeležili v povprečju 47-odstotni upad zahtevkov za poročila. Poslovni uporabniki so z uvedbo pridobili možnost samostojnih analiz, s čimer so razbremenili IT-oddelek, ki se sedaj lahko osredotoča na druge naloge. Nekateri uporabniki pa kljub uvedbi SSBI še vedno niso bili popolnoma samostojni. Slika 12 tako predstavlja odvisnost od oddelka informatike po implementaciji SSBI.



Slika 12: Odvisnost uporabnikov od oddelka informatike po uvedbi samopostrežne poslovne inteligence



Vir: Prirejeno po Logi analytics (2015).

Na sliki 12 vidimo, da je z uvedbo SSBI velika večina uporabnikov postala delno ali pa popolnoma samozadostna. Uporaba teh orodij jim namreč omogoča dostop do podatkov brez oz. z zmanjšanim posredovanjem informatike.

#### 1.5.6 Ovire za uvedbo

Nekatera podjetja se za uvedbo samopostrežne poslovne inteligence ne odločijo zaradi določenih ovir, ki pri tem obstajajo. Slika 13 kaže izbor najpogostejših ovir po mnenju vprašanih.

Slika 13: Ovire za uvedbo samopostrežne poslovne inteligence



Vir: Prirejeno po Logi analytics (2015).

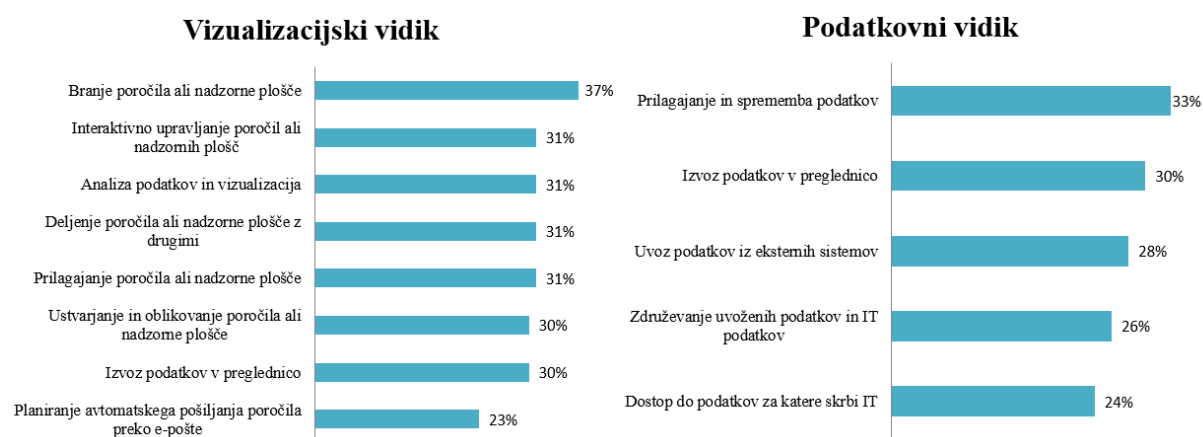
Glavna ovira so tako kot po navadi sredstva, ki so potrebna za investicijo, kar morda pomeni, da bi bilo smiselno predstaviti cenovno dostopnejša orodja. Le dve odstotni točki

manj pa so anketiranci namenili potrebni usposobljenosti uporabnikov. Iz tega lahko sklepamo, da obstaja potreba po večjem izobraževanju končnih uporabnikov orodij. Tretja ovira za uvedbo pa je varnost podatkov in nadzor dostopa do njih, kar kaže na to, da IT-oddelek nadzoruje podatke, do katerih lahko posamezni uporabniki dostopajo.

### 1.5.7 Pomembnost posameznih zmogljivosti

Pri naslednjem vprašanju so anketiranci izbirali najbolj pomembne zmogljivosti orodij za samopostrežno poslovno analitiko. Odstotki na sliki 14 predstavljajo odgovore z oceno »zelo pomembno«.

Slika 14: Pomembnost posameznih zmogljivosti orodij samopostrežne poslovne inteligence



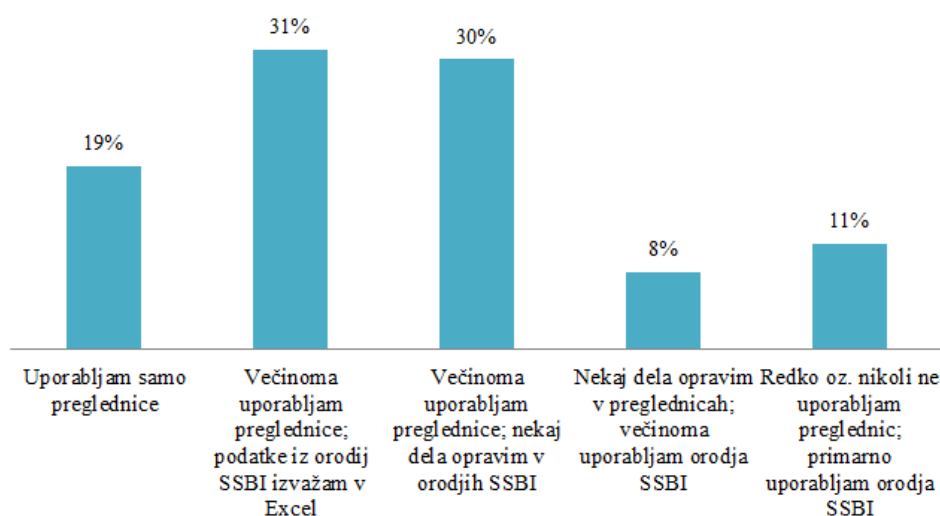
Vir: Priručje po Logi analytics (2015).

Rezultati kažejo, da so uporabniki precej enakovredno ovrednotili posamezne vizualizacijske zmogljivosti. Največkrat pa je bila kot najbolj zaželeno funkcionalnost izbrana sposobnost branja poročila ali nadzorne plošče. Pri podatkovnem vidiku so najbolj izpostavili omogočanje sprememb in prilagajanja podatkov, potrebnih za svoje analize. V primeru, da orodje tega ne omogoča, bodo najverjetneje postopali po korakih v takem vrstnem redu, kot so odgovori. To pomeni, da bodo podatke najprej izvozili v preglednico, kjer bodo naredili potrebne spremembe, uvozili podatke nazaj v orodje SSBI in jih na koncu združili še s podatki, ki jih upravlja informatika, ter izvedli željeno analizo. Zanimivo je mogoče tudi opazovanje, da je uporabnikom bolj pomembno delo s podatki iz eksternih sistemov kot pa s tistimi, za katere skrbi oddelek informatike.

### 1.5.8 Uporaba Excela po uvedbi

V nadaljevanju predstavljam še eno zanimivo vprašanje. Anketirance so vprašali, kako pogosto še uporabljajo Excelove preglednice, potem ko je bila v podjetju uvedena samopostrežna poslovna inteligenca. Rezultati so ponazorjeni na sliki 15.

Slika 15: Uporaba Excelovih preglednic po uvedbi samopostrežne poslovne analitike



Vir: Prirejeno po Logi analytics (2015).

S slike 15 lahko hitro razberemo, da kljub uvedbi SSBI večina uporabnikov za svoje analize še vedno primarno uporablja Excelove preglednice. Večjo pogostost uporabe preglednic v primerjavi z orodji SSBI je namreč izrazilo kar 80 % vprašanih. Glavna razloga sta vseprisotnost preglednic ter enostavnost priprave in analize podatkov.

## 2 PODATKI IZ CELOVITIH PROGRAMSKIH REŠITEV

Glavni vir podatkov, ki se zbirajo v poslovno-inteligenčnih sistemih, so celovite programske rešitve oz. tako imenovani sistemi ERP. Različne vrste podatkov so lahko v podatkovni bazi sistema ERP zapisane na več različnih načinov, kar je predstavljeno v naslednjih podpoglavjih.

### 2.1 Vrste podatkov

Podatke, ki se zbirajo v sistemih ERP, ločimo v naslednje tri kategorije:

- matični podatki,
- transakcijski podatki,
- konfiguracijski podatki.

#### 2.1.1 Matični podatki

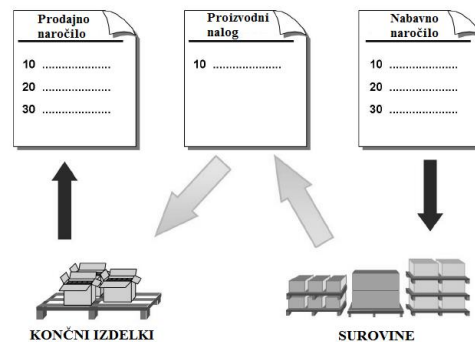
Matični podatki so pogosto opredeljeni kot ključni dejavnik pri delovanju podjetja. V njih so zapisane vse ključne entitete, ki jih uporabljajo različni oddelki v organizaciji. Matični podatki so primarni podatki za vse poslovne transakcije, kakor tudi za analitiko, ki jo

podjetje izvaja. To so relativno fiksni in pogosto uporabljeni podatki, ki se spreminjajo v daljših časovnih obdobjih. Primeri so podatki o kupcih, dobaviteljih, materialih, zaposlenih itd.

### 2.1.2 Transakcijski podatki

Transakcijski podatki pa so podatki, ki nastajajo z vsakodnevnim izvajanjem poslovnih aktivnosti. Sem spadajo podatki iz prodajnih in nabavnih naročil, proizvodnje, terjatev do kupcev, dobaviteljev itd. V primeru nabavnega naročila lahko transakcijske podatke opredelimo kot podatke o: datumu in času nakupa, ceni, popustih, plačilnih pogojih itd. Skratka so unikatni podatki, ki nastanejo v neki časovni točki (BI insider, 2011). Opredelitev transakcijskih podatkov prikazuje slika 16.

*Slika 16: Transakcijski podatki*



*Vir: Prirejeno po internem gradivu podjetja (2017).*

### 2.1.3 Konfiguracijski podatki

Konfiguracijski podatki so pogosto imenovani kot enkratni podatki. To pomeni, da se ne spreminjajo, v primeru spremembe pa se ta beleži oz. nadzoruje. Omenjeni podatki se uporabljajo samo za nastavitve samega sistema ERP, zato za analitiko niso relevantni (Interno gradivo podjetja, 2017).

## 2.2 Organiziranost podatkov v celovitih programskih rešitvah

Podatki v sistemih ERP so shranjeni v relacijskih bazah, ki so definirane na matematičnih strukturah – relacijah. Podatki so organizirani v relacijske podatkovne strukture, ki so predstavljene z dvodimenzionalnimi tabelami (Kovačič & Jaklič & Štemberger & Groznik, 2004, str. 129).

Baze v sistemih ERP so zasnovane na podlagi centraliziranega sistema in ne po posameznih podsistemih, kjer je treba podatke o transakcijah prenašati iz enega podsistema v drugega (Moškon, 2006, str. 2).

Relacijske baze so osnovni vir podatkov za pripravo vizualnih poslovnih poročil. Sheme teh relacijskih baz so lahko precej kompleksne že za majhna problemska področja. Delo s podatkovnimi viri je pri podpori odločanju lahko precej zapleteno, ker so poizvedbe po podatkovnih virih zelo raznolike in zanje nimamo pripravljenih programov, tako da je poznavanje sheme podatkovnega vira nujno. Za podatkovne vire, namenjene poslovnemu odločanju, tako niso primerne relacijske baze v obliki, ki se uporablja na operativni ravni (Kovačič, et al., 2004, str. 138).

Sistemi ERP temeljijo na tehnologiji sprotne obdelave transakcij (angl. Online transaction processing, v nadaljevanju OLTP). Tovrstna tehnologija nam omogoča sprotno obdelovanje podatkov o poslovnih dogodkih v podjetju. Zagotavljati nam mora učinkovit vnos in urejanje podatkov ter enostavno poizvedovanje. Podatkovna baza beleži transakcije v realnem času in stremi k avtomatizaciji procesa vnosa podatkov. Dodajanje, sprememba in brisanje podatkov v bazi so ključnega pomena, kakor tudi uporaba uporabniškega orodja, ki vpliva na organiziranost podatkov v podatkovni bazi (Geekinterview.com, 2005).

### **2.3 Sistem za obdelavo transakcij**

Sistem za obdelavo temelji na interakciji, saj arhitektura odjemalec/strežnik uporabnikom omogoča hiter in neposreden dostop do informacij. Pod OLTP uvrščamo tudi decentralizirane sisteme, kot na primer posredniške programe in spletne storitve.

Tipičen primer uporabe je bančni transakcijski sistem. Navadno veliko uporabnikov izvaja določene storitve na svojih računih, sistem pa mora zagotavljati pravilnost delovanja. V tem primeru se hkrati izvaja več transakcij, zato je pomembno, da se ohrani doslednost podatkov in učinkovitost delovanja (Dataonfocus.com, brez datuma).

Lastnosti sistema za obdelavo transakcij so naslednje (Universität Tübingen, 2012):

- enake ali podobne transakcije, ki si delijo iste podatkovne baze in datoteke uporablja mnogo končnih uporabnikov;
- transakcije se lahko urejajo na podlagi prednostnih lastnosti;
- v transakcije vstopa vhod, ki potem ustvari nek izhod;
- transakcije so namenjene preprostem uporabniškemu vmesniku in hitremu odzivnemu času.

Transakcijska obdelava je (Universität Tübingen, 2012):

- procesiranje nenačrtovane posamezne postavke v nepredvidljivih količinah in zaporedju;
- takojšen dostop do posodobljenih podatkov podjetja, ki odražajo vse prejšnje transakcije;
- sprememba podatkov, ki odraža vsako transakcijo, ko je bila predelana.

Glavni prednosti sistema OLTP sta hiter dostop do konkretnih podatkov in njihova učinkovita obdelava. Podjetjem omogoča poenostavitev poslovnih procesov z zmanjševanjem papirnatega poslovanja in hitrejšo ter bolj učinkovito napovedovanje prihodkov in odhodkov. OLTP zagotavlja trden temelj z nenehnim posodabljanjem poslovnih podatkov. Uporabnikom kadarkoli omogoča več različnih načinov za izvedbo transakcij. Večina sistemov OLTP ponuja svoje storitve uporabnikov 24 ur na dan, sedem dni v tednu.

Poleg vseh prednosti ima tudi tehnologija OLTP svoje slabosti. Največji sta na področju varnosti in stroškov. Podatkovna baza, ki je priključena v omrežje, je lahko predmet vdora nepooblaščenih oseb z namenom pridobitve zaupnih podatkov. V smislu stroškov je slabost morebitna nedosegljivost sistema, saj lahko že vsak manjši izpad pomeni veliko izgubo denarja in časa (Geekinterview.com, 2007).

Sistem OLTP zagotavlja delovanje vsakodnevnih transakcij in v izogib izpadom, omenjenih prej, mora ustrezati naslednjim zahtevam (Roy, 2005):

- **zmogljivost:** baza podatkov mora optimizirati uporabo sredstev, da izkoristi strojno opremo, na kateri teče;
- **razširljivost:** sistem se mora znati spopasti z velikim številom istočasnih zahtevkov in naraščajočo količino podatkov. Obsežnost obremenitve mora biti sorazmerna s količino razpoložljivih sredstev (procesorja, pomnilnika itd.). To lahko obravnavamo kot del zahtev glede zmogljivosti;
- **zanesljivost:** sistem mora biti zanesljiv in delujoč ves čas;
- **razpoložljivost:** sistem mora biti na voljo 24/7, kar pomeni 24 ur na dan, sedem dni v tednu. To pomeni, da je treba čim bolj zmanjšati načrtovane ali nenačrtovane izpade;
- **obvladljivost:** sistem mora biti enostaven za upravljanje. Količina ljudi, ki je potrebna za vzdrževanje baze podatkov, neposredno vpliva na skupne stroške lastništva;
- **odprtost za razvoj:** treba je odgovoriti na naslednja vprašanja: Kako težko je razviti aplikacijo za podatkovno bazo? Je ta standardna? Ali lahko prilagodimo podatkovno bazo našemu oblikovanju, namesto da oblikovanje prilagajamo podatkovni bazi?

## 2.4 Podatkovna baza

Baza sistema OLTP temelji na hitrih, učinkovitih in hkratnih poizvedbah po podatkih. Najpogostejše funkcije ki se izvajajo so INSERT, UPDATE in DELETE, saj izvajanje transakcij neposredno spreminja podatke oz. ustvarja nove. V takšnih sistemih se zelo

pogosto spreminjajo podatki, zato mora biti funkcija zapisovanja v podatkovno bazo dobro podprta (Dataonfocus.com, brez datuma).

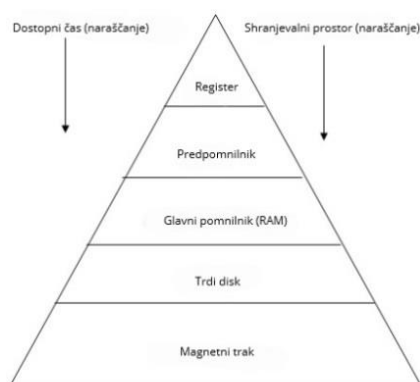
Glavne značilnosti podatkovne baze OLTP so naslednje (Geekinterview.com, 2005):

- oblikovana za izvajanje operacij v realnem času;
- optimizirana za običajne transakcije, pogosto dodajanje ali brisanje posamezne vrstice naenkrat v tabeli;
- optimizirana za preverjanje vhodnih podatkov med izvajanjem transakcij; uporablja tabele za preverjanje;
- podpira več tisoč uporabnikov naenkrat.

Posebna lastnost tovrstnih baz podatkov je normalizacija podatkov v tabelah. Glavna razloga za normalizacijo sta hitrejša in bolj učinkovito zapisovanje v bazo. Skrb pri tem je razdrobljenost transakcij in možnost poškodovanja podatkov pri sočasnih dostopih (Dataonfocus.com, brez datuma). Z vidika analiziranja in poročanja pa je glavni problem normaliziranih tabel čas, potreben za izvedbo poizvedb (Oblak, 2004).

Z naraščanjem količine podatkov in potrebe po njihovi analizi in poročanju v realnem času ter nižanjem cen pomnilnikov so začeli sistemi ERP uporabljati baze v pomnilniku (angl. in-memory database). Kot že ime pove, podatkovne baze za shranjevanje podatkov uporabljajo pomnilnik namesto trdega diska. To pa se odraža v bistveno hitrejšem času, ki je potreben za obdelavo določenega zahtevka. Diski se v takšnih sistemih uporabljajo le za varnost podatkov. Sistem pomnilniške hierarhije je prikazan na sliki 17.

*Slika 17: Pomnilniška hierarhija*



*Vir: Prirejeno po Batta (2017).*

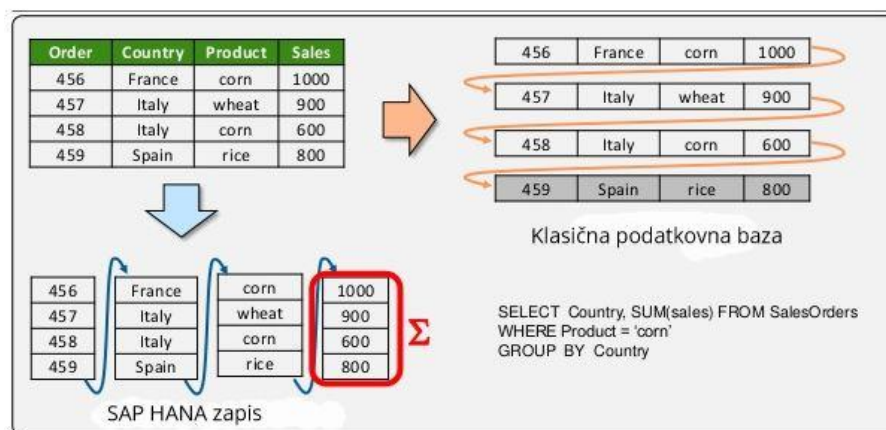
Prvo podjetje, ki je za svoj sistem ERP ponudilo bazo v pomnilniku, je bilo nemško podjetje SAP AG. Svoj produkt so poimenovali SAP HANA, sledili pa so jim še drugi ponudniki, kot so IBM, Microsoft, Oracle in drugi (Cook, brez datuma). Soustanovitelj in predsednik nadzornega sveta SAP-a Hasso Plattner je na predstavitvi platforme HANA dejal, da je bila na nekaterih testih baza v pomnilniku 250.000-krat hitrejša kot standardna relacijska baza (Brust, 2013).

V sistemih OLTP s klasično podatkovno bazo se podatki v tabelo zapisujejo v vrsticah. V takem načinu vsaka nova transakcija ali zapis v bazo pomeni novo vrstico v tabeli. Vrstica pa je sestavljena iz več stolpcev, ki predstavljajo različne attribute tega zapisa. Vrstični način je za transakcijske obdelave povsem primeren, saj omogoča hiter dostop do vseh stolpcev posameznega zapisa. Problem zapisa v vrsticah je, da ni optimiziran za potrebe analitike.

V nasprotju z vrstičnim zapisom pa tabele, ki attribute o transakcijah oz. zapisih shranjujejo v ločene stolpce, nudijo hitre čase pridobivanja podatkov, saj so pri tem izbrani le določeni stolpci. Te vrste zapisa uporabljajo predvsem podatkovne baze, namenjene poslovni inteligenci.

Kaj se zgodi, ko pride do operacije zapisovanja, posodabljanja ali brisanja podatka v bazi? Vrstični zapis je pri tem izredno učinkovit, saj obdelava celoten zapis v eni sami operaciji. Format zapisa v stolpcih pri omenjenih operacijah ni tako učinkovit, saj mora za zapis ali brisanje podatka spremeniti celotno stolpčno strukturo tabele. Podatkovne baze, ki podpirajo samo en način zapisa podatkov, se tako srečujejo z izbiro med poloptimalnim sistemom OLTP in poloptimalno analitiko. Moderne baze v pomnilniku pa z združevanjem vrstičnega in stolpčnega načina zapisovanja podatkov izkoriščajo prednosti tako enih kot drugih. Poraba pomnilnika je s takim načinom za manj kot 20 % večja (Oracle, 2018). Slika 18 prikazuje primerjavo zapisa podatkov v klasične podatkovne baze in podatkovne baze v pomnilniku, ki uporablja način združevanja vrstičnega in stolpčnega zapisovanja.

*Slika 18: Primerjava med zapisovanjem podatkov v klasične in podatkovne baze v pomnilniku*



Vir: Prirčeno po Cao & Gupta (2013).

## 2.5 Poročanje

Sistemi ERP na podlagi vsakodnevnih transakcij ustvarjajo velike količine podatkov. Pogosto se zgodi, da je upravljanje s poročili znotraj sistema eden izmed najbolj kritičnih



procesov v podjetju. Brez učinkovitega poročanja pa ERP postane neuporaben, saj ga lahko obravnavamo zgolj kot neko bazo podatkov.

Poročila lahko opredelimo kot obrazce, ki jih uporabljamo vsak dan, in pa tista, ki služijo točno določenemu namenu. Pod poročilo lahko tako na primer opredelimo pakirni list, ki ga uporabljamo za označevanje pošiljk (Miller, 2014).

Največja prednost je poročanje v realnem času. Tehnologija OLTP nam omogoča, da v vsakem trenutku preverimo stanje zalog, nabavnih naročil, proizvodnih nalogov itd. Sistemi ponujajo nekatere prednastavljene oblike poročil. Uporabniki pa morajo potem sami izbrati ustrezne filtre, razvrščanja, seštevanje in podobne funkcije, da pridobijo ustrezno poročilo. Po navadi je uporabnikom omogočen tudi izvoz podatkov v enega izmed urejevalnikov, kot je npr. Microsoft Excel.

Orodja za poročanje znotraj sistema ERP so običajno tesno povezana s podatkovnimi strukturami. Za pridobitev poročila po meri je tako potrebno manj razvoja, kot če bi uporabili orodje zunanjega ponudnika. Za uspešno vpeljavo zunanjega poročevalskega orodja pa je treba zgraditi shemo, ki omogoča navigacijo po podatkovni strukturi. Omenjen način lahko postane zelo zapleten, saj sistemi ERP pogosto vsebujejo na tisoče tabel (Dyché, 2007).

Glavna slabost poročil znotraj sistema ERP je njihova omejenost. Moderni sistemi ERP ponujajo ogromno standardnih poročil (angl. out of the box). V primeru, da potrebujemo poročilo o denarnem toku ali pa na primer o obračunu DDV-ja, to ne bi smelo predstavljati težav standardnemu ERP-ju. Problem nastane, ko želimo ustvariti t.i. ad hoc poročila (tista, ki jih proizvajalec programske opreme ni predvidel vnaprej). Ta so lahko:

- specifična za naše poslovanje,
- močno vplivna na poslovno vrednost,
- pogosto ponavljajoča.

Primer je lahko poročilo o skupni prodaji skupine proizvodov A kupcem v Nemčiji v prvem kvartalu, razčlenjeno po prodajnih zastopnikih in v primerjavi z lanskim letom (Thelwell, brez datuma).

Težava poročanja znotraj sistema ERP je lahko tudi analiza podatkov, ki niso del ERP-ja. Orodja za poročanje, dostopna na trgu, običajno nudijo možnost uporabe več različnih podatkovnih virov, ERP pa je pogosto omejen samo na uporabo podatkov znotraj sistema (Dyché, 2007).

Ustvarjanje najrazličnejših poročil v sistemu ERP je lahko včasih tudi precej težavno za končne uporabnike in tako posledično dodatno obremenjuje oddelek za informatiko. Problem poročil ERP je tudi omejenost glede na module in zmogljivosti poročanja v realnem času (Kulkarni, 2010).

Poročanje na podlagi zahtevnih poizvedb lahko znatno vpliva tudi na samo delovanje sistema. Mnogokrat se namreč zgodi, da smo za pridobitev ustreznega poročila primorani združiti več tabel skupaj. Taka poizvedba pa negativno vpliva na delovanje podatkovne baze in s tem celotnega sistema (Thelwell, brez datuma).

### 3 POROČANJE V PROIZVODNJI

Revolucija proizvodnje, ki se je začela v prejšnjem stoletju z nastankom proizvodne linije, še vedno traja. Avtomatizirani procesi in stroji, ki jih poganja informacijska tehnologija, ustvarjajo ogromne količine podatkov, ki jih večina podjetij ne zna ustrezno izkoristiti (Datapine, brez datuma).

V želji po odpravljanju omenjene vrzeli se podjetja pogosto sprašujejo, kako bi z obstoječo rešitvijo zadovoljili potrebe po poročanju v proizvodnji. Dogaja se namreč, da ima podjetje uvedeno poslovno inteligenčno rešitev, zato mislijo, da bodo z njeno uporabo lahko na enostaven način analizirali tudi podatke iz proizvodnje. Mnogokrat mislijo, da je za doseg omenjenega treba dodati samo proizvodno komponento.

Po mnenju avtorja članka je dano prepričanje podobno mišljenju nekaterih, ki pravijo, da za spremljanje proizvodnih aktivnosti lahko uporabljamo sisteme ERP namesto sistemov MES (predstavitev v sledečem poglavju). Nekatera podjetja so v praksi preizkusila omenjeno teorijo in bila v večini primerov neuspešna pri svoji nameri.

V nadaljevanju je predstavljen članek Tadeusza Dyducha (2011), ki proučuje primernost poslovno inteligenčnega orodja za analizo proizvodnih podatkov.

Vprašanje primernosti je preverjeno na primeru podjetja, ki ima podružnice po celem svetu in ima naslednje potrebe na področju proizvodnega poročanja:

- pregled nad izvajanjem proizvodnih operacij, ki vključuje logistiko, kontrolo kakovosti in potrebne vire v realnem času;
- pregled izračunanih kazalnikov, ki jih je mogoče prikazati tudi v grafični obliki. Omogočen mora biti prikaz na nivoju posameznih objektov in združevanje do nivoja podjetja;
- analiza, ki temelji na povezavah različnih proizvodnih nalog v različnih oddelkih;
- pretok informacij med različnimi sistemi in zaposlenimi v proizvodnji;
- odgovori v realnem času na ad hoc vprašanja, ki so dosegljivi 24 ur na dan, sedem dni v tednu;
- zagotavljanje skladnosti podatkov z veljavnimi predpisi.

Proizvodni poslovno-inteligenčni sistemi lahko v večini primerov s standardom pokrijejo prej navedene zahteve. V nadaljevanju bodo predstavljene posamezne točke z vidika klasične poslovne inteligence.

Povezava v realnem času s podatkovnimi viri v proizvodnji (stroji in njihovi sistemi)

BI-rešitev je običajno postavljena na nivoju podjetja z namenom zajema in analize podatkov, ki so povezani s prodajo, prihodki in stroški. Čeprav BI-orodja omogočajo zajem podatkov iz širokega nabora podatkovnih virov, je v redkih primerih možno pridobivanje podatkov iz strojev in naprav v realnem času, še posebej, če so le-ti prisotni na oddaljenih lokacijah.

Težava 1: zajem podatkov v realnem času iz proizvodnih strojev in drugih naprav.

Proizvodni podatkovni model

Podatki, ki se zbirajo v proizvodnji (sistemi MES), so običajno obsežnejši glede na količino in manj razdrobljeni kot npr. finančni podatki v sistemu ERP. BI-sistemi delujejo na podoben način kot ERP-ji, saj so običajno usmerjeni v manjše dele, kar pomeni, da se izvajajo analize za obdobja od nekaj dni do nekaj let.

Težava 2: prevelik obseg podatkov za ustrezno obdelavo v BI-rešitvah.

Dosegljivost sistema

Lokacija BI-sistema je po navadi na sedežu podjetja, kar ni povsem primerno za proizvodnjo. Prvi vidik je varnost, saj so omrežja proizvodnih lokacij ločena od glavnega omrežja podjetja. V primeru dostopa do glavnega BI-sistema pa je zaradi številnih slojev, prek katerih morajo podatki, lahko proces zakasnen, s čimer se znižuje učinkovitost analiz.

Težava 3: Varnostne politike v informatiki in različne arhitekture sistemov ustvarjajo ovire za enostaven dostop do proizvodnih podatkov.

Sposobnost predstavitve podatkov v kontekstu aktivnosti končnega uporabnika

Mnogo BI-orodij je zelo izpopolnjenih na področju predstavitve in prilagoditve podatkov. Za potrebe proizvodnje to ni dovolj, saj uporabniki potrebujejo analize, ki so podprte z aktivnostmi, ki jih izvajajo. To pomeni, da morajo biti informacije dostopne v njim poznanem okolju, kot je npr. sistem MES.

Težava 4: Uporabniki niso zainteresirani za uporabo več različnih rešitev, s katerimi lahko analizirajo podatke.

V splošnem tako avtor članka trdi, da poslovna inteligenca ne more biti nadomestilo sistemu, ki je namenjen proizvodni poslovni inteligenci. Primerjava omenjenih sistemov po njegovem mnenju namreč razkriva, da obstaja preveč vrzeli, ki onemogočajo učinkovito proizvodno analitiko. Sistemi seveda omogočajo določene prilagoditve, vendar se na tem

mestu poraja vprašanje, če je to smiselno početi (Dyduch, 2011). Mnogi se zato raje odločajo za uporabo poročanja znotraj sistemov MES, ki so predstavljeni v naslednjem poglavju.

### **3.1 Sistemi za upravljanje proizvodnje**

Sistemi za upravljanje proizvodnje (angl. Manufacturing execution systems, v nadaljevanju MES) so rešitve, ki podjetjem omogočajo celovito spremljanje proizvodnih procesov ter njihovo optimizacijo. Sistemi MES prav tako omogočajo povezavo med različnimi obrati, podjetji, dobavitelji ipd. Namen omenjenih sistemov je tudi povezava z opremo, krmilniki in drugimi aplikacijami v proizvodnji s ciljem zagotavljanja nadzora in optimizacije proizvodnega procesa v celotnem podjetju.

V današnjem inovativnem okolju, kjer se dogajajo hitre spremembe, v proizvodnji nastaja še dodaten pritisk pri vzdrževanju visokega nivoja kakovosti. Kljub jasnim strateškim usmeritvam je pomembno, da ima proizvodnja v takem okolju dovolj informacij, ki so potrebne za hitre odločitve. Sistemi MES pomagajo pri spremljanju in usklajevanju proizvodnih aktivnosti v vseh obratih, ki so lahko razpršeni na globalni ravni. Za optimalno doseganje omenjenega je ključna njihova povezava v realnem času. Ena izmed nalog sistemov MES je spremljanje izdelave proizvoda in podatkov proizvodnega naloga v proizvodnji ter zbiranje transakcij, ki so potrebne za poročanje v finančnih sistemih in sistemih za planiranje. Sistemi MES poleg spremljanja omogočajo tudi elektronsko pošiljanje nalogov in navodil za delo osebju v proizvodnji. Uporaba teh sistemov pomaga zmanjševati možnost človeških napak v proizvodnji z izvajanjem naslednjih aktivnosti: kontrole kakovosti, spremljanje dobrih kosov, avtomatsko preverjanje skladnosti s specifikacijo, beleženje sledljivosti z uporabo šarž ipd. Poleg zmanjševanja človeških napak je cilj izboljševanje kakovosti izdelkov in višja produktivnost. Uporaba sistemov MES proizvodnji omogoča brezpapirno poslovanje, s čimer lahko odpravimo napake, ki se pojavljajo na papirju, in nepotrebne kontrole. Prilagodljivost, ki jo ponujajo sistemi MES, pa proizvodnji nudi možnost modeliranja in sprememb kompleksnih procesov ter njihovo hitro uveljavitev. Sistemi nudijo tudi povratne informacije v realnem času, s čimer sta omogočena hitra identifikacija in reševanje nastalih težav, z namenom da proizvodnja poteka čim bolj nemoteno.

Sistemi MES pokrivajo širok nabor različnih proizvodnih industrij in procesov. To vključuje zelo kompleksne proizvodne procese, avtomatizirano zbiranje velikih količin podatkov, proizvodnjo po naročilu, diskretno proizvodnjo, proizvodnjo z uporabo šarž ipd. Sisteme MES se uporablja v industrijah, kot so farmacija, letalstvo, elektroindustrija, avtomobilska industrija, jeklarstvo, plastična industrija itd. Prilagodljiva platforma, ki temelji na storitveno orientirani arhitekturi (angl. service oriented architecture), omogoča uvedbo sistemov MES in prilagoditev željam stranke brez uporabe programiranja.

Uporaba sistemov MES tako ponuja številne dolgoročne in kratkoročne koristi, ki so našteje v spodnjih točkah (Siemens, brez datuma):

- odprava aktivnosti, ki ne prinašajo dodane vrednosti;
- proaktivna in sistematična standardizacija procesov in njihova uveljavitev;
- pregled in nadzor nad proizvodno oskrbovalno verigo v realnem času;
- hitra analiza sledljivosti, odkrivanje vzrokov za napake in njihova odprava;
- manjši strošek doseganja visoke kakovosti;
- neprestano izboljševanje kakovosti proizvodov in novi koncepti;
- podpora operativnim in strateškim odločitvam;
- popoln nadzor nad proizvodnim procesom.

Sistemi MES podobno kot poslovno-inteligenčni sistemi, ponujajo različne možnosti poročanja, zato so v povezavi s tem, v združenju za informacijske sisteme (angl. kratica AIS), preučili več vidikov poročanja v proizvodnji. S kombinacijo kvalitativne in kvantitativne raziskave, so poizkušali odgovoriti na vprašanje o zadostnosti posameznih sistemov, pri zadovoljevanju potreb po poročanju v proizvodnji. Rezultati raziskave kažejo, da sistemi MES pomembno vplivajo na učinkovitost proizvodnje, ter hkrati opravljajo naloge, ki so po navadi v domeni poslovno-inteligenčnih sistemov. Raziskava pa je hkrati odkrila, da sistemi MES vseeno ne morejo popolnoma nadomestiti klasičnih BI-sistemov. Rezultati so razdeljeni na proizvodni in pa poslovni nivo.

Najpogosteje uporabljene funkcionalnosti sistema MES na nivoju proizvodnje, ki ga sestavljajo operaterji strojev, predelavci in vodstvo proizvodnje, so zbiranje podatkov in nadzor proizvodnje. To pa služi kot osnova pri podpori odločanju v realnem času. Sistem MES tako neprestano zbira in analizira podatke, kar pa je za običajen BI-sistem lahko težavno.

Na poslovnem nivoju, pa uporabnike poleg tehničnih, zanimajo tudi ekonomski kazalniki. Razlika v primerjavi s proizvodnim nivojem je tudi v razpoložljivosti podatkov, saj jih potrebujejo v pravem in ne v realnem času. S ciljem zadovoljevanja potreb poslovnega nivoja, je tako potrebno povezovanje sistemov MES in BI, da delujejo kot usklajena celota (Koch, Baars, Lasi & Kemper, 2010).

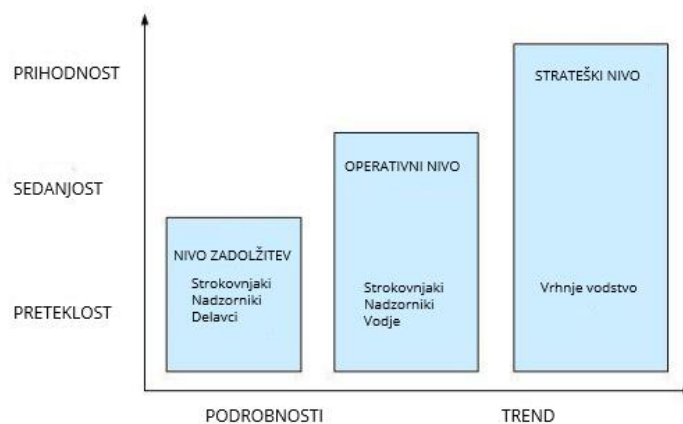
### **3.2 Kazalniki v proizvodnji**

Cilj proizvodnega poročanja je, da na enem mestu zberemo vse podatkovne vire, jih analiziramo ter najdemo trende in vzorce, ki jih drugače ne bi bilo mogoče. Z analizo različnih podatkovnih baz lahko proizvodnja pridobi dragocene informacije, ki so potrebne za izboljšanje procesa, s čimer se znižujejo stroški, izboljšata se kakovost in varnost, poveča se delovna učinkovitost, krepi sodelovanje, kar generalno prinaša višjo produktivnost. Z učinkovito proizvodno analitiko se lahko bistveno spremenijo procesi, logistika in kakovost proizvodov. S kakovostno analizo proizvodnih procesov pa lahko

opazno izboljšamo njihov potek, optimiziramo vzdrževalne stroške, zmanjšamo kalibracijske čase, ocenimo stopnjo tveganja in neuspeha ter odkrivamo nepravilnosti (Datapine, brez datuma).

Za doseganje naštetega proizvodnja spremlja različne kazalnike, ki omogočajo prikaz trenutne situacije, hkrati pa nudijo možnost analize zgodovinskih podatkov. Eckerson (2010) pojasnjuje, da različni uporabniki spremljajo različna poročila, ker ima vsak drugačne potrebe. Tako na primer vodje potrebujejo drugačna poročila kot pa delavci v proizvodnji. Prav tako tudi nadzorniki proizvodnje gledajo drugačna poročila kot vodje ali pa delavci. Podobno kot vrsta poročila se med uporabniki razlikuje tudi časovni razpon, ki jih zanima. Poročila, ki temeljijo na kratkem časovnem razponu, praviloma zanimajo vse uporabnike, tj. od delavcev v proizvodnji do vodilnih oseb v podjetju. Podjetja v današnjem času zahtevajo dostopnost podatkov za analizo že takoj naslednje jutro po opravljeni proizvodnji. Poročanje pogosto poteka tudi na mesečnem nivoju oz. v nekaterih primerih enkrat na četrletje. Poročila, ki temeljijo na daljšem časovnem obdobju, pa prikazujejo smer, v katero se podjetje giba. Omenjena poročila omogočajo vodstvu podjetja planiranje sredstev, pogodb s kupci, investiranja v stroje oz. napovedovanje razvoja na splošno. Različnost poročil glede na ciljno skupino je ponazorjena na sliki 19.

*Slika 19: Različnost poročil glede na ciljno skupino*



*Vir: Prirejeno po Kuoppamäki (2012).*

S slike 19 lahko razberemo, da vodstvo zanimajo predvsem kazalniki na strateškem nivoju, kar jim omogoča prikaz dolgoročnega trenda, v katerem se giblje podjetje. Vodstvo podjetja pogosto zanimajo tudi kazalniki, ki so finančnega izvora. Nadzorniki proizvodnje, ki delujejo na operativnem nivoju, spremljajo kazalnike, ki kažejo trenutni status v proizvodnji. Ti prikazujejo primerjavo realizacije s planom, donosnost in finančno trdnost, porabo sredstev za raziskave in razvoj ipd. Uporabniki na najnižjem nivoju pa spremljajo izvajanje vsakodnevnih proizvodnih operacij. Z uporabo kazalnikov skušajo doseči čim višjo učinkovitost in kakovost proizvodov (Kuoppamäki, 2012).

Izbira in način prikaza posameznega kazalnika sta, kot omenjeno, odvisna od profila uporabnika, ki izvaja analizo. V nasprotju s profilom uporabnika pa je izbira kazalnikov precej manj odvisna od vrste podjetja. V proizvodnjah različnih podjetij se namreč uporabljajo podobni kazalniki, tisti najbolj pogosti so predstavljeni v nadaljevanju.

### 3.2.1 Obseg proizvodnje

Eden izmed pomembnejših kazalnikov je obseg proizvodnje. Ta nam pove, koliko izdelkov smo naredili na posameznih strojih v določenem časovnem obdobju. To so lahko dnevi, tedni, meseci ali pa v posameznem letu. Pridobljene podatke lahko primerjamo s količinami v prejšnjih primerljivih obdobjih in poizkušamo ugotoviti, zakaj je prišlo do morebitnih odstopanj. Razlogov je več, kot npr. pomanjkanje vzdrževanja, kar prinaša okvare strojev, pomanjkanje primerne opreme oz. orodij, preobremenjen kader in s tem več človeških napak itd. Obseg proizvodnje je pravzaprav izhodiščna točka za nadaljnje analize. Kazalnik lahko primerjamo tudi s količino, ki jo zahteva prodaja. S tem dobimo sliko o tem, ali proizvodnja sledi povpraševanju, ki ga prejema podjetje. To neposredno vpliva potem na prihodke iz prodaje. Obseg proizvodnje je pomemben tudi na nivoju posameznih strojev. S tem pridobimo podatek o deležu, ki ga vsak stroj prispeva k celotni proizvodnji. Nihče namreč ne želi, da se mu pokvari pomemben stroj, in za to nima pripravljene nobene rešitve. Poznavanje omenjenega pripomore tudi pri ocenjevanju sredstev in planiranju investicij v njih, kar pa prikazuje kazalnik donosnost sredstev. Cilj večine podjetij je obseg proizvodnje, ki zadovolji potrebe iz prodaje in ne povzroča previsoke zaloge.

### 3.2.2 Zasedenost kapacitet

Prejšnji kazalnik temelji pretežno na zgodovinskih podatkih, medtem ko zasedenost kapacitet merimo v realnem času. Nekatera orodja imajo možnost direktne povezave na izvor podatkov, od koder lahko črpajo podatke, ki nam kažejo zasedenost posamezne kapacitete. Orodje za izračun potrebuje podatek o celotni razpoložljivosti stroja in pa o obremenjenosti z naslova proizvodnje. Za doseganje optimalne proizvodnje morajo planerji spremljati te podatke in težiti k temu, da je zasedenost kapacitet čim bližje 100 %.

### 3.2.3 Učinkovitost zaposlenih

Nekateri so mnenja, da je ta kazalnik eden izmed tistih, ki se pogosto v proizvodnji premalo spremlja. Prepogosto se namreč dogaja, da podjetja preveč poudarka dajejo na spremljanje strojev, pozabijo pa na druga sredstva, tj. zaposlene. Učinkovitost zaposlenih lahko merimo na naslednje tri načine:

- izkoriščenost (delovne ure v primerjavi z urami prisotnosti);
- doseganje normativa (dejansko porabljene ure v primerjavi z normativnimi urami);

- kakovost dela (odstotek ur, ki nastanejo pri popravilih ali izmetu).

Stroški dela pogosto predstavljajo velik odstotek vseh proizvodjalnih stroškov. Veliko podjetij razpolaga samo z združenimi podatki učinkovitosti celotne organizacije. S tovrstnim pristopom jim je tako onemogočeno poizvedovanje po neučinkovitem kadru. Za doseganje višje delovne učinkovitosti in posledično manjših stroškov je treba detajlno spremljati učinkovitost zaposlenih na nivoju produkta, oddelka, izmene in drugih podobnih spremenljivk (Mestec, 2015).

#### 3.2.4 Izpadi v proizvodnji

V proizvodnji je treba spremljati stroje in opremo. S tem, ko poznamo njihov učinek, lahko še dodatno poskrbimo za najbolj produktivna sredstva. Seveda pa pri vzdrževanju ne smemo izpustiti tudi tistih strojev, ki prispevajo le manjši delež k celotni proizvodnji. Posledica pomanjkljivega vzdrževanja so lahko okvare, s čimer podjetje izgublja prihodke. Cilj podjetij je tako čim bolj zmanjšati število zastojev in okvar v proizvodnji. V primeru zastoja je potrebno beleženje razloga, kar nam kasneje omogoča analizo, ocenjevanje in sprejemanje določenih ukrepov, s čimer poizkušamo preprečiti podobne težave v prihodnosti. Izpad proizvodnje lahko tudi planiramo, kar pomeni, da posamezna vzdrževalna dela izvedemo med delovnimi premori. S tem ne le optimiziramo delovni proces, ampak tudi zmanjšamo verjetnost okvar strojev, nepredvidenega izčrpanja zalog ipd.

#### 3.2.5 Odstotek izmeta

Pri spremljanju proizvodnje pomemben delež igra tudi ocenjevanje kakovosti. Slaba kakovost namreč vodi v slabši ugled znamke, s čimer podjetje izgublja kupce in s tem prihodke. Eden izmed najbolj relevantnih kazalnikov, ki kažejo kakovost v proizvodnji, je odstotek izmeta. Vrednost kazalnika dobimo tako, da delimo število slabih produktov z vsemi proizvedenimi. Podatke o odstotkih izmeta po navadi ločujemo po produktih, s čimer lahko hitreje identificiramo področja, kjer nastajajo težave.

#### 3.2.6 Odstotek vračil

Odstotek vračil je kazalnik, ki nam pove, koliko odstotkov proizvodov je bilo vrnjenih nazaj proizvajalcu. Vračila so strošek, ki se ga z dobro kakovostjo lahko izognemo. S tem si ne bomo samo prihranili denarja, ampak tudi ustvarili boljšo sliko pri kupcu, saj bo naše proizvode videl kot bolj zanesljive. Za še bolj natančno analizo je vračila smiselno ločevati po proizvodih.



### 3.2.7 Razlogi za izmet

Pri prijavi izmeta v proizvodnji je pomembno navesti tudi razlog, zaradi katerega je nastal. Prav tako se razlog beleži pri vračilih od kupca. Možni razlogi so npr. pokvarjeno orodje, slab material, poškodovana embalaža itd. Z analizo teh podatkov lahko sprejmemo ukrepe za izboljšave, ki nam kasneje pripomorejo k zmanjšanju števila slabih kosov.

### 3.2.8 Proizvodna cena

Spremljanje donosnosti ni samo naloga uprave, ampak tudi proizvodnje. Proizvodna cena je eden izmed pomembnih kazalnikov, ki nam kaže učinkovitost proizvodnje v primerjavi z načrtovano. Cilj je seveda ohranjati proizvodno ceno čim nižje. Sestavljena je iz več različnih stroškov, kot so delo, surovine, stroji ipd. Proizvodna analitika nam z delitvijo proizvodne cene na različne stroške pomaga odkriti tiste, ki prispevajo največji delež. S tem lahko optimiziramo posamezne stroške in skrbimo za to, da dejanska proizvodna cena ne presega ciljne, s čimer ustvarjamo donosnost posameznega proizvoda. V primerih, ko podjetje presega svojo ciljno ceno, pa je treba najti vzroke za to in sprejeti ukrepe za njihovo odpravo (Datapine, brez datuma).

## 4 RAZISKAVA

Literatura, ki bi obravnavala uporabo poslovne inteligence pri analizi proizvodnih podatkov, je zelo redka. Še redkejša pa je tista, ki proizvodne podatke povezuje z orodji samopostrežne poslovne inteligence. Z namenom primerjave omenjenih tehnologij in ugotavljanja primernosti le-teh pri analizi proizvodnje je bila opravljena raziskava, ki je bila neodvisna od področja proizvodnje, velikosti podjetja in ponudnika poslovno-inteligenčne rešitve. V nadaljevanju bodo predstavljeni uporabljena metodologija zbiranja podatkov, zapis dobljenih odgovorov, povzetek ključnih ugotovitev in sklep.

### 4.1 Metodologija

V empiričnem delu magistrskega dela so bile ključne teoretične lastnosti preverjene na praktičnih primerih uporabe v slovenskih podjetjih. Zbiranje podatkov je temeljilo na metodi primarnih podatkov, ki je bila osnova za kvalitativno analizo. Za pridobivanje dovolj podrobnih podatkov je ključen interaktiven pristop, zato je bila najbolj ustrezna metoda zbiranja intervju. Na osnovi teoretičnih spoznanj je bil za potrebe intervjuja pripravljen okviren vprašalnik. Izvedba intervjujev se je sproti prilagajala dobljenim odgovorom in dodatnim informacijam s strani intervjuvanca, zato je bil izveden delno strukturiran intervju.

Metodologija intervjujev je temeljila na osnovi naslednjih sedmih korakov po Steinarju (1996):

1. **tematika raziskave:** tematika je zanimiva predvsem z vidika zelo pomanjkljive literature, ki obravnava uporabo samopostrežne poslovne analitike pri analizi proizvodnih podatkov. Pogosto zasledimo primere uporabe predvsem na področju prodaje, zato podjetja nimajo dostopnih informacij glede praks v drugih oddelkih, še posebno v proizvodnji;
2. **zasnova raziskave:** raziskava je temeljila na ključnih teoretičnih lastnostih tradicionalne in samopostrežne poslovne inteligence. Omenjene lastnosti so bile podlaga za pripravo okvirnih vprašanj, ki so služila kot pomoč pri izvedbi delno strukturiranih intervjujev. Zaradi odsotnosti literature, ki obravnava uporabo poslovne inteligence pri analizi proizvodnih podatkov, so bila vprašanja na to temo prilagojena toku pogovora;
3. **intervjuvanje:** opravljenih je bilo šest intervjujev z različnimi deležniki v različnih podjetjih. Intervjuvanci so imeli ogromno znanja na obravnavanem področju, kar se je odražalo v popolnih odgovorih in relativno hitri izvedbi intervjujev. Vsak intervju je v povprečju trajal eno uro;
4. **transkripcija:** z namenom olajšanja zapisa odgovorov in izvedbe analize je bila opravljena transkripcija intervjujev;
5. **analiza:** za analizo dobljenih kvalitativnih podatkov je bil uporabljen pristop zgoščevanja besedila (angl. text condensation). Omenjeni pristop nam omogoča združevanje ključnih ugotovitev, ki smo jih pridobili z izvajanjem posameznih intervjujev;
6. **preverjanje:** za izvedenim korakom analize je sledilo preverjanje doslednosti rezultatov in ugotavljanje popolnosti odgovorov glede na zastavljen namen raziskave;
7. **sklep:** končne ugotovitve so se osredotočale predvsem na naslednje tri dejavnike:
  - primerjava dobljenih rezultatov z obstoječo literaturo,
  - ugotavljanje razlik med obravnavanimi podjetji,
  - odgovarjanje na temeljno raziskovalno vprašanje.

#### 4.2 Potek zbiranja podatkov

Raziskava temelji na intervjujih v dveh glavnih vrstah podjetij. Z namenom ugotavljanja prednosti in slabosti dela z orodji SSBI je bil prvi del intervjujev opravljen s podjetji, ki za potrebe poročanja uporabljajo omenjena orodja. V dveh podjetjih so razpolagali z nekaterimi informacijami tudi s področja proizvodnega poročanja, kar je predstavljeno v zadnjem poglavju odgovorov. Pomembno je še omeniti, da so bile za prvi del intervjujev izbrane osebe, ki imajo izkušnje tudi z rešitvijo tradicionalne poslovne inteligence, kar je omogočalo lažjo primerjavo obeh omenjenih tehnologij.

Druga skupina intervjuvancev je bila zaradi pridobivanja informacij glede poročanja v proizvodnji sestavljena iz predstavnikov proizvodnje različnih podjetij. Slednji uporabljajo različne rešitve za proizvodno poročanje, kar je omogočalo večjo heterogenost raziskave.

Za vsako skupino intervjuvancev je bil pripravljen svoj vprašalnik, uporabljena pa so bila podobna vprašanja. Posamezna podvprašanja so se prilagajala glede na uvedeno rešitev in tok pogovora. Vprašanja so bila narejena na podlagi teoretičnih spoznanj iz prvega dela magistrskega dela. Intervju je bil tako sestavljen iz prvega dela, kjer so intervjuvanci pojasnili svojo funkcijo v podjetju, svojo vpletenost v poslovno-inteligenčno rešitev oz. poročanje ter predstavili podjetje na splošno. Drugi del pa je bil sestavljen iz konkretnih vprašanj v povezavi z njihovimi izkušnjami pri uvedbi in kasneje uporabi poslovno-inteligenčnih orodij. Na začetku drugega dela so bile najprej preverjene glavne težave pred uvedbo in vzroki za uvedbo poslovne inteligence. Ta sklop sovпада z raziskavo podjetja Logi analytics (2010), ki je uporabnikom zastavila podobna vprašanja. Naslednja vprašanja so obravnavala področje priprave in virov podatkov. Omenjeno se navezuje na literaturo podjetja Bilab (2007), kjer so predstavljeni viri podatkov, in pa proces ETL v tradicionalni poslovni inteligenci. Na tem mestu je bil še večji poudarek na procesu ETL pri samopostrežni poslovni inteligenci, ki pa ga opisuje F. van der Lars (2015). V nadaljevanju je bila ugotovljena različnost posameznih poročil glede na ciljno skupino, kar v svojih delih opisujeta Eckerson (2010) in Kuoppamäki (2012). Nadaljnji sklop vprašanj se osredotoča na enostavnost, prilagodljivost, hitrost ter produktivnost in samostojnost uporabnikov, ki so na podlagi literature glavne lastnosti orodij SSBI. Zadnji del se nanaša na tehnični vidik poročanja, kar vključuje uporabo različnih platform, in pa tematiko dostopa do podatkov, ki je po mnenju portala Bista solutions (2016) najbolj problematična predvsem pri orodjih SSBI.

Za čim bolj raznolik pogled na posamezno poslovno-inteligenčno rešitev so bili v intervjuje vključeni različni profili deležnikov. Prav to pa je razlog, da pri nekaterih podpoglavjih manjkajo odgovori nekaterih podjetij. Različna vpletenost v BI-rešitev je namreč pomenila, da v nekaterih primerih uporabniki niso razpolagali z vsemi potrebnimi informacijami. Predstavitev intervjuvancev prikazuje tabela 1.

*Tabela 1: Predstavitev intervjuvancev*

Št. intervjuvanca	Naziv delovnega mesta	Vpletenost v poslovno-inteligenčno rešitev oz. poročanje
1	Sistemski administrator	Priprava podatkov pri projektu uvajanja rešitve SSBI, vzdrževanje rešitve, urejanje dostopov in pravic uporabnikov, nastavitve strežnika
2	Vodja kontrolinga	Uporaba orodja SSBI za potrebe lastnega poročanja, pretekle izkušnje z uporabo rešitve tradicionalne poslovne inteligence.
3	Vodja IT-projektov	Vodenje projekta vpeljave tradicionalne in samopostrežne poslovne inteligence, vodenje projektov »roll-out« SSBI v druga podjetja skupine

se nadaljuje

Tabela 1: Predstavitev intervjuvancev (nad.)

4	Tehnični vodja proizvodnje	Priprava poročil na podlagi zahtev uporabnikov iz različnih oddelkov pri projektu uvedbe tradicionalne BI
5	Aplikativni specialist za proizvodnjo in kontrolo kakovosti	Vzdrževanje sistema proizvodnega poročanja, pretekle izkušnje s planiranjem proizvodnje
6	Planer proizvodnje	Planiranje in poročanje v proizvodnji

Vir: lastno delo.

Tako kot intervjuvanci so bila precej heterogena tudi izbrana podjetja. V vzorec je bilo tako izbranih šest proizvodnih podjetij različnih velikosti, ki imajo vpeljane različne poslovno-inteligenčne rešitve:

- podjetje A je veliko podjetje, ki ima 500–999 zaposlenih in posluje v panogi prehranske industrije. V preteklosti je imelo vpeljano rešitev tradicionalne poslovne inteligence, ki so jo kasneje nadomestili s samopostrežno. Intervju v podjetju A je bil opravljen s sistemskim administratorjem;
- podjetje B je veliko podjetje, ki ima 500–999 zaposlenih, ukvarja pa se s proizvodnjo izdelkov iz gume. Pri svojem poslovanju uporabljajo rešitev samopostrežne poslovne inteligence. Intervju v podjetju je bil opravljen z vodjo kontrolinga, ki pri svojem delu pogosto uporablja omenjeno rešitev;
- podjetje C je veliko podjetje, ki ima manj kot 1000 zaposlenih in deluje na področju proizvodnje mlečnih izdelkov. Podjetje ima izkušnje tako s tradicionalno kot s samopostrežno poslovno inteligenco. Intervju v podjetju C je bil opravljen z osebo, ki je vodila oba projekta uvedbe poslovno-inteligenčnega orodja;
- podjetje D je srednje veliko podjetje z manj kot 250 zaposlenimi in deluje na področju proizvodnje kmetijskih in gozdarskih strojev. V podjetju so z namenom poenostavitve poročanja vpeljali poslovno-inteligenčno orodje, ki pa je bilo kasneje kmalu opuščeno. Intervju v tem podjetju je potekal s tehničnim vodjem proizvodnje, ki je tudi sodeloval pri projektu vpeljave BI;
- podjetje E se uvršča med velika podjetja in ima preko 1000 zaposlenih. Njihova glavna dejavnost je proizvodnja visoko specializiranih industrijskih komponent. Za potrebe poročanja ima podjetje vpeljani dve glavni rešitvi. Prva je tradicionalni poslovni inteligenčni sistem, ki je namenjen samo določenim poslovnim funkcijam, kar ne vključuje proizvodnje. Slednje pokriva ločena BI-rešitev, ki temelji na podatkovni bazi sistema MES. V podjetju je bil opravljen intervju z osebo, ki je zaposlena kot aplikativni specialist za področje proizvodnje in kontrole kakovosti;
- podjetje F je srednje veliko podjetje z manj kot 250 zaposlenimi, ukvarja pa se s proizvodnjo strojev za živilsko in tobačno industrijo. Podjetje za potrebe poročanja trenutno ne uporablja specializirane BI-rešitve. Poročanje tako poteka v obliki

Excelovih preglednic, kar velja tudi za področje proizvodnje. Intervju v tem podjetju je bil opravljen s planerjem proizvodnje.

### 4.3 Predstavitev odgovorov

V nadaljevanju so predstavljeni odgovori intervjuvancev glede na tematiko vprašanja. Z namenom lažjega razumevanja si odgovori pri vsaki točki sledijo po naslednjem zaporedju (vrsta BI-rešitve, ki jo podjetje uporablja; vloga intervjuvanca v podjetju – začetnice):

- podjetje A (samopostrežna BI, sistemski administrator – MD);
- podjetje B (samopostrežna BI, vodja kontrolinga – SL);
- podjetje C (samopostrežna BI, vodja projektov – MP);
- podjetje D (tradicionalna BI, tehnični vodja proizvodnje – GC);
- podjetje E (tradicionalna BI, aplikativni specialist za proizvodnjo – FR);
- podjetje F (brez BI rešitve, planer proizvodnje – EV).

#### 4.3.1 Glavne težave pred uvedbo samopostrežne poslovno-inteligenčne rešitve in razlogi za vpeljavo

Glavna težava in gonilo za uvedbo orodja SSBI v podjetju A je bila zastarelost obstoječe BI-rešitve. Imela je prednastavljena poročila, ki niso bila narejena v obliki, kakršno so želeli uporabniki. Posledica tega je bila neuporaba omenjene rešitve, saj so uporabniki za svoje analize raje uporabljali Excelove preglednice. Eden izmed glavnih problemov je bila tudi hitrost platforme, še posebej priprave podatkov. MD je navedel, da vodstvo podjetja zahteva zelo striktno poročanje od svojih zaposlenih. Potrebne podatke so pripravljali v Excelovih tabelah, kar pa je na določeni točki zaradi ogromne količine podatkov postalo neobvladljivo. Zaradi prevelike kompleksnosti takega poročanja so se potem odločili za uvedbo modernejše rešitve. Pojavila se je tudi potreba po istočasni obdelavi podatkov s strani različnih uporabnikov. Ena izmed razlogov za uvedbo je bila po besedah MD tudi želja po rešitvi z dobrim grafičnim vmesnikom.

V podjetju C je bila pred uvedbo SSBI glavna težava pri poročanju, s katero so se soočali, količina podatkov. Sistem ERP je bil s svojo tehnologijo OLTP in tradicionalno podatkovno bazo za potrebe masovnega poročanja preprosto prepočasen. Podatke zaradi njihove količine ni bilo možno izvazati niti v Excel. Uporabniki so tako izvajali t.i. delne izvoze podatkov in potem njihovo združevanje v Excelu, kar pa je bilo časovno precej zamudno in dovzetno za napake. Po besedah MP so se v podjetju C za rešitev SSBI odločili predvsem zaradi potrebe po hitro dostopnih poročilih in ogromne količine podatkov.

#### 4.3.2 Čas, ki je bil potreben za vpeljavo poslovno-inteligenčne rešitve

V podjetju A je uvedba rešitve SSBI trajala približno pol leta. Po besedah MD bi bil proces uvedbe ob zadostnih kadrovskih virih bistveno hitrejši.

V podjetju C je vpeljava rešitve SSBI trajala pet do šest mesecev. MP je poudarila, da bi se čas vpeljave ob zadostnih kadrovskih virih lahko znatno skrajšal. Ena izmed velikih pomanjkljivosti in razlogov za dolgotrajen proces vpeljave, ki ga izpostavlja MP, je bilo pomanjkanje svetovalcev, ki bi dobro obvladovali vsebino. Razlog za daljši čas vpeljave je bil tudi ta, da so postavljali rešitev, ki bo delovala v 15 podjetjih v regiji. Podjetje C je bilo pilotni projekt, sedaj pa izvajajo t.i. roll-oute v druga podjetja, ki so z vidika časa bistveno hitrejši. Po mnenju MP so za skrajševanje časa vpeljave bistvene izkušnje iz prejšnjih projektov in poznavanje rešitve. Še vedno pa je vedno znova izziv in ozko grlo vpeljave potrjevanje pravilnosti izvornih podatkov.

Podjetje D je svojo poslovno-inteligenčno rešitev uvedlo v zgolj dveh mesecih. GC pri tem izpostavlja, da so v začetni fazi v orodju izdelali le tri poročila, ki pa so jih imeli uporabniki definirana že pred začetkom projekta.

#### 4.3.3 Izzivi pri vpeljavi samopostrežne poslovno-inteligenčne rešitve

Eden izmed večjih izzivov pri uvedbi rešitve v podjetju A je bila prediktivna analitika, saj so imeli precej kompleksne formule za računanje raznih indeksov, ki so bili potem osnova za napovedi. Izziv je bilo tudi usklajevanje potreb uporabnikov s svetovalci. Mnogokrat se je namreč izkazalo, da so uporabniki zahtevali poročila, ki sploh niso imela smisla oz. uporabne vrednosti. MD je izpostavil tudi, da je bil velik izziv uvedbe uporabnikom predstaviti orodje na način, da bodo motivirani za njegovo uporabo. Prejšnje poslovno-inteligenčne rešitve zaradi omenjenih slabosti namreč niso uporabljali.

Po besedah MP je bil eden izmed največjih izzivov vpeljave obeh sistemov zagotavljanje pravilnosti izvornih podatkov. Problem, ki ga izpostavlja, je nezmožnost odprave napak v sistemu poslovne inteligence. MP tako poudarja, da je prvi predpogoj pri vpeljavi pravilnost podatkov v sistemu ERP. S tem se lahko vsaj delno zavarujemo pred napakami, ker še vedno lahko pride do napak v fazi priprave podatkov za sistem BI.

#### 4.3.4 Proces priprave podatkov

V podjetju A imajo »enterprise« rešitev, kar pomeni, da podatke črpajo iz sistema ERP, različnih baz podatkov in datotek na strežnik. Podatki iz različnih tabel v različnih podatkovnih virih se tako vsako noč nalagajo na strežnik. To opravilo v veliki meri lahko opredelimo kot sistemsko, kar pomeni, da večina uporabnikov zaradi svojih pravic ne more dostopati do strežnika. Za nalaganje nekaterih podatkov imajo posamezni uporabniki pravico zapisovanja v neko določeno mapo, kamor odlagajo svoje Excelove preglednice,

tekstovne datoteke ipd., ki jih strežnik zajame med nočnim opravilom. Proces dodajanja podatkovnih virov je za končne uporabnike tako povsem enostaven, treba pa je poudariti, da se ti podatki ne shranjujejo na strežnik, ampak jih uporabnik obdeluje samo zase. MD vidi v samem procesu priprave podatkov veliko vzporednic med tradicionalno in samopostrežno poslovno inteligenco. Sam proces pridobivanja, čiščenja in nalaganja podatkov se mu zdi precej podoben. Izpostavil je, da tradicionalna BI zahteva veliko širše znanje pri procesu ETL, saj je bilo za pripravo podatkov treba obvladovati vsaj dva programska jezika.

V podjetju B podobno kot v drugih intervjuvanih podjetjih, kjer uporabljajo SSBI, orodje vsako noč osvežijo z novimi podatki. Uporabljajo samo en podatkovni vir, in sicer sistem ERP. SL poudarja, da je za pravilno poročanje treba določene podatke ustrezno strukturirati oz. filtrirati v Excelu. Excelova tabela služi kot neke vrste vmesnik, ki skrbi za povezavo med podatki iz sistema ERP in dobljenim poročilom. Omenjene preglednice je treba odlagati na strežnik, do katerega imajo dostop samo uporabniki orodja SSBI. Po mnenju SL tak sistem ni najbolj optimalen, ker je veliko ročnega dela, kar je zamudno in precej dovzetno za napake. Na tej točki je izpostavila svoje izkušnje iz preteklosti, ko je uporabljala orodje, ki spada med rešitve tradicionalne poslovne inteligence. V tem okolju je za celotno pripravo podatkov skrbel oddelek informatike, kar je po njenem mnenju boljša rešitev. Informatiki so imeli specifikacijo potrebnih podatkov, s čimer so bili uporabniki na tem področju razbremenjeni. Možnost za napake pri koraku priprave podatkov je bila v tem primeru manjša.

V podjetju C imajo sistem priprave podatkov podoben kot v podjetju A. Oddelek informatike je pripravil rešitev zajemanja podatkov iz sistema ERP, ki se proži periodično. Zaenkrat se proces dogaja enkrat dnevno v nočnem času. Določeni uporabniki pa imajo pravico dodajanja svojih datotek v mapo na strežniku. V tem primeru imajo popolno sledljivost, tako da lahko vedno preverijo, kdo je kdaj kaj dodal oz. spremenil. Po besedah MP je sistem priprave podatkov kljub nekaj začetnim težavam sedaj utečen in deluje brez težav. Za uporabnike je proces priprave podatkov enostaven in jim prihrani veliko časa.

Za pripravo podatkovnega modela v podjetju D je skrbelo zunanje podjetje. Na podlagi potreb uporabnikov so definirali tabele v sistemu ERP, iz katerih je potem BI-orodje vsako noč črpalo podatke.

Za potrebe proizvodnega poročanja imajo v podjetju E postavljeno rešitev, ki je precej prilagojena njihovemu podjetju. Podatki se tako iz sistema ERP najprej pošiljajo v sistem MES, kjer se beležijo vse proizvodne aktivnosti. V praksi to pomeni, da v sistemu ERP uporabnik razpiše delovni nalog, ga pošlje v sistem MES, kjer potem nanj knjižijo porabljene ure, porabljen material, morebitni izmet ipd. Nekateri podatki se zaradi nadaljnje obdelave pošiljajo nazaj v sistem ERP, drugi pa ostanejo v sistemu MES, kjer je omogočena njihova analiza. Za potrebe poročanja je tako oddelek informatike pripravil kocko OLAP, ki je povezana s podatkovno bazo sistema MES. Podatki se v bazi

osvežujejo po koncu vsake izmene, kar po besedah FR zadošča trenutnim potrebam podjetja. Med pogovorom je povedal, da so sicer razmišljali, da bi sistem nastavili tako, da bi se podatki pošiljali v OLAP ob vsakem dogodku, ki se zgodi v proizvodnji. Za ta korak se potem niso odločili, ker bi bila v tem primeru večja možnost napak in pa ogromno število posameznih prenosov podatkov.

V podjetju F pridobivajo podatke za proizvodno poročanje samo iz sistema ERP. Proces priprave poteka na način, da najprej naredijo izbor potrebnih podatkov v sistemu ERP in jih ročno izvozijo v Excel, kjer jih potem obdelajo. Po besedah EV tovrstne izvoze delajo uporabniki samostojno, brez kakršne koli pomoči informatikov. Glede na njihove potrebe po poročanju proces priprave podatkov izvajajo enkrat dnevno. EV pri tem poudarja, da je pogostost osveževanja podatkov odvisna predvsem od tipa proizvodnje, ki ga ima podjetje. Glede priprave podatkov EV še dodaja, da proces zahteva veliko ročnega dela, kar je v določeni meri dovoljeno za človeške napake.

#### 4.3.5 Vrsta poročil, ki se uporabljajo pri poročanju

Po besedah intervjuvanca v podjetju A uporabniki uporabljajo predvsem poročila v obliki tabel. Pri tem izpostavlja, da je za uporabnike najbolj pomembno, da so poročila interaktivna. To pomeni, da lahko na enostaven način dodajajo in odvijajo posamezne dimenzije in mere, tabele pa se temu prilagajajo. Grafične predstavitve podatkov uporabljajo predvsem direktorji. Eden izmed najbolj tipičnih grafov je prikaz realizacije v primerjavi s planom in podatki za prejšnje obdobje.

V orodju SSBI imajo v podjetju B poročila tako v tabelarični kot grafični obliki. SL pri svojem delu uporablja samo tabelarična poročila, ker bolj ustrezajo njenim potrebam. Po njenem mnenju so v tej obliki povsem dovolj razumljiva. V oddelkih prodaje in nabave pa imajo na voljo precej vizualizirane podatke, ki omogočajo uporabnikom, da hitro pridejo do zelenih rezultatov. S preprostim filtriranjem lahko v grafični obliki vidimo npr. pet največjih kupcev, primerjamo realizirano prodajo z načrtovano ipd.

Podjetje C pri svoji operativni dnevni uporabi podobno kot druga vprašana podjetja uporablja tabelaričen pregled podatkov. Njihovo orodje sicer ponuja tudi lepo oblikovane nadzorne plošče, ki se uporabljajo predvsem za pregled podatkov na nivoju posameznega oddelka oz. podjetja kot celote. Nadzorne plošče uporablja predvsem vodstvo podjetja, z namenom primerjave rezultatov z zastavljenim planom.

V podjetju D so v BI-rešitvi uporabljali dve vrsti poročil, in sicer tabele in stolpčne grafikone. Upabniki so večinoma uporabljali samo tabele, grafične predstavitve podatkov so se uporabljale predvsem za prikazovanje raznih trendov. GC pri grafikonih vidi predvsem problem prevelike količine podatkov. Navedel je primer spremljanja produktivnosti proizvodnje, ki je na dnevni ravni. V primeru, da hočemo prikaz produktivnosti za neko daljše časovno obdobje, poročilo postane hitro težko razumljivo. Po



besedah GC so kar se tiče proizvodnje v BI-sistemu spremljali samo kazalnik produktivnosti. Za prikaz obremenjenosti kapacitet, ki pa je drugi pomemben kazalnik, so uporabljali Excelovo preglednico. Pri tem je izpostavil, da je bila glavni vzrok prilagodljivost, ki jo ponuja funkcionalnost vrtilnih tabel. Med pogovorom se je strinjal, da bi bila grafična predstavitev v orodju SSBI bolj nazorna, vendar se mu zdi potreben vložek za dobljeno korist prevelik, zato ne vidi smisla za uvedbo. Eden izmed pomembnih dejavnikov je po njegovih besedah njihov tip proizvodnje, ki ne zahteva spremljanja obremenjenosti kapacitet v realnem času. GC ob tem še poudarja, da podjetje zaradi svojega naročniškega tipa proizvodnje niti nima potrebe po kakšni naprednejši analitiki. Tovrstna analitika se mu zdi bolj smiselna v primerih, ko gre za serijsko proizvodnjo, kjer določene izboljšave lahko prinesejo opazne prihranke oz. dvig učinkovitosti. Učinkovitost analize zgodovinskih podatkov pa je v njihovem primeru tudi omejena, saj je navedel, da so v obdobju zadnjih petih let zamenjali praktično celoten asortiment izdelkov. Pri uvajanju novih izdelkov so se spremenili tehnologija izdelave in potrebni materiali, zato je analiza zgodovinskih podatkov v tem primeru nesmiselna.

Proizvodnja v podjetju E spremlja naslednje kazalnike: proizvodna učinkovitost opreme, skupna učinkovitost opreme, obseg proizvodnje, razlogi za zastoje, razlogi za izmet, obseg izmeta, izražen količinsko in vrednostno, ter izkoriščenost strojev. Omenjeni kazalniki so na voljo tako v tabelarični kot v grafični obliki. FR pri tem poudarja, da je izbor prikaza posameznega kazalnika odvisen predvsem od ciljne skupine. Tisti, ki so namenjeni poslovodstvu podjetja, so v večini primerov v grafični obliki. Za vsakodnevno operativno delo pa se uporabljajo predvsem tabelarični kazalniki. Navedeni kazalniki so po besedah FR neuporabni, če iz njih ne znamo izluščiti neke uporabne vrednosti. Pri tem navaja primer iz prakse, ki je podjetju omogočil prihranek pri stroških. Povedal je, da je bil v preteklosti zaposlen kot planer proizvodnje in je v BI-rešitvi med drugim spremljal tudi delovanje proizvodnih strojev. Opazil je, da določen stroj proizvaja visok odstotek izmeta, poleg tega pa je imel dolge obdelovalne čase. Vodstvu podjetja je v tabelarični in grafični obliki predstavil količino izmeta po različnih proizvodnih strojih za obdobje šest mesecev. Odstopanje v primerjavi z drugimi proizvodnimi stroji je bilo izrazito. S tem je želel vodstvu pokazati razlog za nakup novega proizvodnega stroja, vendar je bil v svoji nameri neuspešen. Pripravil je nov kazalnik, ki je omenjene podatke prikazoval vrednostno, zraven pa dodal še stroške vzdrževanja posameznih strojev. Ob predstavitvi teh rezultatov pa je vodstvo hitro reagiralo z nakupom novega stroja in odpisom starega. FR tako poudarja, da je za doseganje zelenega učinka posamezne analize bistvena izbira ustreznega kazalnika glede na ciljno skupino. Drugi primer, ki ga je predstavil FR, pa je zmanjševanje števila nadur zaradi uporabe BI-orodja. Ob spremljanju učinkovitosti proizvodnje so ugotavljali precej slabe rezultate, zato so začeli iskati vzroke za ta pojav. Odkrili so, da imajo vzdrževalci dolge odzivne čase, kar je posledično pomenilo dolge proizvodne zastoje. S skrajševanjem omenjenih časov so dosegli višjo učinkovitost proizvodnih linij, s čimer ni bilo več tolikšnih potreb po opravljanju nadur, saj je bil planiran obseg proizvodnje v veliki meri dosežen že znotraj normalnega delavnika.

V proizvodnji podjetja F spremljajo kazalnike, kot so produktivnost, obremenjenost kapacitet, proizvodna realizacija ipd. Pri slednji gre za primerjavo plana z dejansko izdelano količino. Poročilo je narejeno v tabelarni obliki s funkcijo, ki na podlagi primerjave količin ustrezno obarva določene podatke. Po besedah EV je plan za prihodnost dodajanje dodatnih kazalnikov v omenjeno poročilo. V prvem koraku je cilj prikazati primerjavo plana z dejansko količino tudi v odstotkih. Hkrati s tem bodo za potrebe vodstva podjetja izdelali predstavitev primerjave tudi v grafični obliki.

#### 4.3.6 Enostavnost uporabe in prilagodljivost poročil

Uporabniki v podjetju B imajo na voljo nekaj predpripravljenih poročil, ki jih potem prilagajajo svojim potrebam. Proces prilagajanja, kar pomeni filtriranje podatkov, dodajanje oz. odvzemanje določenih mer in dimenzij, vrtanje v globino ipd., je po mnenju SL enostaven in uporabnikom ne predstavlja večjih težav. V primeru, da nastane potreba po dodatnih poročilih, imajo uporabniki možnost uporabe tudi t.i. ad-hoc poročil. Omenjena funkcionalnost omogoča uporabnikom, da poročila naredijo sami brez pomoči informatikov. Narejena poročila potem lahko shranijo za lastno uporabo ali pa jih delijo z drugimi uporabniki. Pri procesu priprave posameznih poročil je po njenem mnenju večja ovira poznavanje vsebine kot pa obvladovanje orodja SSBI. Po mnenju SL je orodje, ki ga uporablja podjetje B, fleksibilno do določene mere. Izpostavlja, da so na enostaven način omogočene funkcije, kot npr. filtriranje podatkov, vrtanje v globino, menjavanje dimenzij in mer, grajenje ad-hoc poročil ipd. Za svoje potrebe pa, kot pravi, potrebuje prilagodljivost poročil v tolikšni meri, kot je orodje ne omogoča. Pri analiziranju podatkov se ji pogosto dogaja, da je treba seštevati določene podatke znotraj iste skupine v hierarhiji. Podobno je z dodatnim filtriranjem samo nekaterih podatkov. Orodje SSBI takšne prilagodljivosti ne omogoča, saj so poročila zgrajena na podlagi predpripravljenih hierarhij podatkov. Grajenje novega ad-hoc poročila pa je preveč časovno zamudno, zato v takih primerih te možnosti ne koristi. SL pravi, da je za tako situacijo najbolj časovno optimalen izvoz podatkov v Excel, kjer jih dodatno obdela s pomočjo vrtilne tabele.

Orodje, ki ga uporabljajo v podjetju C, je po mnenju MP zelo enostavno za uporabo. Uporabniki so imeli na začetku na voljo predpripravljenih poročila, ki so jih morali glede na svoje potrebe samo pravilno filtrirati. Pred uvedbo orodja SSBI so za potrebe poročanja uporabljali izključno Excel, zato je bil ključni izziv pri implementaciji uporabnike »preseliti« na novo orodje. Ob prehodu v živo so ob spremljanju pogostosti prijav v novo rešitev ugotovili zelo slabe rezultate. MP poudarja, da brez odločne podpore vrhnjega vodstva podjetja orodje verjetno ne bi zaživelo v praksi. Uporabniki so bili namreč prisiljeni v njegovo uporabo, saj je vodstvo prepovedalo kakršno koli poročanje v Excelovih preglednicah. Da bi jim še bolj olajšali poročanje v novem orodju, so vsakemu uporabniku naredili svoje poročilo z že aktiviranimi filtri. Tako ima sedaj vsak uporabnik poročilo med priljubljenimi, ki ga ni treba prilagajati, ampak ga lahko samo pregleduje. Poročila so pripravljena na podoben način kot vrtilne tabele v Excelu, tako da lahko

uporabnik s preprostim ukazom izvaja t.i. vrtanje v globino. Rešitev SSBI je po mnenju MP z uporabniškega vidika podobna prejšnji tradicionalni rešitvi. Glavna razlika med orodji je funkcionalnost shranjevanja uporabniških poročil. Kot omenjeno, imajo uporabniki v orodju SSBI svoja poročila z aktiviranimi filtri shranjena med priljubljenimi. Prejšnje orodje tega ni omogočalo, kar je bilo za njih precej moteče, saj je bilo treba ob vsakem osveževanju ponovno nastaviti podatkovne filtre. MP sicer izpostavlja, da to ne bi smela biti ovira za uporabo orodja, ampak bi vsak uporabnik moral bolje poznati strukturo podatkov in jih ustrezno prilagajati.

Po besedah GC sta bila oddelka financ in prodaje zadovoljna z BI-orodjem, saj so bila za njih poročila povsem ustrezna. Njihov oddelek je imel prednastavljena poročila, ki so jih uporabniki samo pregledovali in niti niso imeli potrebe po kakršnem koli prilagajanju. V oddelku proizvodnje pa so poleg spremljanja določenih kazalnikov imeli potrebo po prilagajanju poročil, ki pa je bilo v orodju precej omejeno. Uporabniki so najbolj pogrešali funkcionalnost menjavanja nivojev v posamezni hierarhiji podatkov. V proizvodnji za prikaz produktivnosti uporabljajo hierarhijo, ki je razdeljena na oddelke, skupine delovnih mest in na najnižjem nivoju delovna mesta. Poročilo v orodju je bilo pripravljeno na podlagi omenjene hierarhije, česar uporabniki niso mogli spreminjati. V podjetju so bili navajeni Excelovih vrtilnih tabel, česar pa poslovno-inteligenčno orodje ni omogočalo, zato ga uporabniki posledično niso uporabljali. GC je mnenja, da je bila njihova rešitev uporabna samo za tiste uporabnike, ki imajo predpripravljeno strukturo poročil, kar jim bistveno olajša interpretacijo oz. vizualizacijo podatkov.

Uporabniki v podjetju E imajo na voljo prednastavljena poročila, ki so narejena na osnovi prej omenjene kocke OLAP. Poročanje poteka prek Excela, kjer so predpripravljene vrtilne tabele, kamor se potem prenesejo podatki iz sistema MES. Uporabniki lahko podatke prilagajajo v določeni meri, kar največkrat pomeni, da uporabljajo njihovo filtriranje. Določeni uporabniki, ki imajo potrebo po bolj naprednem poročanju, imajo dostop neposredno do podatkovne baze. To pomeni, da lahko na podlagi lastnih potreb izdelajo določeno poročilo. FR poudarja, da je za analitične potrebe BI-orodje povsem zadostno in hkrati enostavno za uporabo ter dovolj prilagodljivo. Funkcionalnost, ki je trenutno orodje ne omogoča, pa je prediktivna analitika. Po besedah FR je v trenutnem orodju nemogoče napovedovati obseg proizvodnje.

Glede na to, da v podjetju F za poročanje uporabljajo izključno Excelove preglednice, je tudi prilagajanje poročil relativno enostavno. Pri bolj enostavnih poročilih tako uporabniki sami izpeljejo celoten proces, ki je potreben za njihovo kreiranje. Za naprednejša poročila, kot je npr. prej omenjena primerjava izdelane količine s planirano, pa skrbi oseba, ki ima širše znanje na področju Excela. Za potrebe tovrstnih poročil je bilo namreč treba razviti t.i. makre, za kar pa običajni uporabniki nimajo dovolj znanja. EV poudarja, da se je zaradi razvoja omenjenih makrov občutno skrajšal čas, ki je potreben za pridobivanje te vrste poročil.

#### 4.3.7 Hitrost, ki je potrebna za doseg želenih poročil v poslovno-inteligenčnem orodju

V podjetju A se je samopostrežna analitika izkazala veliko bolj odzivna v primerjavi s tradicionalno. Na tem mestu je MD poudaril, da je bila prejšnja rešitev že precej zastarela, tako da primerjava niti ni najbolj primerna. Pri svojem delu analizirajo ogromne količine podatkov, kar pa za orodje SSBI po besedah MD ne predstavlja problema. Po njegovem mnenju je za doseganje take odzivnosti najbolj pomemben podatkovni model, ki mora biti pripravljen tako, da se večina podatkov izračunava ponoči, s čimer je sistem ob uporabi bolj razbremenjen.

Glede odzivnosti oz. hitrosti orodja SSBI v podjetju B ima SL določene pripombe. Ob tem sicer poudarja, da orodje obdeluje ogromno količino podatkov, saj se določeni kazalniki izračunavajo na ravni celotne skupine podjetij. Izkušnja s tradicionalno poslovno inteligenco, ki jo je uporabljala v preteklosti, se ji ob primerljivi količini podatkov na tem področju zdi boljša.

Vpeljava samopostrežne poslovne inteligence je podjetju C prinesla bistven časovni prihranek pri pridobivanju posameznih poročil. MP je podala primerjavo pridobivanja enakega poročila v sistemu ERP in orodju SSBI. Po njenih besedah je v prvem primeru pridobivanje trajalo približno uro in pol, sedaj pa je za to potrebno manj kot minuto časa. Orodje SSBI je v njihovem primeru tudi precej hitrejše od starega poslovno-inteligenčnega sistema.

#### 4.3.8 Uporaba Excela oz. drugih rešitev po uvedbi poslovno-inteligenčnega orodja

Po fazi prehoda v živo so uporabniki v podjetju A vsa poročila še vedno gledali v Excelu. S tem so odkrivali tudi nepravilnosti, ki so se zgodile pri pripravi podatkov med projektom uvedbe orodja samopostrežne poslovne inteligence. Sčasoma, ko se napake odpravile in ko so uporabniki pridobili zaupanje v točnost dobljenih poročil, pa so začeli opuščati Excelove preglednice. Sedaj tisti oddelki, ki imajo vpeljano rešitev SSBI, za potrebe poročanja ne uporabljajo več Excela. V primeru novih oz. spremembi obstoječih poročil pa dobljene rezultate še vedno preverijo s pomočjo Excela.

SL za potrebe poročanja še vedno redno uporablja Excelove preglednice. Orodje SSBI je po njenem mnenju za določena opravila premalo prilagodljivo. Pri tem je podala primer menjavanja nivojev hierarhije, ki je v Excelovi vrtilni tabeli povsem enostaven proces, njihovo orodje SSBI pa tega ne omogoča. Izpostavila je tudi uporabo naprednega filtriranja, ki v takem obsegu v orodju SSBI ni mogoče. Pri svojem delu tako pogosto poročila iz orodja SSBI izvozi v Excel, jih tam ustrezno prilagodi in potem uvozi nazaj v orodje. Z uporabniškega vidika ji tak proces ne povzroča težav, saj dovolj dobro obvladuje Excel. Vseeno pa se ji tovrstna rešitev ne zdi optimalna, saj poudarja, da je tak način precej izpostavljen človeškemu faktorju, kar lahko hitro pripelje do nepravilnosti v dobljenih

rezultatih. Da bi se izognila morebitnim napakam, ima nekatera poročila narejena tudi v sistemu ERP, kar ji omogoča primerjavo dobljenih rezultatov.

V podjetju C, kot že omenjeno, tisti uporabniki, ki imajo na voljo poročila v orodju SSBI, za potrebe poročanja ne uporabljajo več Excela. Po mnenju MP je za doseg tega v največji meri zaslužno vodstvo podjetja, ki je tem uporabnikom uporabo Excelovega poročanja preprosto prepovedalo.

V podjetju D po ukinitvi BI-rešitve v proizvodnji trenutno spremljajo dva različna kazalnika, in sicer obremenjenost kapacitet in produktivnost. Omenjena kazalnika izračunavajo v Excelovih preglednicah, ker je po mnenju GC to najbolj fleksibilno. Druge pomembne proizvodne podatke pa zaposleni spremljajo neposredno v sistemu ERP. Proizvodno poročanje v njihovem primeru ERP dokaj dobro pokriva. Predpogoj za učinkovito poročanje znotraj omenjenega sistema je omejitev začetnega izbora podatkov. Prevelika količina zajetih podatkov namreč pomeni precej dolg čas, ki je potreben za pridobitev posameznega poročila.

Proizvodno poročanje po besedah FR večinoma poteka v poslovno-inteligenčni rešitvi, ki temelji na podatkih sistema MES. Vseeno pa za nekatera poročila uporabljajo neposredno sistem ERP. FR je podal primer spremljanja realizacije proizvodnje v primerjavi s planom, ki poteka na tedenskem nivoju. Omenjeno poročilo je narejeno z lastnim razvojem in omogoča uporabniku prikaz uspešnosti doseganja plana, ki je izražen v odstotkih. V sistemu ERP trenutno spremljajo tudi obremenitev kapacitet. Razlog je predvsem v tem, da je trenutno infrastruktura postavljena na način, da se v sistem MES pošiljajo samo lansirani proizvodni nalogi. V BI-rešitvi tako ni možen prikaz obremenjenosti kapacitet, ki upošteva tudi odprte proizvodne naloge. Nekatero poslovne funkcije v podjetju za poročanje uporabljajo ločen tradicionalen BI-sistem, v katerem pa trenutno ni nobenih proizvodnih poročil. Skupne BI-rešitve v proizvodnji ne uporabljajo predvsem iz dveh razlogov. Prvi razlog je ta, da je obstoječa rešitev, ki temelji na Excelovih vrtilnih tabelah, dovolj prilagodljiva in enostavna za uporabo. Drugi razlog pa je ažurnost podatkov, ki je v proizvodnem BI-sistemu precej večja. Podatki iz proizvodnje se v kocko OLAP pošiljajo po koncu vsake izmene, BI-sistem pa se osvežuje le enkrat dnevno. Po besedah FR je to pomembna prednost, saj je za učinkovito delovanje proizvodnje pomembno spremljanje v čim bolj realnem času.

#### 4.3.9 Deljenje poročil med uporabniki

MD navaja, da imajo v njihovem podjetju nekaj naprednih uporabnikov, ki izdelujejo poročila in jih potem delijo z drugimi. Na tem področju ocenjuje sistem kot zelo dober, ker se je v praksi izkazalo, da deljenje uporabnikom prihrani ogromno časa. Ena izmed funkcionalnosti, ki je zelo priljubljena med uporabniki, so t.i. zgodbe. To omogoča uporabniku, da označi del poročila, mu doda komentar in ga pošlje drugemu uporabniku. Vsak uporabnik ima namreč nastavljene svoje filtre, razvrščanja ipd., deljenje zgodbe pa

omogoča pošiljanje poročila v točno takšni obliki, kot jo ima nastavljeno posamezen uporabnik.

Po besedah SL nekateri naprednejši uporabniki izdelujejo poročila, ki so narejena na bolj splošni ravni. To pomeni, da so v posamezen kazalnik zajeti npr. podatki celotnega oddelka. Poročilo v takšni obliki dodajo v pregled, ki je viden vsem uporabnikom, dodeljenim temu oddelku. Uporabnik pa potem lahko poročilo prilagodi svojim potrebam in ga po potrebi shrani med svoje osebne zaznamke. Podobno kot v podjetju A je sistem na tem področju učinkovit, saj omogoča velike časovne prihranke.

V podjetju C se po besedah MP deljenje poročil ne uporablja prav pogosto. Razlog vidi v tem, da orodje ne omogoča deljenja z aktiviranimi filtri. Ohranjajo se samo mere in dimenzije, kar pa njihovim uporabnikom ne zadošča. Na tem področju ne vidi veliko prednosti orodja SSBI v primerjavi s tradicionalnim BI-orodjem.

Deljenje poročil v podjetju F poteka prek skupne rabe. To pomeni, da uporabniki ustvarjajo poročila glede na svoje potrebe in jih odlagajo na strežnik, kjer so dosegljivi tudi drugim. Možnosti deljenja so tako pri trenutnem sistemu poročanja precej odprte.

#### 4.3.10 Uporaba programiranja za prilagajanje posameznih poročil

Za prilagajanje posameznih poročil v podjetju A skrbijo načrtovalci. Spreminjanje posameznih grafov namreč zahteva poznavanje skriptnega jezika. MD je podal primer spreminjanja diagrama, ko je treba v omenjenem jeziku definirati, kako naj se posamezen podatek obarva. Postopek programiranja je po njegovem mnenju preprost, ob povečanju števila pogojev pa lahko hitro postane precej zahteven.

V podjetju B poročil v orodju SSBI ne prilagajajo programsko. Uporabnikom so na voljo prednastavljena poročila, ki so definirana na ravni skupine podjetij, kar jim omogoča poenoteno poročanje. Uporabniki tako lahko v okviru standardnih možnosti prilagajajo oz. izdelujejo posamezna poročila brez uporabe programiranja. V primeru, da pride do kakšnih večjih prilagoditev, ki jih uporabniki ne morejo izvesti sami, pa jim to stori zunanji izvajalec.

Programsko prilagajanje poročil se v podjetju C ne uporablja. Po besedah MP orodje skozi svoje standardne funkcionalnosti omogoča zadovoljevanje njihovih potreb po poročanju. Zaradi hitrosti, ki jo omogoča orodje, tudi ni potrebe po predhodni izbiri podatkov, ampak je dovolj naknadno filtriranje.

#### 4.3.11 Produktivnost uporabnikov po uvedbi rešitve samopostrežne poslovne inteligence

Vpeljava samopostrežne poslovne inteligence za uporabnike podjetja A pomeni velik časovni prihranek pri procesu poročanja. Največji časovni prihranek je pri pripravi

podatkov, saj jim ni več treba skrbeti za uvoze in izvoze, ampak orodje to dela avtomatsko. Produktivnost se je po mnenju MD zvišala tudi na račun prej omenjenega deljenja poročil med uporabniki. Mnogokrat se je namreč zgodilo, da so uporabniki dobili poročilo z nejasnimi rezultati. Naredili so tako imenovano zgodbo in jo skupaj s komentarjem poslali drugim uporabnikom. Ta je naredil kopijo poročila, ga po potrebi prilagodil in skupaj s pojasnilom vrnil nazaj. Tovrsten način tako omogoča hitro komunikacijo med uporabniki brez podvajanja dela.

Uporabnica SL poudarja, da ji delo z orodjem SSBI pri poročanju omogoča velike časovne prihranke, saj so določena poročila že vnaprej pripravljena in s tem zelo hitro dosegljiva. Tudi enostavnejše prilagajanje poročil se ji zdi hitrejše in predvsem bolj zanesljivo v orodju SSBI kot pa Excelu. Po njenem mnenju je ozko grlo sistem priprave podatkov, ki ga uporablja podjetje B. Kot omenjeno, v podjetju uporabljajo Excelove tabele, ki služijo kot vmesnik pri uvozu podatkov v orodje SSBI. Iz preteklih izkušenj ugotavlja, da je tovrsten način časovno potraten in precej izpostavljen človeškim napakam.

Podobno kot v podjetju A je tudi v podjetju C vpeljava orodja SSBI največji časovni prihranek prinesla pri pripravi podatkov. Priprava podatkov tako ne poteka več vsakodnevno v Excelu, ampak za to skrbi orodje. MP izpostavlja, da se je s tem odpravila tudi možnost napak pri pripravi podatkov, ki so se dogajale pred uvedbo orodja SSBI. Z vidika uporabnikov pa je pregledovanje časovno primerljivo, saj v končni fazi ni bistvene razlike, ali poročila gledajo v Excelu ali pa v orodju SSBI. V primeru prilagajanja poročil svojim potrebam pa bi se produktivnost uporabnikov verjetno zvišala.

#### 4.3.12 Razširjenost poslovno-inteligenčnega orodja po različnih platformah

Rešitev samopostrežne BI v podjetju A zaenkrat uporabljajo kot namizno aplikacijo na računalnikih. MD sicer navaja, da so se pogovarjali o širitvi na mobilne naprave in tablice, vendar se zaradi varnosti za ta korak še niso odločili. Druga omejitev, ki jo je izpostavil, pa so stroški, ki bi nastali ob širitvi.

V podjetju B je rešitev SSBI dostopna tudi na mobilnih napravah. SL poudarja, da trenutno nima potrebe po mobilnem dostopu, zato te možnosti ne uporablja.

Orodje SSBI se v podjetju C uporablja predvsem na računalnikih. Imajo tudi možnost uporabe na mobilnih telefonih, ki pa jo uporablja samo vrhnji management predvsem zato, ker so veliko časa na poti.

Po besedah GC so zaradi interesa uporabnikov rešitev uporabljali tudi na tablicah in mobilnih napravah. Meni, da je bila na tem področju rešitev dobro postavljena in hitro odzivna.

BI rešitev, ki jo uporablja proizvodnja, je dostopna le prek računalnikov. V prihodnosti je po besedah FR plan tudi dodajanje najbolj pomembnih proizvodnih kazalnikov v glavno poslovno-inteligenčno rešitev, ki jo uporablja podjetje. S tem bo vodstvu posameznih podjetij v skupini omogočeno spremljanje pomembnih proizvodnih trendov tudi na mobilnih napravah.

Proizvodne kazalnike v podjetju F trenutno spremljajo le na računalnikih. Uporabnik EV nima potrebe po mobilnem dostopu, zato mu je na tem področju trenutni sistem povsem zadovoljiv. Možnost mobilnega dostopa vidi smiselno predvsem za potrebe vodstva.

#### 4.3.13 Čas, ki je bil potreben, da so uporabniki usvojili orodje samopostrežne poslovne inteligence

MD pravi, da so med uvajanjem orodja imeli več izobraževanj za njegovo uporabo. Po njegovih besedah je orodje preprosto za uporabo, tako da so ga uporabniki, predvsem tisti mlajši, zelo hitro usvojili.

Proces usvajanja orodja SSBI je bil po besedah SL precej hiter. Izpostavlja, da s privajanjem na delo z orodjem ni imela težav, saj je uporabniški vmesnik dovolj pregleden. Po njenem mnenju je ključna pri tem procesu motiviranost zaposlenih. Sama je hitro ugotovila, da ji bo delo z orodjem prineslo določene časovne prihranke pri poročanju. Tako je imela dovolj motivacije za njegovo učenje in kasneje redno delo z njim.

MP izpostavlja, da je ključen dejavnik pri učenju dela z orodjem motiviranost njihovih uporabnikov. Kot primer navaja primerjavo uvedbe orodja SSBI v podjetju C in pa projekt »rollout« v podjetje skupine v drugi državi. V drugem podjetju so bili uporabniki bolj motivirani, zato so veliko hitreje usvojili orodje in ga sedaj uporabljajo tudi na bolj napredni ravni.

#### 4.3.14 Avtorizacije in dostop do podatkov

V podjetju A imajo narejene dodelitve skupin posameznim poročilom. To pomeni, da posamezna skupina uporabnikov lahko dostopa samo do tistih poročil, ki jim jih dodeli administrator. Nekatera poročila so objavljena »globalno«, kar pomeni, da so dostopna vsem uporabnikom. Posamezen uporabnik jih ne more spreminjati, lahko pa si naredi svojo kopijo, ki jo potem lahko prilagaja svojim potrebam. To pomeni, da lahko na podlagi pripravljenih podatkov spreminja mere in dimenzije po sistemu povleci in spusti. Vsi podatki se seveda preračunavajo v skladu s spremembami. Končana poročila lahko potem uporabnik objavi nazaj, s čimer omogoči njihovo uporabo še drugim uporabnikom.

V podjetju B pri delu z orodjem SSBI uporabljajo dve vrsti licenc. Uporabnica SL ima univerzalno licenco, kar pomeni, da lahko dostopa do vseh poročil, ki jih ima podjetje na



voljo. Nekateri drugi uporabniki pa so razdeljeni glede na funkcijske module. To pomeni, da ima npr. nabava dostop samo do poročil, ki so dodeljena nabavi. V primeru, da bi tak uporabnik hotel dostopati tudi do prodajnih poročil, je treba dokupiti licenco še za en modul oz. obstoječo nadgraditi v univerzalno.

Podjetje C ima glede avtorizacij precej enostavno politiko, saj lahko vsi uporabniki dostopajo do vseh poročil. MP poudarja, da je tak sistem najbolj enostaven za vzdrževanje in v njihovem primeru povsem zadosten. Dostop do orodja imajo tako ali tako samo uporabniki oddelka prodaje, zato trenutno ni potrebno njihovo dodatno deljenje.

Po besedah GC so v podjetju D na tem področju imeli precej dodelan sistem. Vsakemu uporabniku so bila dodeljena poročila, ki jih je lahko spreminjal oz. gledal. Z vidika licenc in pravic so bili uporabniki razdeljeni v naslednje tri skupine:

- **podatkovni administrator:** priprava podatkovnih povezav, kreiranje poročil, analiziranje podatkov, upravljanje s knjižnicami poročil, priprava ad hoc poročil za lastne potrebe;
- **poslovni načrtovalec:** analiza podatkov, spreminjanje poročil, priprava ad hoc poročil za lastne potrebe;
- **porabnik:** analiziranje podatkov na podlagi pripravljenih poročil.

Dostop do podatkov z vidika poročanja imajo v podjetju E definiran na ravni sistema MES. Uporabniki so razdeljeni v dve glavni skupini, kar pomeni, da imajo nekateri dostop neposredno do baze podatkov, s čimer jim je omogočena izdelava lastnih poročil. Drugi pa lahko samo pregledujejo poročila, ki so prednastavljena. Uporabniki so tudi ločeni na proizvodne oddelke, kar pomeni, da vsak lahko pregleduje samo podatke oddelka, kateremu pripada.

Dostop do podatkov v podjetju F temelji na avtorizacijah iz sistema ERP. Vsi uporabniki imajo dodeljene vloge, ki določajo dostop do posameznih transakcij. Vloge so razdeljene glede na poslovno funkcijo, tako da lahko posamezen uporabnik dostopa samo do podatkov tiste funkcije, ki ji pripada. Intervjuvanec EV ima tako v sistemu ERP dostop do proizvodnih transakcij, kar posledično pomeni, da za potrebe poročanja lahko uporablja samo proizvodne podatke.

#### 4.3.15 Morebitne napake oz. nepravilnosti, ki se dogajajo pri poročanju

Največ nepravilnosti pri dobljenih poročilih v podjetju A je bilo takoj po prehodu v živo. Dogajalo se je namreč, da so uporabniki pomanjkljivo definirali svoja želena poročila. Na začetku so tako izgubili zaupanje v orodje, saj so bili mnenja, da je za njih mnogo bolj preprosto podatke še naprej analizirati v Excelu. Sedaj se nepravilnosti v poročilih pojavljajo predvsem na račun nepopolnih oz. napačnih matičnih podatkov v sistemu ERP.

Po besedah SL so vse nepravilnosti, ki se pojavljajo v dobljenih poročilih, posledica priprave podatkov. Na tem področju vidi priložnost za izboljšave, saj meni, da bi proces lahko poenostavili, s čimer bi zmanjšali možnost človeških napak. V tem primeru bi sicer izgubili določeno mero prilagodljivosti, ki jo trenutni sistem omogoča.

V podjetju C so se podobno kot v drugih podjetjih napake v poročilih pojavljale takoj po prehodu v živo. MP poudarja, da je bila to posledica predvsem slabo izvedene faze testiranja. Po odpravi začetnih nepravilnosti pa sistem deluje tako, da praktično ne potrebuje nikakršnega vzdrževanja.

Sistem poročanja, ki ga uporabljajo v podjetju F, je po besedah EV v določeni meri izpostavljen napakam. V procesu je precej ročnega dela, ki je odvisno od človeškega faktorja. Poročanje tako po njegovem mnenju zahteva precejšno zbranost, saj v nasprotnem primeru lahko hitro pride do kakšne napake.

#### 4.3.16 Uporaba poročil v oddelku proizvodnje (podjetji A in C)

V podjetju A spremljajo proizvodne kazalnike v različnih sistemih. MD izpostavlja, da so vodje oddelkov proizvodnje zelo motivirani za uporabo razpoložljivih poročil, saj jim to pomaga pri izboljševanju učinkovitosti. Za beleženje razlogov za zastoj strojev in linij se uporabljajo namenske aplikacije, ki jih izdajajo proizvajalci. Omenjeni kazalnik je v njihovem podjetju precej pomemben, saj jim pomaga zniževati verjetnost ponovnega zastoja. Izziv tovrstne analitike je, po besedah MD, vnos podatkov. Pogosto se namreč dogaja, da ob nastanku zastoja operaterji ne vpišejo razloga, s čimer je učinkovita analitika onemogočena. Omenjene aplikacije se uporabljajo tudi za prikaz obremenjenosti strojev in linij. Ti podatki so na voljo v realnem času, kar je v njihovem podjetju zelo pomembno. Po mnenju MD rešitev SSBI za tovrstno spremljanje proizvodnje ni primerna, saj veliko bolje dela s statističnimi podatki.

Za spremljanje kazalnikov, kot npr. porabljen čas za izdelavo nekega produkta, količina proizvodnje, izkoriščenost zalog, odstotek izmeta, proizvodni stroški ipd. uporabljajo sistema MES in ERP. Naštete kazalnike bi po mnenju MD lahko spremljali tudi v orodju SSBI, kar za uporabnike v proizvodnji ne bi bilo prezahtevno. V prihodnosti tega koraka zaenkrat ne planirajo, ker sta sistema MES in ERP na področju poročanja dobro podprta, tako da ne vidi potrebe po poslovno-inteligenčnem orodju v proizvodnji.

V podjetju C sistem MES krmili celoten proces proizvodnje, tako da se veliko podatkov niti ne pošilja v ERP. V sistemu MES je tako zbranih ogromno podatkov, na podlagi katerih imajo narejena poročila. Tipičen primer poročila je npr. primerjava plana z realizacijo po posameznih proizvodnih linijah. Pri tem analizirajo tudi vzroke za odmik med planom in realizacijo. Podobno kot v podjetju A imajo tudi v podjetju C težave z vnosom podatkov. Mnogokrat se namreč zgodi, da v proizvodnji ne vnašajo teh razlogov, kar onemogoča kakovostno obdelavo podatkov.

Drugi pomemben kazalnik v proizvodnji je primerjava realizacije v določenem časovnem obdobju z enakim obdobjem v preteklih letih, kar spremljajo v sistemu ERP. Najbolj enostavne proizvodne kazalnike tako spremljajo v sistemu ERP ali pa kar v Excelu. Primer takega kazalnika je primerjava izdelane količine z naročeno, ki poteka na koncu vsake izmene. V primeru, da bi hoteli omenjen kazalnik spremljati v orodju SSBI, bi bilo treba spremeniti sistem njihove poslovno-inteligenčne rešitve. Trenutno takega kazalnika niti ne bi bilo mogoče dobiti v orodju SSBI, ker se podatki iz sistema ERP pretakajo v orodje samo ponoči.

MP na vprašanje o morebitni širitvi orodja SSBI v oddelek proizvodnje odgovarja, da je plan za prihodnost v podjetju C širjenje orodja še na druga podjetja v skupini. Po njenih besedah zaenkrat ne načrtujejo širitve na druge oddelke, tako da bo fokus orodja ostal na podpori prodaje. MP poudarja, da je analiza prodajnih podatkov v njihovem podjetju prioriteta iz dveh razlogov. Prvi razlog je dinamika podatkov, ki se zelo hitro spreminjajo in je potrebno hitro poročanje. Kot drugi razlog pa MP izpostavlja količino podatkov, ki jo ustvarja prodaja. Po njenih besedah za analizo potrebujejo orodje, ki mu taka masa podatkov ne predstavlja težav in je sposobno njihove hitre obdelave.

Kot omenjeno, v proizvodnji za poročanje uporabljajo sistema MES in ERP in v majhni meri tudi Excel. MP poudarja, da je za njihove potrebe to povsem zadovoljivo, saj proizvodnja ustvarja precej manj podatkov kot prodaja. Po njenem mnenju ima sistem ERP na področju proizvodnje tudi veliko boljše možnosti poročanja kot pa nekatere druge organizacijske funkcije. Sama kompleksnost poročanja v proizvodnji je tako v njihovem primeru na veliko manjši ravni kot pa v drugih oddelkih, zato zaenkrat ne vidijo smisla širitve orodja SSBI v proizvodnjo, kar ne nazadnje povzroča tudi dodatne stroške.

#### **4.4 Ključne ugotovitve**

Proizvodnja oz. podjetja na splošno v današnjem času ustvarjajo ogromne količine podatkov. To je tudi eden izmed razlogov, zakaj se podjetja odločajo za različne poslovno-inteligenčne rešitve. Omenjeni razlog so kot razlog vpeljave navedli tudi v obeh podjetjih, kjer so intervjuvanci imeli dovolj informacij glede zgodovine BI-rešitve. Glede uvajanja BI-rešitve literatura izpostavlja bistveno daljši čas vpeljave tradicionalne BI v primerjavi s samopostrežno. Glede na raziskavo tega ni možno niti potrditi niti zavrniti, ker nekateri intervjuvanci niso imeli dovolj informacij glede projekta uvedbe. Primerjava je problematična tudi z vidika količine poročil, ki jih je sama vpeljava zajemala.

V podjetjih, ki imajo vpeljano kakršno koli BI-rešitev, je priprava podatkov v veliki meri sistemsko opravilo. To pomeni, da je oddelek informatike pripravil potreben podatkovni model, ki je osnova za nalaganje podatkov v BI-rešitev. Osnovni vir podatkov so sistemi ERP, ki v osnovi nudijo tudi omejene možnosti poročanja. Rešitve SSBI uporabnikom omogočajo, da v fazi priprave poleg standardnih virov podatkov dodajajo svoje, kar se na podlagi raziskave v praksi tudi uporablja. S tega vidika je SSBI bolj primerna za uporabo v

proizvodnji kot pa tradicionalna. Razlog je predvsem v tem, da se dogajajo situacije, ko je treba določene podatke hitro analizirati, zato je prilagodljivost pri pripravi podatkov na tem mestu pomembna. Vseeno pa je dosegljivost analiz v rešitvah SSBI v intervjuvanih podjetjih zakasnjena. Vsa vprašana podjetja imajo arhitekturo postavljeno na način, da se podatki osvežujejo vsako noč. Za nekatera podjetja je ta zakasnitev moteča, saj proizvodne potrebe zahtevajo poročanje v bolj realnem času. Potrebe po dosegljivosti poročil so glede na raziskavo v največji meri odvisne od tipa proizvodnje, ki jo ima podjetje. Podjetja, kjer imajo serijsko proizvodnjo, imajo večjo potrebo po poročanju, ki je čim bližje realnemu času. V omenjenih podjetjih je namreč zelo pomembno spremljanje učinkovitosti posameznih linij, saj lahko vsak pridobljen oz. izgubljen odstotek učinkovitosti predstavlja velik prihranek oz. izgubo. Za potrebe podjetij D in F, ki sta proizvodno bolj projektno orientirani, pa bi bil sistem enkrat dnevnega črpanja podatkov povsem zadosten.

Trend glede izbora načina prikaza poročil je pri vseh vprašanih podjetjih enak in sovпада z literaturo. Uporabniki pri svojem delu v največji meri uporabljajo tabelaričen prikaz podatkov, saj jim to omogoča širšo oz. bolj detajlno sliko. Grafično predstavitev rezultatov tako najbolj pogosto uporablja vodstvo podjetja, ki spremlja predvsem posamezne trende podatkov. Razlike se odražajo v vseh poslovnih funkcijah v podjetju, kar velja tudi za proizvodnjo. Na podlagi tega lahko potrdimo literaturo, ki pravi, da je način prikaza posameznega poročila odvisen predvsem od profila uporabnika. Vodstvo podjetja namreč zanimajo predvsem strateški kazalniki, ki kažejo učinkovitost posameznih področij. Pomembnost izbire načina predstavitve podatkov glede na ciljno skupino se je močno odrazila tudi v predstavljenem primeru iz podjetja E. Vodstvo podjetja je namreč sprejelo določeno odločitev šele na podlagi predstavljenih finančnih podatkov.

Poročila oz. kazalniki, ki jih spremlja proizvodnja posameznih podjetij, so na podlagi raziskave precej podobni. Glede na odgovore intervjuvancev lahko ugotovimo, da v vseh vprašanih podjetjih spremljajo vsaj naslednje tri proizvodne kazalnike: produktivnost, zasedenost kapacitet in pa obseg proizvodnje. Količina poročil je najbolj odvisna od velikosti podjetja, saj manjša nimajo tolikšnih potreb in sredstev. Večja podjetja v veliki meri v proizvodnji uporabljajo sisteme MES, kjer se beležijo najrazličnejši podatki strojev, linij, delavcev itd. Ti sistemi že v svojem standardnem naboru ponujajo precejšnje analitične možnosti, tako da ima proizvodnja na voljo različne kazalnike, kar je pomembno predvsem za podjetja z velikoserijsko proizvodnjo. Priložnost za vpeljavo samopostrežne poslovne inteligence je iz tega razloga večja v tistih podjetjih, ki ne uporabljajo sistemov MES.

Na podlagi literature uvedba orodja SSBI podjetju prinaša enostavnost in prilagodljivost na področju poročanja. Po analizi intervjujev podjetij, ki uporabljajo te vrste rešitve, lahko rečemo, da v praksi to le delno drži. Ključna izziva sta izobraženost uporabnikov za uporabo rešitve in pa stopnja prilagodljivosti, ki jo orodje omogoča. Izkazalo se je, da se način uporabe poslovno-inteligenčnih orodij precej razlikuje glede na profil uporabnikov. Nekateri uporabniki kljub možnosti samoprilaganja poročil tega ne delajo, ampak samo

pregledujejo predpripravljena poročila. Raziskava je razkrila tudi primer naprednejše uporabnice orodja SSBI, ki zaradi potrebe po dodatni obdelavi podatkov poročila pogosto izvaža v Excel. Potrebo po prilagodljivosti poročil so izrazili tudi vsi intervjuvanci s področja proizvodnje. Na podlagi intervjujev bi lahko celo rekli, da ima proizvodnja malce večjo potrebo po prilagajanju poročil kot pa nekatere druge poslovne funkcije podjetja. Iz izkušenj uporabnikov in uporabe poslovno-inteligenčnih orodij v praksi lahko sklepamo, da proizvodnja potrebuje prilagodljivost, ki jo ponujajo orodja samopostrežne poslovne inteligence.

Uporaba orodja SSBI po besedah uporabnikov prinaša tudi opazen prihranek pri času, potrebnem za izvedbo določene analize. Časovni prihranek je bilo moč zaznati tako pri fazi priprave podatkov kot potem pri analizi. Podjetju, kjer proizvodnja za poročanje uporablja izključno Excelove tabele, bi uvedba orodja SSBI nedvomno prinesla prihranek predvsem v fazi priprave podatkov. S tem bi pridobili tudi boljše možnosti deljenja poročil, ki lahko po besedah intervjuvancev pomembno vpliva na produktivnost uporabnikov kot celote. Poleg deljenja poročil med uporabniki SSBI omogoča relativno enostavno širjenje rešitve na mobilne naprave. Pri uporabnikih, kar vključuje tudi področje proizvodnje, ni bilo zaznati pretirane želje po mobilni uporabi rešitve. Po njihovih besedah je zanimanje za tovrstno uporabo prisotno predvsem pri vodstvu podjetja.

V vseh omenjenih rešitvah, ki jih podjetja uporabljajo za poročanje, je treba vzpostaviti tudi sistem dostopa do posameznih podatkov. Raziskava je razkrila precej raznolike pristope, ki jih podjetja uporabljajo na tem področju. Največji razlog za to je vrsta rešitve, ki jo uporablja posamezno podjetje. Na splošno lahko ugotovimo, da imajo večja podjetja sistem bolj razčlenjen, ker so tudi uporabniki bolj ozko usmerjeni po posameznih funkcijah oz. oddelkih. Na podlagi literature je na področju upravljanja pravic uporabnikov glavna razlika med samopostrežno in tradicionalno BI sistem dostopa do izvornih podatkov. V intervjuvanih podjetjih tega ni bilo moč opaziti, saj večji del priprave podatkov poteka na sistemskem nivoju. Uporabniki tako nimajo dostopa do izvora podatkov, ampak lahko samo pregledujejo poročila, ki so jim dodeljena. Tovrsten sistem ne prinaša koristi samo z vidika upravljanja z avtorizacijami, ampak tudi na področju kakovosti podatkov. Ročna priprava podatkov, ki je potrebna za proizvodno poročanje v Excelu, je namreč precej dovzetna za napake. Z avtomatizacijo omenjenega koraka bi sicer izgubili določeno stopnjo prilagodljivosti, ki je za proizvodnjo definitivno pomembna, vendar bi s tem znižali verjetnost napak pri pripravi podatkov.

Samopostrežna poslovna inteligenca je tako kompromis med orodji, kot je Excel, ki ponujajo visoko stopnjo prilagodljivosti, na eni strani, in orodji tradicionalne BI, ki so običajno precej manj fleksibilna, na drugi strani. Velike možnosti prilagajanja običajno pomenijo tudi velik delež ročnega dela, kar posledično prinaša visoko stopnjo tveganja za napake. Pri tradicionalni BI pa je koncept ravno obraten, saj je poročanje relativno avtomatizirano, tako da je možnost napak tu bistveno manjša. Ključne ugotovitve raziskave so povzete v tabeli 2.

Tabela 2: Ključne ugotovitve raziskave

Ključne ugotovitve	Mala in srednje velika podjetja	Velika podjetja
Potreba uporabnikov po dodajanju lastnih virov podatkov, kar je omogočeno v orodjih SSBI.	✓	✓
Način prikaza posameznega poročila je odvisen predvsem od profila uporabnika.	✓	✓
Potrebe po poročanju v proizvodnji v veliki meri pokriva sistem MES.	✗	✓
Enostaven zajem proizvodnih podatkov v poslovno-inteligenčni sistem.	✓	✗
Prilagodljivost, ki jo ponujajo orodja SSBI, je pomembna za proizvodnjo.	✓	✓
Uporaba SSBI omogoča opazen časovni prihranek pri poročanju.	✓	✓

Vir: lastno delo.

Na podlagi raziskave lahko ugotovimo, da podjetja s ciljem zadovoljevanja potreb proizvodnje po poročanju uporabljajo različne pristope in tehnologije. Kot lahko vidimo v tabeli 2, je uporabljen pristop v največji meri odvisen od velikosti podjetja oz. njihove proizvodnje. Večja podjetja v svoji proizvodnji uporabljajo sisteme MES, kjer so po besedah intervjuvancev možnosti poročanja precej dobro pokrite. To potrjuje tudi dejstvo, da v vseh štirih podjetjih, kjer imajo sistem MES, za potrebe proizvodnega poročanja ne uporabljajo BI-rešitve, ki je postavljena na nivoju podjetja. Med izvajanjem raziskave so podoben odgovor podali še iz treh dodatnih podjetij, ki za potrebe poročanja uporabljajo rešitve tradicionalne BI. Omenjene rešitve vsebujejo poročila, namenjena določenim poslovnim funkcijam, kar pa ne vključuje proizvodnje. Podjetja se za tovrsten pristop odločajo predvsem iz dveh razlogov. Prvi je zelo omejena prilagodljivost orodja tradicionalne BI, kar je glede na raziskavo ena izmed najbolj zaželenih lastnosti orodja za poročanje. Drugi razlog pa je dosegljivost proizvodnih podatkov. Nekateri proizvodni podatki se iz sistema MES niti ne pošiljajo v sistem ERP, iz katerega BI-orodje črpa podatke. Poleg tega pa se zaradi velike količine podatkov BI-orodja osvežujejo le enkrat dnevno, kar ne zadostuje nekaterim proizvodnim potrebam, ki zahtevajo poročanje v bolj realnem času. Ena izmed težav v povezavi z dosegljivostjo je tudi zajem podatkov. Sistemi MES podpirajo pridobivanje podatkov neposredno s proizvodnih strojev in naprav, kar pa v BI-orodjih pogosto ni mogoče. Omenjena orodja so tako bolj uporabna za prikaz strateških kazalnikov proizvodnje, kar zanima predvsem vodstvo podjetja. Operativno

poročanje pa je, kot omenjeno, v veliki meri pokrito v sistemih MES. V intervjuju z uporabnikom podjetja F je bilo ugotovljeno, da njihov trenutni sistem poročanja na podlagi sistema MES ne omogoča napovedovanja proizvodnje. S tem se morda odpira priložnost za uvedbo orodja SBBI tudi v tovrstna podjetja, saj imajo nekatera orodja dobre možnosti prediktivne analitike. Ključno vprašanje na tem mestu je, ali je to dovolj dober argument, da bo podjetje pripravljeno investirati v rešitev.

V majhnih in srednje velikih podjetjih v večini primerov ne uporabljajo sistemov MES, ampak poteka proizvodno poročanje v Excelovih tabelah in sistemih ERP. Poročila v omenjenih sistemih so po navadi predpripravljena in imajo omejene možnosti prilagajanja, zato se uporabniki pogosto odločajo za izvoz podatkov v Excel, kjer jih lahko dodatno obdelajo. Tak proces zahteva precej ročnega dela, zato je relativno zamuden in izpostavljen človeškim napakam. Uvedba poslovno-inteligenčne rešitve bi to problematiko v veliki meri nedvomno odpravila. S tem bi sicer izgubili določeno stopnjo prilagodljivosti v primerjavi z obstoječim sistemom. Prav prilagodljivost pa je ena izmed pomembnejših lastnosti pri proizvodnih poročilih. To potrjuje tudi primer iz prakse, ko je podjetje opustilo BI-orodje, ker je bilo za potrebe proizvodnje premalo fleksibilno. V drugih oddelkih podjetja, kjer so tudi uporabljali omenjeno orodje, teh težav niso imeli, saj so bila za njih predpripravljena poročila povsem ustrezna. Kazalniki, kot npr. bilance stanja, največji kupci, promet po državah ipd., so namreč fiksni in ne potrebujejo dodatnih prilagoditev. Potrebe proizvodnje po poročanju se, kot omenjeno, razlikujejo, zato je v tem primeru bolj smiselna uvedba samopostrežne BI v primerjavi s tradicionalno. Drugi dejavnik, ki pomembno vpliva pri tej odločitvi, pa je višina vložka, potrebnega za investicijo in kasneje za vzdrževanje rešitve. Majhna in srednje velika podjetja si pogosto investicije v tradicionalno BI niti ne morejo privoščiti.

Zaključimo lahko s trditvijo, da je samopostrežna poslovna inteligenca vsekakor primerna za analizo proizvodnje. Vpeljava pa je zaradi navedenih razlogov bolj smiselna v podjetja iz segmenta SME oz. v tista, ki v proizvodnji ne uporabljajo sistemov MES. Glavni izziv pri tem je motiviranost in sposobnost uporabnikov za delo z rešitvijo.

## **SKLEP**

Podjetja se v današnjem času z željo po učinkoviti analizi podatkov vse pogosteje odločajo za uporabo samopostrežne poslovne inteligenče. Omenjena tehnologija je zanimiva predvsem zato, ker omogoča, da uporabniki na enostaven način sami zase ustvarjajo poročila in analize podatkov. S tovrstnim pristopom pa se precej razbremeni oddelek informacijske tehnologije, ki ima tako več časa, da se osredotoči na druge naloge v podjetju.

Zaradi omenjenih lastnosti se tako podjetja pogosto sprašujejo o smiselnosti uvedbe samopostrežne poslovne inteligenče v oddelek proizvodnje. Literature, ki bi obravnavala

tovrstno tematiko, skoraj ni, zato se mnogokrat zgodi, da podjetja ne razpolagajo z vsemi relevantnimi informacijami o dejavnikih, ki so pomembni pri tej odločitvi.

Prispevek magistrskega dela je zato zagotavljanje podjetjem boljše možnosti odločanja v zvezi z uvajanjem samopostrežne poslovne inteligence v oddelek proizvodnje. Na podlagi opravljenih intervjujev so bile najprej preverjene teoretične lastnosti orodij SSBI, kot npr. enostavnost za uporabo, prilagodljivost, razširljivost ipd. V prvem delu so bila pridobljena tudi mnenja uporabnikov glede lastnosti poročanja z uporabo tradicionalne poslovne inteligence. V nadaljnjih intervjujih so bile nato ugotovljene potrebe po poročanju v proizvodnji, način analiziranja podatkov in specifične proizvodnega poročanja, kar je bila podlaga za ugotavljanje primernosti uporabe orodja SSBI v proizvodnji.

Ugotovljeno je bilo, da je izbor tehnologije, namenjene proizvodnemu poročanju, v največji meri odvisen od velikosti podjetja oz. njihove proizvodnje. Večja podjetja v proizvodnji običajno uporabljajo sisteme MES, kjer so možnosti poročanja neprimerno boljše kot pa v orodjih samopostrežne poslovne inteligence. Vpeljava orodja SSBI v proizvodnjo se je zato izkazala za primernejšo v podjetjih iz segmenta srednje velikih in malih podjetij. Potrebe omenjenih podjetij po prilagodljivosti poročanja v proizvodnji in cena investicije pa sta dva glavna dejavnika, ki govorita v prid samopostrežni poslovni inteligenci v primerjavi s tradicionalno.

Pri izvajanju raziskave je bilo treba upoštevati določene omejitve. Največja omejitev je velikost vzorca, ki je bil uporabljen za raziskavo. Raziskovanje na podlagi večjega vzorca bi definitivno prineslo zanesljivejše rezultate. Zanesljivost raziskave bi bilo mogoče povečati tudi z dodajanjem kvantitativnega dela, saj obstoječa raziskava temelji izključno na intervjujih. Pri njihovem izvajanju je bilo moč zaznati tudi profilne omejitve, saj določeni intervjuvanci niso znali odgovoriti na vsa vprašanja iz vprašalnika.

Tema, vredna nadaljnjega raziskovanja, je predvsem ugotavljanje razlik med posameznimi uporabniškimi skupinami. Smiselno bi bilo preveriti, če se sposobnost in motiviranost za delo z orodjem SSBI razlikujeta med uporabniki iz proizvodnje in tistimi iz drugih poslovnih funkcij v podjetju.

## LITERATURA IN VIRI

1. Barc. (2017). *Importance of Self-Service BI in 2017*. Pridobljeno 20. januarja 2018 iz <https://bi-survey.com/self-service-bi>
2. Batta, K. (2017, 16. september). Quora. *What is Memory hierarchy?* Pridobljeno 12. januarja 2017 iz <https://www.quora.com/What-is-Memory-hierarchy>
3. BI insider. (2011, 2. junij). *Types of Enterprise Data*. Pridobljeno 21. septembra 2017 iz <http://bi-insider.com/posts/types-of-enterprise-data-transactional-analytical-master/>



4. Bilab, d. o. o. (2007). *Poslovna inteligenca*. Pridobljeno 15. decembra 2016 iz [http://www.bilab.si/uploads/clanki/arhivirana\\_datoteka\\_3.pdf](http://www.bilab.si/uploads/clanki/arhivirana_datoteka_3.pdf)
5. Bista solutions. (2016, 23. september). *Self Service BI vs. Traditional Business Intelligence*. Pridobljeno 20. junija 2018 iz <https://www.bistasolutions.com/resources/blogs/self-service-bi-vs-traditional-business-intelligence/>
6. Brust, A. (2013, 10. januar). ZDNet. *SAP takes ERP in-memory*. Pridobljeno 12. januarja 2017 iz <https://www.zdnet.com/article/sap-takes-erp-in-memory/>
7. Burns, E. (brez datuma). TechTarget. *Self-service analytics tools have value, carry risks*. Pridobljeno 12. decembra 2017 iz <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/feature/Self-service-analytics-tools-have-value-carry-risks>
8. Cao, J. & Gupta, U. (2013, junij). Slideshare. *In-Memory Database Platform for Big Data*. Pridobljeno 13. januarja 2017 iz <https://www.slideshare.net/SAPTechnology/inmemory-database-platform-for-big-data>
9. Cook, R. (brez datuma). IT tollbox. *ERP Data Analysis: Warning Signs*. Pridobljeno 3. marca 2017 iz <https://it.toolbox.com/blogs/erpdesk/erp-data-analysis-warning-signs-031716>
10. Cook, R. (brez datuma). IT tollbox. *In Memory Databases For BI Applications and ERP*. Pridobljeno 12. januarja 2017 iz <https://it.toolbox.com/blogs/erpdesk/in-memory-databases-for-bi-applications-and-erp-050214>
11. Daradkeh, M. & Moh'd Al-Dwairi R. (2017). Self-Service Business Intelligence Adoption in Business Enterprises: The Effects of Information Quality, System Quality, and Analysis Quality. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 13(3), 65–85.
12. Dataonfocus. (brez datuma). *OLTP vs OLAP*. Pridobljeno 10. januarja 2017 iz <http://www.dataonfocus.com/oltp-vs-olap/>
13. Datapine. (brez datuma). *Manufacturing dashboard examples*. Pridobljeno 1. februarja 2018 iz <https://www.datapine.com/dashboard-examples-and-templates/manufacturing>
14. Datawarehouse. (brez datuma). *ETL process*. Pridobljeno 5. marca 2017 iz <http://datawarehouse4u.info/ETL-process.html>
15. Diksha, S. (brez datuma). Business management ideas. *Data Warehouse: Meaning, Characteristics and Benefits*. Pridobljeno 5. marca 2017 iz <http://www.businessmanagementideas.com/crm/customer-database/data-warehouse-meaning-characteristics-and-benefits/3608>
16. Dyché, J. (2007, oktober). TechTarget. *ERP reporting tools' advantages and disadvantages*. Pridobljeno 21. februarja 2017 iz <https://searchdatamanagement.techtarget.com/answer/ERP-reporting-tools-advantages-and-disadvantages>
17. Dyduch, T. (2011, 18. avgust). Apriso. *Myth or Reality: Is Manufacturing Intelligence Just a Simplified Version of Business Intelligence?* Pridobljeno 10. julija 2018 iz

- <http://www.aprison.com/blog/2011/08/%E2%80%9Cmyth-or-reality-is-manufacturing-intelligence-just-a-simplified-version-of-business-intelligence/>
18. eCapital Advisors. (2013, 15. marec). *The Benefits of Self-Service BI*. Pridobljeno 10. decembra 2016 iz <http://www.ecapitaladvisors.com/blog/self-service-bi/>
  19. Eckerson, W. W. (2010). *Performance dashboards: measuring, monitoring, and managing your business*.
  20. Elliott, T. (2013, 8. december). *Is Your Analytics Project Stumbling Because of Low Numerical Literacy?* [objava na blogu]. Pridobljeno 10. decembra 2016 iz <https://timoelliott.com/blog/2013/12/is-your-analytics-project-stumbling-because-of-low-numerical-literacy.html>
  21. G2 crowd, Inc. (brez datuma). *Best Self-Service Business Intelligence Software*. Pridobljeno 23. maja 2018 iz <https://www.g2crowd.com/categories/self-service-business-intelligence>
  22. Gartner, Inc. (brez datuma). *self-service business intelligence*. Pridobljeno 10. decembra 2016 iz <https://www.gartner.com/it-glossary/self-service-business-intelligence/>
  23. Geekinterview.com. (2005). *OLTP*. Pridobljeno 11. januarja 2017 iz <http://www.learn.geekinterview.com/data-warehouse/dw-basics/on-line-transaction-processing.html>
  24. Geekinterview.com. (2007). *OLTP questions*. Pridobljeno 11. januarja 2017 iz [http://www.geekinterview.com/question\\_details/15800](http://www.geekinterview.com/question_details/15800)
  25. Heller, M. (2017, 31. oktober). CIO. *How to select the best self-service BI tool for your business*. Pridobljeno 3. novembra 2017 iz <https://www.cio.com/article/3235394/business-intelligence/how-to-select-the-best-self-service-bi-tool-for-your-business.html>
  26. IDC Research, Inc. (2014, april). *The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things*. Pridobljeno 3. decembra 2016 iz <https://www.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/executive-summary.htm>
  27. Imhoff, C. & White, C. (2011). TDWI. *Self-service business intelligence*. Pridobljeno 20. decembra 2016 iz [http://docs.media.bitpipe.com/io\\_10x/io\\_106625/item\\_583281/TDWI\\_Best\\_Practices\\_Report\\_Self-Service\\_BI\\_Q311%5B1%5D.pdf](http://docs.media.bitpipe.com/io_10x/io_106625/item_583281/TDWI_Best_Practices_Report_Self-Service_BI_Q311%5B1%5D.pdf)
  28. IndustryWeek. (2017, 27. oktober). *Top 3 Operational Challenges Manufacturers Face Today—and How to Overcome Them*. Pridobljeno 20. junija 2018 iz <https://www.industryweek.com/cloud-computing/top-3-operational-challenges-manufacturers-face-today-and-how-overcome-them>
  29. Johnson, E. (2010, april). TechTarget. *Is self-service business intelligence the answer?* Pridobljeno 12. decembra 2016 iz <https://searchsqlserver.techtarget.com/feature/Is-self-service-business-intelligence-the-answer>
  30. Kaushik, P. (2016). KD nuggets. *Advantages and Risks of Self-Service Analytics*. Pridobljeno 11. decembra 2016 iz <https://www.kdnuggets.com/2016/04/advantages-risks-self-service-analytics.html>

31. Koch, M. T., Baars, H., Heiner, L. & Kemper, H. G. (2010). Manufacturing Execution Systems and Business Intelligence for Production Environments. *AMCIS 2010 Proceedings*. (436)
32. Kovačič, A., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M. & Groznik, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
33. Kulkarni, A. (2010, 3. september). SlideShare. *Getting more mileage out of your ERP systems*. Pridobljeno 20. februarja 2017 iz <https://www.slideshare.net/amkulkarni/enterprise-reporting-for-erp-systems>
34. Kuoppamäki, P. (2012). *Plywood MES reporting* (diplomsko delo). Helsinki: University of Applied Sciences.
35. Logi analytics. (2015). *2015 State of self-service BI report*. Pridobljeno 11. decembra 2016 iz <https://www.logianalytics.com/wp-content/uploads/2015/11/2015-State-of-Self-Service-BI-Report.pdf>
36. Makovec, I. & Erenda, I. (2014). Ali sta tabelarni model in jezik DAX znanilca poslovno-inteligenčnih rešitev za vse. *Uporabna informatika (Ljubljana)*, 22(4), 248–255.
37. Mestec, Ltd. (2015, 8. junij). *6 essential KPIs for world-class factory performance*. Pridobljeno 12. februarja 2018 iz <http://www.mestec.net/2015/06/6-essential-kpis-for-world-class-factory-performance/>
38. Miller, T. (2014, 11. avgust). ERPfocus. *3 Essential Distribution ERP Reporting Tools*. Pridobljeno 20. februarja 2017 iz <https://www.erpfocus.com/three-essential-distribution-erp-reporting-tools-2708.html>
39. Moškon, S. (2006). *Revizija SAP – kaj mora revizor informacijskih sistemov vedeti o SAP sistemu*. b.k.: OSIR d.o.o..
40. Oblak, B. (2004). SIOUG 2004. *Materializirani pogledi v OLTP*. Pridobljeno 15. januarja 2017 iz [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)
41. Oracle. (2018). *Oracle database In-Memory with Oracle Database 18c*. Pridobljeno 12. aprila 2018 iz <http://www.oracle.com/technetwork/database/in-memory/overview/twp-oracle-database-in-memory-2245633.pdf>
42. Oracle. (brez datuma). *Enterprise Resource Planning Systems Transform, Integrate and Scale Businesses*. Pridobljeno 3. decembra 2016 iz <http://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/what-is-erp.shtml>
43. Reddy, C. (brez datuma). Wisestep. *What is Data Warehousing?* Pridobljeno 5. marca 2017 iz <https://content.wisestep.com/data-warehousing-characteristics-functions-pros-cons/>
44. Rouse, M. (2016, februar). TechTarget. *Self-service business intelligence (BI)*. Pridobljeno 10. decembra 2016 iz <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/self-service-business-intelligence-BI>
45. Roy, J. (2005, 19. oktober). IIUG. *Comparing IDS 10.0 and Oracle 10g*. Pridobljeno 11. januarja 2017 iz <http://www.iiug.org/resources/articles/IDS10vsOracle10g.pdf>

46. Sharpened Productions. (brez datuma). *OLAP*. Pridobljeno 22. februarja 2017 iz <https://techterms.com/definition/olap>
47. Siemens, Inc. (brez datuma). *Manufacturing Execution Systems (MES)*. Pridobljeno 12. julija 2018 iz <http://camstar.industrysoftware.automation.siemens.com/en/resources/glossary/definition-of-manufacturing-execution-systems-mes/>
48. Steinar, K. (1996). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks: SAGE Publications, International Educational and Professional Publischer.
49. Techopedia, Inc. (brez datuma). *Self-Service Business Intelligence (SSBI)*. Pridobljeno 10. decembra 2016 iz <https://www.techopedia.com/definition/30486/self-service-business-intelligence-ssbi>
50. Thearling, K. (2003, 7. oktober). Thearling.com. *An Introduction to Data Mining*. Pridobljeno 3. marca 2017 iz [http://akira.ruc.dk/~bulskov/undervisning/E2003/data\\_mining.pdf](http://akira.ruc.dk/~bulskov/undervisning/E2003/data_mining.pdf)
51. Thelwell, R. (brez datuma). Matillion. *Gartner predicts widespread access to self-service Business Intelligence by 2017* [objava na blogu]. Pridobljeno 10. decembra 2016 iz <https://www.matillion.com/insights/gartner-predicts-widespread-access-to-self-service-business-intelligence-by-2017/>
52. Thelwell, R. (brez datuma). Matillion. *Where do ERP systems fall down when it comes to enterprise reporting?* [objava na blogu]. Pridobljeno 20. februarja 2017 iz <https://www.matillion.com/insights/why-do-erp-systems-fall-down-when-it-comes-to-enterprise-reporting/>
53. Tutorialspoint, Ltd. (brez datuma). *Data Warehousing – OLAP*. Pridobljeno 22. februarja 2017 iz [https://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh\\_olap.htm](https://www.tutorialspoint.com/dwh/dwh_olap.htm)
54. Two Crows Corporation. (2005). *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*. Pridobljeno 25. februarja 2017 iz <http://www.twocrows.com/intro-dm.pdf>
55. Ultra Corporation. (brez datuma). *ERP reports*. Pridobljeno 3. decembra 2016 iz <https://ultraconsultants.com/services/enterprise-software-implementation/erp-reports/>
56. Universität Tübingen. (2012). *Online transaction processing (OLTP)*. Pridobljeno 12. januarja 2017 iz <https://www-ti.informatik.uni-tuebingen.de/os390/tx/tx/tx01.pdf>
57. Van der Lans, R. (2015, marec). Cisco. *Streamlining Self-Service BI with Data Virtualization and a Business Directory*. Pridobljeno 20. decembra 2016 iz <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/analytics-automation-software/data-virtualization/r20-consultancy-streamlining-selfservicebi-wp.PDF>

## **PRILOGE**



## **Priloga 1: Vprašanja za intervjuje v podjetjih, ki uporabljajo rešitve samopostrežne poslovne inteligence**

Pridobljeni odgovori bodo uporabljeni izključno za namen raziskave magistrskega dela. Identiteta intervjuvancev in podjetja, ne bo razkrita.

1. Kakšno funkcijo opravljate v podjetju in kako ste vpleteni v poslovno inteligenčno rešitev?
2. Koliko zaposlenih ima podjetje in kaj je njegova glavna dejavnost?
3. Katero poslovno inteligenčno rešitev uporablja/je uporabljalo podjetje?
4. Katere so bile glavne težave pred uvedbo SSBI?
5. So bili to morda tudi glavni vzroki za vpeljavo, ali so bili mogoče kakšni drugi?
6. Koliko časa je trajala vpeljava SSBI?
7. Kateri so bili po vašem mnenju največji izzivi pri vpeljavi?
8. Kako poteka proces priprave podatkov?
9. Iz katerih virov črpate podatke?
10. Koliko časa je potrebnega za pripravo podatkov, je proces enostaven?
11. Katere kazalnike spremljate v podjetju in v kakšni obliki?
12. Uporabniki sami izdelujejo poročila ali je potrebna pomoč informatikov?
13. Se vam zdi priprava poročil dovolj enostavna?
14. Se vam zdi, da ste z vpeljavo pridobili na prilagodljivosti pri poročanju?
15. Menite, da uporabniki z uporabo orodja dobijo želene rezultate?
16. Se vam zdijo rezultati hitro dostopni?
17. Se po vpeljavi še vedno uporabljajo poročila v excelu oz. v kakšni drugi rešitvi?
18. Si uporabniki med seboj delijo poročila ali jih izdeluje vsak samo zase?
19. Je potrebno poročila prilagajati z uporabo programiranja?
20. Se vam zdi, da ste z vpeljavo SSBI postali bolj produktivni?
21. Na katerih napravah se rešitev uporablja in zakaj?
22. Koliko časa so uporabniki potrebovali, da so osvojili orodje?

23. Kako imate urejene avtorizacije in dostop do podatkov?

24. Se pri uporabi dogajajo kakšne nepravilnosti v analizah in poročilih?



## **Priloga 2: Vprašanja za intervjuje s predstavniki proizvodnje**

Pridobljeni odgovori bodo uporabljeni izključno za namen raziskave magistrskega dela. Identiteta intervjuvancev in podjetja, ne bo razkrita.

1. Kakšno funkcijo opravljate v podjetju in kako ste vpleteni v poročanje v proizvodnji?
2. Koliko zaposlenih ima podjetje in kaj je njegova glavna dejavnost?
3. Katero rešitev za poročanje uporablja/je uporabljala proizvodnja podjetja?
4. Kako poteka proces priprave podatkov?
5. Iz katerih virov črpate podatke?
6. Koliko časa je potrebnega za pripravo podatkov, je proces enostaven?
7. Katere kazalnike spremljate v podjetju in v kakšni obliki?
8. Uporabniki sami izdelujejo poročila ali je potrebna pomoč informatikov?
9. Se vam zdi priprava poročil dovolj enostavna?
10. Se vam zdijo poročila dovolj prilagodljiva?
11. Ali z uporabo orodja dobite želene rezultate?
12. Se vam zdijo rezultati hitro dostopni?
13. Uporabljate za potrebe poročanja še vedno excel oz. kakšno drugo rešitev?
14. Delite poročila tudi z drugimi uporabniki ali jih izdelujete samo zase?
15. Je potrebno poročila prilagajati z uporabo programiranja?
16. Na katerih napravah se rešitev uporablja in zakaj?
17. Kako imate urejene avtorizacije in dostop do podatkov?
18. Se pri uporabi dogajajo kakšne nepravilnosti v analizah in poročilih?