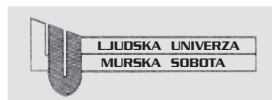


2013 < ŠTEVILKA 2 < APR. MAJ. JUN. < LETNIK XXI < ISSN 1318-1882

# 02 UPORABNA INFORMATIKA

# Izpitni centri ECDL

**ECDL** (European Computer Driving License), ki ga v Sloveniji imenujemo evropsko računalniško spričevalo, je standardni program usposabljanja uporabnikov, ki da zaposlenim potrebno znanje za delo s standardnimi računalniškimi programi na informatiziranem delovnem mestu, delodajalcem pa pomeni dokazilo o usposobljenosti. V Evropi je za uvajanje, usposabljanje in nadzor izvajanja ECDL pooblaščen ustanova ECDL Foundation, v Sloveniji pa je kot član CEPIS (Council of European Professional Informatics) to pravico pridobilo Slovensko društvo INFORMATIKA. V državah Evropske unije so pri uvajanju ECDL močno angažirane srednje in visoke šole, aktivni pa so tudi različni vladni resorji. Posebno pomembno je, da velja spričevalo v 148 državah, ki so vključene v program ECDL. Doslej je bilo v svetu izdanih že več kot 11,6 milijona indeksov, v Sloveniji več kot 17.000, in podeljenih več kot 11.000 spričeval. Za izpitne centre v Sloveniji je usposobljenih 8 organizacij, katerih logotipe objavljamo.



# U P O R A B N A I N F O R M A T I K A

2013 ŠTEVILKA 2 APR/MAJ/JUN LETNIK XXI ISSN 1318-1882

## Znanstveni prispevki

- Alenka Rožanec:  
**Model celovitega strateškega planiranja informatike in njegov vpliv na poslovno uspešnost** 59
- Viktorija Florjančič, Suzana Vičič:  
**Socialno zavarovanje na državnem portalu eVEM – uporaba v podjetjih** 69

## Pregledni znanstveni prispevki

- Gregor Hauc:  
**Metodološki pristop za celovito prenovu in informatizacijo poslovanja** 82
- Ingrid Petrič, Dejan Gradišar, Miha Glavan, Stanko Strmčnik:  
**Ključni podatki za merjenje učinkovitosti proizvodnje** 95
- Lovro Šubelj, Slavko Žitnik, Marko Jankovič, Bojan Klemenc, Aleš Kumer, Aljaž Zrnec, Marko Bajec:  
**Velika omrežja iz realnega sveta** 107

## Informacije

- Iz Islovarja** 116
- Koledar prireditev** 117

### Ustanovitelj in izdajatelj

Slovensko društvo INFORMATIKA  
Litostrojska cesta 54, 1000 Ljubljana

### Predstavniki

Niko Schlamberger

### Odgovorni urednik

Junij Jaklič

### Uredniški odbor

Marko Bajec, Vesna Bosilj Vukšič, Gregor Hauc,  
Jurij Jaklič, Andrej Kovačič, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič,  
Heinrich Reinermann, Ivan Rozman, Rok Rupnik, John Taylor,  
Mirko Vintar, Tatjana Welzer Družovec

### Recenzenti

Marko Bajec, Vladimir Batagelj, Jaroslav Berce, Igor Bernik,  
Ksenca Bokovec, Vesna Bosilj Vukšič, Alenka Brezavšček, Boštjan  
Brumen, Mitja Cerovšek, Tomaž Erjavec, Miro Gradišar, Marko  
Hölbl, Mojca Indihar Štemberger, Junij Jaklič, Saša Javorič, Matjaž  
B. Jurič, Aleksandar Jurišič, Tomaž Kern, Boštjan Kežmah, Andrej  
Kovačič, Mihael Krošl, Franci Pivec, Vesna Prijatelj, Katarina  
Puc, Andreja Pucihar, Uroš Rajkovič, Vladislav Rajkovič, Heinrich  
Reinermann, Ivan Rozman, Rok Rupnik, Niko Schlamberger, Ana  
Šaša Bastinos, Ljupčo Todorovski, Denis Trček, Peter Trkman,  
Tomaž Turk, Mirko Vintar, Smiljana Vončina Slavec, Tatjana Welzer  
Družovec, Aleš Živkovič

### Tehnična urednica

Mira Turk Škraba

### Lektoriranje

Mira Turk Škraba (slov.)  
Špela Vintar (angl.)

### Oblikovanje

KOFEIN DIZAJN, d. o. o.

### Prelom in tisk

Boex DTP, d. o. o., Ljubljana

### Naklada

600 izvodov

### Naslov uredništva

Slovensko društvo INFORMATIKA  
Uredništvo revije Uporabna informatika  
Litostrojska cesta 54, 1000 Ljubljana  
www.uporabna-informatika.si

Revija izhaja četrtletno. Cena posamezne številke je 20,00 EUR.  
Letna naročnina za podjetja 85,00 EUR, za vsak nadaljni izvod  
60,00 EUR, za posameznike 35,00 EUR, za študente in seniorje  
15,00 EUR. V ceno je vključen DDV.

Revija Uporabna informatika je od številke 4/VII vključena  
v mednarodno bazo INSPEC.

Revija Uporabna informatika je pod zaporedno številko 666 vpisana  
v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS.

Revija Uporabna informatika je vključena v Digitalno knjižnico  
Slovenije (dLib.si).

© Slovensko društvo INFORMATIKA

## Vabilo avtorjem

V reviji Uporabna informatika objavljamo kakovostne izvirne članke domačih in tujih avtorjev z najširšega področja informatike v poslovanju podjetij, javni upravi in zasebnem življenju na znanstveni, strokovni in informativni ravni; še posebno spodbujamo objavo interdisciplinarnih člankov. Zato vabimo avtorje, da prispevke, ki ustrezajo omenjenim usmeritvam, pošljejo uredništvu revije po elektronski pošti na naslov [ui@drustvo-informatika.si](mailto:ui@drustvo-informatika.si).

Avtorje prosimo, da pri pripravi prispevka upoštevajo navodila, objavljena v nadaljevanju ter na naslovu <http://www.uporabna-informatika.si>.

Za kakovost prispevkov skrbi mednarodni uredniški odbor. Članki so anonimno recenzirani, o objavi pa na podlagi recenzij samostojno odloča uredniški odbor. Recenzenti lahko zahtevajo, da avtorji besedilo spremenijo v skladu s priporočili in da popravljeni članek ponovno prejmejo v pregled. Uredništvo pa lahko še pred recenzijo zavrne objavo prispevka, če njegova vsebina ne ustreza vsebinski usmeritvi revije ali če članek ne ustreza kriterijem za objavo v reviji.

Pred objavo članka mora avtor podpisati izjavo o avtorstvu, s katero potrjuje originalnost članka in dovoljuje prenos materialnih avtorskih pravic. Nenaročenih prispevkov ne vračamo in ne honoriramo. Avtorji prejmejo enoletno naročnino na revijo Uporabna informatika, ki vključuje avtorski izvod revije in še nadaljnje tri zaporedne številke.

S svojim prispevkom v reviji Uporabna informatika boste prispevali k širjenju znanja na področju informatike. Želimo si čim več prispevkov z raznoliko in zanimivo tematiko in se jih že vnaprej veselimo.

Uredništvo revije

## Navodila avtorjem člankov

Članke objavljamo praviloma v slovenščini, članke tujih avtorjev pa v angleščini. Besedilo naj bo jezikovno skrbno pripravljeno. Priporočamo zmernost pri uporabi tujk in – kjer je mogoče – njihovo zamenjavo s slovenskimi izrazi. V pomoč pri iskanju slovenskih ustreznih priporočamo uporabo spletnega terminološkega slovarja Slovenskega društva Informatika Islovar ([www.islovar.org](http://www.islovar.org)).

Znanstveni članek naj obsega največ 40.000 znakov, strokovni članki do 30.000 znakov, obvestila in poročila pa do 8.000 znakov.

Članek naj bo praviloma predložen v urejevalniku besedil Word (\*.doc ali \*.docx) v enojnem razmaku, brez posebnih znakov ali poudarjenih črk. Za ločilom na koncu stavka napravite samo en prazen prostor, pri odstavkih ne uporabljajte zamika.

Naslovu članka naj sledi za vsakega avtorja polno ime, ustanova, v kateri je zaposlen, naslov in elektronski naslov. Sledi naj povzetek v slovenščini v obsegu 8 do 10 vrstic in seznam od 5 do 8 ključnih besed, ki najbolje opredeljujejo vsebinski okvir članka. Pred povzetkom v angleščini naj bo še angleški prevod naslova, prav tako pa naj bodo dodane ključne besede v angleščini. Obratno velja v primeru predložitve članka v angleščini. Razdelki naj bodo naslovljeni in oštevilčeni z arabskimi številkami.

Slike in tabele vključite v besedilo. Opremite jih z naslovom in oštevilčite z arabskimi številkami. Vsako sliko in tabelo razložite tudi v besedilu članka. Če v članku uporabljate slike ali tabele drugih avtorjev, navedite vir pod sliko oz. tabelo. Revijo tiskamo v črno-beli tehniki, zato barvne slike ali fotografije kot original niso primerne. Slik zaslonov ne objavljamo, razen če so nujno potrebne za razumevanje besedila. Slike, grafikoni, organizacijske sheme ipd. naj imajo belo podlago. Enačbe oštevilčite v oklepajih desno od enačbe.

V besedilu se sklicujte na navedeno literaturo skladno s pravili sistema APA navajanja bibliografskih referenc, najpogosteje torej v obliki: (Novak & Kovač, 2008, str. 235). Na koncu članka navedite samo v članku uporabljeno literaturo in vire v enotnem seznamu po abecednem redu avtorjev, prav tako v skladu s pravili APA. Več o APA sistemu, katerega uporabo omogoča tudi urejevalnik besedil Word 2007, najdete na strani <http://owl.english.purdue.edu/owl/resource/560/01/>.

Članku dodajte kratek življenjepis vsakega avtorja v obsegu do 8 vrstic, v katerem poudarite predvsem strokovne dosežke.

# Model celovitega strateškega planiranja informatike in njegov vpliv na poslovno uspešnost

Alenka Rožanec

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Tržaška 25, 1000 Ljubljana  
rozanec.alenka@gmail.com

## Izvleček

Strateško planiranje informatike in poslovnoinformacijska arhitektura sta pomembni področji za uspešno obvladovanje poslovnega sistema in informatike. V prispevku predlagamo model celovitega strateškega planiranja informatike, ki poleg procesov izdelave strateškega plana vključuje metaplaniranje informatike in procese za upravljanje uresničevanja plana. V model so vgrajene tudi aktivnosti drugih pristopov upravljanja: poslovnoinformacijska arhitektura, upravljanje sprememb, projektno vodenje in uravnoteženi sistem kazalnikov. Zastavimo dve hipotezi: 1) da je celovito in kontinuirano izvajanje strateškega planiranja informatike, kot ga predlagamo v okviru modela, v korelaciji z njegovo višjo uspešnostjo, ter 2) da je višja uspešnost strateškega planiranja informatike v korelaciji z večjim prispevkom informacijskega sistema k poslovni uspešnosti. Obe navedeni hipotezi smo uspeli statistično dokazati na vzorcu 95 poslovnih sistemov. Navedeni dokaz je zelo pomemben za nadaljnji razvoj ogrodja za celovito obvladovanje strateškega planiranja informatike v spremenljivem okolju.

**Ključne besede:** strateško planiranje informatike, strateški plan informatike, poslovnoinformacijska arhitektura, uspešnost strateškega planiranja informatike, uravnoteženi sistem kazalnikov, prispevek informacijskega sistema k poslovni uspešnosti.

## Abstract

### A Comprehensive SISP Model and its Impact on Enterprise Performance

Strategic information systems planning (SISP) and enterprise architecture (EA) are important areas for successful enterprise and IT governance. In this article we propose a comprehensive SISP model, which encompasses not only plan development (preparation) processes but also plan implementation management processes and SISP meta-planning. The proposed model also integrates other governance approaches such as EA, change management, project management and balanced scorecard. We put forward two hypotheses: 1) that comprehensive and continuous SISP, as is proposed with the model, correlates with higher SISP success and 2) that higher SISP success, correlates with higher IS contribution to enterprise performance. We were able to confirm both hypotheses on the basis of data from 95 enterprises. This finding is very important for the further development of our framework for comprehensive SISP governance in a changing environment.

**Key words:** strategic information systems planning (SISP), strategic IS/IT plan, enterprise architecture, SISP success, balanced scorecard, IS contribution to enterprise performance.

## 1 UVOD

Podjetja danes delujejo v konkurenčnem in hitro spreminjajočem se okolju, v katerem uspešno upravljanje informatike lahko bistveno pripomore k njihovi poslovni uspešnosti. Strateško planiranje informatike (v nadaljevanju SPI) je eden od ključnih procesov informatike (IT Governance Institute, 2007), njegovo dobro izvajanje pa tako pogoj za dobro izvajanje vseh drugih procesov informatike. Ker je bilo v preteklosti strateško planiranje informatike opredeljeno le kot izdelava plana (Doherty, Marples & Suhaimib, 1999; Earl, 1993; Lederer & Sethi, 1988; Remenyi, 1991), so bile pretekle raziskave večinoma

usmerjene v preučevanje procesov izdelave plana in njihovega vpliva na uspešnost strateškega planiranja informatike (Newkirk, Lederer & Srinivasan, 2003; Newkirk & Lederer, 2006a, 2006b, 2007). Zaznana nizka stopnja uresničitve zastavljenih ciljev in nizek odstotek uresničenih projektov iz plana (Flavel & Williams, 1996; Hartono idr., 2003; Lederer & Sethi, 1988) v preučevanih poslovnih sistemih je vodila k iskanju vzrokov za takšno stanje. Pri tem so bile odkrite pomembnosti obstoječih klasičnih pristopov strateškega planiranja informatike, ki so bile najpogosteje uporabljene v praksi, npr.

**BSP (Zachman, 1982), informacijski inženiring (Martin & Leben, 1989), Method/1 (Andersen Consulting, 1987). Ti pristopi namreč dajejo premajhen poudarek vključenosti različnih deležnikov (Gottschalk, 1999a, 1999b; Mentzas, 1997; Palanisamy, 2005) in planiranju uresničevanja plana (Gottschalk, 1999a, 1999b; Hartono idr., 2003; Mentzas, 1997; Newkirk & Lederer, 2006b), čeprav nekateri pristopi že poudarjajo pomen teh aktivnosti, npr. Mentzasov timski pristop (Mentzas, 1997).**

Največja slabost klasičnih pristopov strateškega planiranja informatike pa je, da v njih niso opisani načini upravljanja uresničevanja plana, kot so stalno upravljanje sprememb, spremljanje uresničevanja in sprejemanje popravljalnih ukrepov (Baker, 1995; Eid & Vitalis, 2001), skrbništvo izdelkov plana in povezanega letnega planiranja informatike (pri katerem vhod pomeni ažuren strateški plan). Nedavna raziskava (Bechor idr., 2010) namreč ugotavlja, da pomeni prav kontinuirano izvajanje navedenih procesov upravljanja uresničevanja plana kritične dejavnike uspešnosti strateškega planiranja informatike. Nadalje raziskave ugotavljajo tudi, da na uspešnost strateškega planiranja informatike pozitivno vpliva prilagodljivost in izboljševanje samega procesa le-tega (v nadaljevanju imenovano metaplaniranje SPI) (Cohen, 2008; Segars, Grover & Teng, 1998; Segars & Grover, 1999).

Ker našete prakse še niso celovito vključene niti v sodobnejše pristope strateškega planiranja informatike (Auer & Reponen, 1997; Bartenschlager & Goeken, 2010; Masakul, Thanawastien & Sermsuk, 2007; Mentzas, 1997; Pant & Hsu, 1999; Salmela & Spil, 2002), je njihovo izvajanje v praksi slabo. To povzroča nizko stopnjo uresničitve zastavljenih ciljev in projektov iz plana, slabo kontinuiteto procesa strateškega planiranja informatike in posledično njegovo nizko uspešnost. Cilj našega raziskovalnega dela je bil zato najprej razširiti definicijo strateškega planiranja informatike ter na njeni podlagi zgraditi model celovitega strateškega planiranja informatike s procesi izdelave plana, upravljanja njegovega uresničevanja ter metaplaniranja. Celovitejšo strateško planiranje informatike, kot ga ponujajo obstoječi pristopi, je po našem mnenju potrebno za doseganje višje uspešnosti strateškega planiranja informatike ter posledično višjega prispevka informacijskega sistema k poslovni uspešnosti. Da bi naslovili navedeni problem, smo si zastavili raziskovalni hipotezi.

1) Ali poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo

strateško planiranje informatike, dosegajo višjo uspešnost le-tega kot poslovni sistemi z nižjo celovitostjo teh procesov?

2) Ali informacijski sistemi poslovnih sistemov z višjo uspešnostjo strateškega planiranja informatike bolj prispevajo k poslovni uspešnosti kot informacijski sistemi poslovnih sistemov z nižjo uspešnostjo strateškega planiranja informatike?

Za potrditev pozitivnega vpliva celovitega izvajanja strateškega planiranja informatike na navedene vidike uspešnosti smo leta 2012 izvedli statistično raziskavo med vodji informatike. V naš vzorec je bilo vključenih 95 slovenskih poslovnih sistemov iz najrazličnejših panog. Potrditev zastavljenih raziskovalnih hipotez je za nas zelo pomembna, saj daje relevantnost nadaljnjim razširitvam obstoječega lastnega ogrodja strateškega planiranja informatike (Rožanec, 2010; Rožanec, Šaša & Krisper, 2011) in smiselnost njegove nadaljnje implementacije v konkretnih poslovnih sistemih.

Prispevek poleg uvoda sestavlja še pet razdelkov. V drugem razdelku je predstavljen pregled področja strateškega planiranja informatike in načinov merjenja uspešnosti strateškega planiranja informatike ter prispevka informacijskega sistema k poslovni uspešnosti. Tretji razdelek je osrednji del prispevka, saj je v njem predstavljen raziskovalni model in njegovi hipotezi. V četrtem razdelku so predstavljene metodologija dela in značilnosti vzorca. V petem razdelku so predstavljeni rezultati raziskave. S šestim razdelkom sklenemo prispevek.

## 2 PREGLED LITERATURE

### 2.1 Celovitost strateškega planiranja informatike

V literaturi področja strateškega planiranja informatike že najdemo dokaze, da večja celovitost (Cohen 2008; Newkirk & Lederer, 2007; Salmela & Spil, 2002) in prilagodljivost (Baker, 1995; Earl, 1993; Hartono idr., 2003) izvajanja strateškega planiranja informatike vpliva na njegovo višjo uspešnost in boljše uresničevanje plana. Vendar je bilo pojmovanje strateškega planiranja informatike v teh raziskavah omejeno le na planiranje, zanemarjeno pa je bilo upravljanje uresničevanja plana. Raziskave so pri preučevanju praks strateškega planiranja informatike zasledile številne probleme tako v fazi izdelave, še več pa pri uresničevanju planov, ki nižajo uspešnost strateškega planiranja informatike (Earl, 1993; Che-

ong & Corbitt, 2009; Gottschalk, 1999a, 1999b; Lederer & Sethi, 1988, 1996; Min, Suh & Kim, 1999; Teo & Ang, 2001). Kot mogočo rešitev nekaterih izmed njih, predvsem pri uresničevanju planov, in posledično dvig uspešnosti strateškega planiranja informatike predlagamo model celovitega strateškega planiranja informatike. Model temelji na razširjeni definiciji strateškega planiranja informatike.

**Definicija 1: Strateško planiranje informatike je kontinuiran učeči proces, v katerem vodstveni delavci, strokovnjaki s področja informatike in uporabniki s partnerstvom tako pri izdelavi kot pri upravljanju uresničevanja plana zagotavljajo maksimalno izrabo informacijskih tehnologij za doseganje dolgoročne uspešnosti poslovnega sistema.**

Takšno pojmovanje strateškega planiranja informatike bistveno spreminja pogled na ta pomembni proces, saj da jasno vedeti, da se s končano izdelavo strateškega plana ne konča proces strateškega planiranja informatike, pač pa je treba zagotoviti potrebne vire (Hartono idr., 2003) in določiti odgovornosti za uresničevanje plana (Gottschalk 1999a, 1999b). Poudari zavedanje o pomenu kontinuitete procesa (Salmela & Spil, 2002; Segars & Grover, 1999), kar pomeni, da je treba opredeliti tudi procese upravljanja uresničevanja plana (Bartenschlager & Goeken, 2010; Mentzas, 1997; Newkirk & Lederer, 2006, Shu, 2008) in jih ustrezno umestiti v celovito strateško planiranje informatike. Uresničevanje plana je tako treba ves čas spremljati in vrednotiti ter o tem poročati vodstvu (Baker, 1995; Eid, Yusuf & Vitalis, 2001; Shu, 2008), spremljati vse morebitne spremembe in se odzivati nanje (Eid, Yusuf & Vitalis, 2001; Tozer, 1988), ob novih priložnostih in tveganjih čim prej izdelati ali prilagoditi strateški plan informatike (Salmela & Spil, 2002; Segars & Grover, 1999), na podlagi pridobljenih izkušenj pa pogosto prilagoditi tudi sam proces strateškega planiranja informatike (Baker, 1995; Earl, 1993; Hartono idr., 2003; Segars, Grover & Teng, 1998), s čimer se izboljšuje njegova zrelost (Grover & Segars, 2005).

## 2.2 Uspešnost strateškega planiranja informatike

Kompleksnost procesa strateškega planiranja informatike onemogoča preprosto merjenje njegove uspešnosti. Zato so različni avtorji razvili najrazličnejše modele vrednotenja uspešnosti strateškega planiranja informatike, sprva preproste (enodimenzionalne), kasneje pa kompleksnejše (večdimenzionalne).

Posamezna dimenzija uspešnosti je lahko merjena z enim merilom ali z več merili. Med enodimenzionalnimi modeli sta bila največkrat uporabljena stopnja uresničitve ključnih ciljev strateškega planiranja informatike (Basu, Raymond & Verreault, 2002; Bechor idr., 2010; Lederer & Sethi, 1996b) in doseganje kritičnih dejavnikov uspešnosti strateškega planiranja informatike (Bechor idr., 2010; Earl, 1993; Teo, Ang & Pavri, 1997). Med večdimenzionalnimi modeli sta bila v raziskavah največkrat uporabljena Raghunathanov (Raghunathan & Raghunathan, 1994) in Segarsov model (Grover & Segars, 2005; Segars, Grover & Teng, 1998). Raghunathanov model uspešnost strateškega planiranja informatike pojmuje kot agregacijo dveh dimenzij: izpolnitve ciljev strateškega planiranja informatike in izboljšanje njegove sposobnosti. Takšen način ocenjevanja uspešnosti strateškega planiranja informatike je bil npr. uporabljen v raziskavah Wang & Tai (2003); Warr (2005). Segarsov model uspešnosti strateškega planiranja informatike vsebuje pet dimenzij: uskladitev, analizo, sodelovanje, izboljševanje procesa planiranja in prispevek k poslovni uspešnosti. Model je bil uporabljen v raziskavah Kunnathur & Zhengzhong (2001); Newkirk & Lederer (2006, 2007). V prispevku Doherty idr. (1999) je bil Segarsov model dopolnjen še z dvema dimenzijama: stopnjo zadovoljstva sodelujočih v procesu strateškega planiranja informatike in stopnjo uresničitve plana.

## 2.3 Prispevek informacijskega sistema k uspešnosti poslovnega sistema

Številne raziskave so merile koristi strateškega planiranja informatike za funkcijo informatike ter za informacijski in poslovni sistem (Earl 1993; Gottschalk, 1999a; Teo, Ang & Pavri 1997; Teo & Ang, 2001; Kovačič idr., 2001; Leidner, Lo & Gonzalez, 2010), vendar v navedene modele ni bilo vključeno merjenje celovitosti procesov strateškega planiranja informatike, kar bi omogočalo iskanje njihovega vpliva na poslovno uspešnost. Pri tem so bile v nekaterih raziskavah koristi merjene posamezno, v drugih pa so bile del uspešnosti strateškega planiranja informatike, npr. v Grover & Segars (2005). Za merjenje uspešnosti poslovnega sistema je v zadnjem času zelo uporabljana metoda uravnoteženega sistema kazalnikov (Kaplan & Norton, 1992). Ta namreč pokriva štiri vidike poslovne uspešnosti, kot so finančni, usmerjenost k strankam, ekonomičnost in učinkovitost notranjih procesov ter učenje in rast. Če želi poslovni sistem

dosegati dolgoročno poslovno uspešnost, mora posvečati določeno pozornost vsakemu izmed štirih vidikov, ne samo finančnemu. Enako velja tudi za njegov informacijski sistem, ki je rezultat uresničenega strateškega plana informatike.

### 3 MODEL CELOVITEGA STRATEŠKEGA PLANIRANJA INFORMATIKE IN NJEGOV PRISPEVEK K POSLOVNI USPEŠNOSTI

Slika 1 prikazuje model celovitega strateškega planiranja informatike in njegov prispevek k poslovni uspešnosti. Pri tem dimenzije znotraj sivega okvirja predstavljajo klasični pogled na strateško planiranje informatike, dimenzije zunaj tega pa naš prispevek k razvoju področja strateškega planiranja informatike. Z raziskavo želimo dokazati, da vse tri skupine procesov strateškega planiranja informatike predlaganega modela celovitega strateškega planiranja informatike vplivajo na višjo uspešnost strateškega planiranja informatike, ta pa nadalje na višji prispevek informacijskega sistema k poslovni uspešnosti. Model tako obsega dve glavni hipotezi.

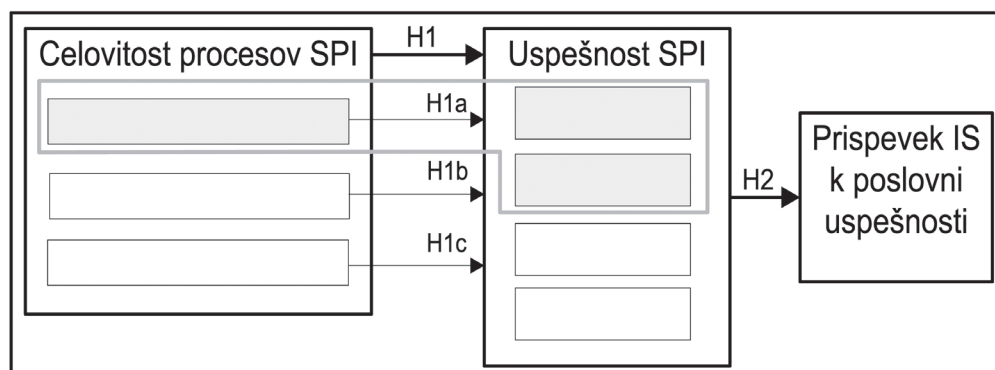
- **H1:** Poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese strateškega planiranja informatike, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov.
- **H2:** Informacijski sistemi poslovnih sistemov z višjo uspešnostjo strateškega planiranja informatike bolj prispevajo k poslovni uspešnosti kot informacijski sistemi poslovnih sistemov z nižjo uspešnostjo strateškega planiranja informatike.

Prvo hipotezo smo nadalje razdelili še na tri hipoteze.

- **H1a:** Poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese izdelave plana, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov.
- **H1b:** Poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese upravljanja uresničevanja plana, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov.
- **H1c:** Poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese metaplaniranja strateškega planiranja informatike, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov.

#### Celovitost procesov strateškega planiranja informatike

Model celovitega strateškega planiranja informatike poleg procesov izdelave plana obsega procese metaplaniranja informatike in procese upravljanja uresničevanja plana. Pomemben del celovitega strateškega planiranja informatike je tako proces metaplaniranja informatike, ki obsega analizo zunanjega in notranjega konteksta, v katerem poteka strateško planiranje informatike, načrtovanje kontekstu prilagojenega procesa strateškega planiranja informatike in njegovo izboljševanje na podlagi vrednotenja njegove uspešnosti in sprememb konteksta skozi čas. Predlagani model celovitega strateškega planiranja informatike obsega tudi štiri procese upravljanja uresničevanja plana. Ti procesi omogoča-



Slika 1: Model celovitega strateškega planiranja informatike in njegov prispevek k poslovni uspešnosti



jo stalno spremljanje uresničevanja, skrbništvo izdelkov, celovito upravljanje sprememb in strateško zavedanje med uresničevanjem. Takšen celovit nabor procesov strateškega planiranja informatike naj bi omogočil zmanjšanje problemov tako pri izdelavi kot pri uresničevanju strateškega plana informatike in posledično povečanje uspešnosti strateškega planiranja informatike. V procese celovitega strateškega planiranja informatike je tesno vgrajen tudi pristop poslovnoinformacijske arhitekture, tako v času izdelave kot v času upravljanja uresničevanja plana. Poslovnoinformacijska arhitektura je namreč prepoznana kot učinkovito orodje za uresničevanje strategij (Bartenschlager & Goeken, 2010; Hanschke, 2010), zato pomeni pomemben del predlaganega modela celovitega strateškega planiranja informatike.

### Uspešnost strateškega planiranja informatike

Drugi sklop predlaganega modela celovitega strateškega planiranja informatike pomeni njegovo uspešnost, ki v našem modelu obsega štiri dimenzije:

uresničevanje ciljev strateškega planiranja informatike, izboljševanje sposobnosti procesa strateškega planiranja informatike, uspešnost izdelave plana in uspešnost uresnitve plana. Analiza, sinteza in dopolnitev najpomembnejših ciljev strateškega planiranja informatike so bile najboljše, saj so prav cilji največkrat uporabljan kazalnik uspešnosti strateškega planiranja informatike (Basu, Raymond & Verreault, 2002; Lederer & Sethi, 1996; Pavri & Ang, 1995; Wang & Tai, 2003). Rezultat je devet meril, ki po našem mnenju zadovoljivo merijo dimenzijo uresničevanja ciljev strateškega planiranja informatike (tabela 1). Pri analizi izboljševanja sposobnosti procesa strateškega planiranja informatike smo analizirali merila več avtorjev (Doherty, Marples & Suhaimib, 1999; Raghunathan & Raghunathan, 1994; Segars, Grover & Teng, 1998; Wang & Tai, 2003; Warr, 2006), med katerimi so se nekatera ponavljala ali delno prekrivala. Merila smo smiselno združili v sedem meril, ki po našem mnenju zadovoljivo merijo izboljševanje sposobnosti procesa strateškega planiranja informatike (tabela 1).

Tabela 1: Merila dimenzij doseganja ciljev strateškega planiranja informatike in izboljševanja sposobnosti strateškega planiranja informatike

Merila dimenzije doseganje ciljev strateškega planiranja informatike	Merila dimenzije izboljševanje sposobnosti strateškega planiranja informatike
Uporabniki so z informacijskimi storitvami novega informacijskega sistema bistveno bolj zadovoljni.	Sposobnost razumevanja informacijskih potreb poslovanja in identifikacije ključnih problemskih področij so se zelo izboljšale.
Informacije, ki jih daje novi informacijski sistem, so bistveno bolj kakovostne.	Sposobnost uskladitve poslovne in informacijske domene se je zelo izboljšala.
Novi informacijski sistem je bistveno bolj kakovosten.	Sposobnost napovedovanja sprememb in prilagajanja negotovosti okolja se je zelo izboljšala.
Integracija posameznih rešitev v celovit informacijski sistem se je zelo izboljšala.	Sposobnost izboljšanja koordinacije, sodelovanja in komunikacije med ključnimi deležniki se je zelo izboljšala.
Poznavanje področja informatike med vodstvenimi delavci se je zelo izboljšalo.	Sposobnost kontrole virov informacijske tehnologije se je zelo izboljšala.
Podpora vodstva podjetja projektom informatike se je zelo izboljšala.	Pridobitev virov za izvedbo projektov informacijske tehnologije je preprosta in hitra.
Opredeljena je bila poslovnoinformacijska arhitektura na strateški ravni.	Potencialni odpori do uvajanja sprememb (npr. do novih informacijskih rešitev) so pravočasno identificirani in odpravljeni.
Določitev in vzdrževanje prioritet projektov poteka bistveno bolj sistematično.	
Uspeli smo odpraviti večkratni razvoj istih funkcionalnosti v različnih organizacijskih enotah.	

Ker izdelavo plana navadno upravljamo kot projekt, uresničevanje strateškega plana pa kot portfelj projektov, smo v merjenje uspešnosti strateškega planiranja informatike vključili še merila področja projektnega vodenja (Project Management Institute, 2008), ki so pogosto uporabljena v praksi. Projekt je uspešen, če so doseženi planirani rezultati ob ustrezno upravljanju stroškov in času (Project Management Institute, 2008). Dimenzijo uspešnosti izdelave

plana smo tako merili s tremi merili: pravočasnost izvedbe, skladnost stroškov s planiranimi in kakovost izvedbe aktivnosti. Ista merila so bila uporabljena tudi za merjenje uspešnosti uresnitve plana.

### Prispevek informacijskega sistema k poslovni uspešnosti

Ker širši model raziskave pokriva celotno področje upravljanja informatike, ne samo strateškega planiranja informatike, je bila nujna ločitev meril prispevka

informatijskega sistema k poslovni uspešnosti od meril uspešnosti strateškega planiranja informatike. Dimenzijo prispevka informatijskega sistema k poslov-

ni uspešnosti smo merili z devetimi merili, s katerimi smo pokrili vsi štiri vidike poslovne uspešnosti v skladu z uravnoteženim sistemom kazalnikov (tabela 2).

Tabela 2: Prispevek informatijskega sistema k vidikom poslovne uspešnosti

Prispevek informatijskega sistema k vidiku poslovne uspešnosti	Dimenzija uravnoteženega sistema kazalnikov
Zvišanje ustvarjene dodane vrednosti na zaposlenega	Finančni vidik
Podpora uresničevanju strateških ciljev podjetja	Finančni vidik
Povečanje zadovoljstva lastnikov podjetja	Finančni vidik
Izboljšanje sposobnosti učenja in odločanja	Vidik notranjih procesov
Povečanje učinkovitosti poslovnih procesov	Vidik notranjih procesov
Identifikacija novih poslovnih priložnosti in priložnosti IS/IT pred konkurenti	Vidik inovativnosti in razvoja
Povečanje zadovoljstva zaposlenih z osebnim in poklicnim razvojem	Vidik inovativnosti in razvoja
Povečanje zadovoljstva strank z izdelki in storitvami	Vidik strank
Povečanje zadovoljstva poslovnih partnerjev	Vidik strank

## 4 METODOLOGIJA

### 4.1 Priprava vprašalnika

V pripravo vprašalnika, ki je bil podlaga za zbiranje podatkov v okviru raziskave, smo se vključili eksperti z različnih področij upravljanja informatike, saj smo z raziskavo želeli preučiti medsebojne vplive različnih področij na uspešnost upravljanja informatike. V raziskavo so bila tako vključena področja: strateško planiranje informatike in njegova uspešnost, poslovnoinformatijska arhitektura, metodologije razvoja informacijskih sistemov, vidiki notranjega in zunanjega okolja ter vidiki poslovne uspešnosti. V vprašalniku smo poleg splošnih vprašanj, ki so zajemala kvalitativne odgovore z zaprte lestvice, uporabili sedemstopenjske Likertove lestvice (1 – močno se ne strinjam, 4 – nevtralno, 7 – močno se strinjam). Likertove lestvice s sedmimi (lahko tudi petimi) stopnjami, pri katerih se stopnjuje raven strinjanja z določeno trditvijo od »močno se ne strinjam« do »močno se strinjam«, namreč zelo pogosto uporabljajo v družboslovnih znanostih kot intervalne lestvice (Crawford, 1997; Jamieson, 2004; Johnson, 2005), saj naj bi posamezne ravni povečevale strinjanje v enakih intervalih oziroma naj bi »za večino statističnih preizkusov odkloni precejšnje velikosti od enakih intervalov med posameznimi stopnjami ne imeli pomembnega vpliva na velikost napak prvega in drugega tipa« (Jaccard & Choi, 1996).

### 4.2 Izbira vzorca

Raziskava je bila v skladu z ustaljeno prakso v svetovni literaturi omejena na populacijo 1000 največjih poslovnih sistemov v Sloveniji po številu zaposlenih, ki imajo primerljive družbene, ekonomske, tehnološke in organizacijske značilnosti s srednjimi in z velikimi podjetji na Zahodu. Seznam podjetij smo pridobili iz baze IBON za leti 2009 in 2010. Vprašalniki so bili naslovljeni na vodstvo informatike.

### 4.3 Izbira metode

Po določitvi vseh treh sklopov našega modela in lestvic je pred izvedbo zastavljene analize treba storiti še zadnji metodološki korak, izbrati primerno statistično metodo za izvedbo analize. Zaradi naše želje po preprosti in pregledni metodi, ki bi bila ponovljiva v praksi, smo se med multivariantnimi in univariantnimi metodami odločili za zadnje. Natančneje smo zaradi njihove razširjene uporabe izbrali Studentove neodvisne t-teste. Da bi pridobili potrebno binomsko ordinalno lestvico za izvedbo t-testa, smo preoblikovali lestvico indeksa uspešnosti strateškega planiranja informatike (seštevek dimenzij uspešnosti strateškega planiranja informatike) v dve dimenziji, pri čemer ena predstavlja zgornjo (33,3 % poslovnih sistemov, ki so dosegli največ točk po indeksu uspešnosti strateškega planiranja informatike), druga pa spodnjo (33,3 % poslovnih sistemov, ki so dosegli najmanj točk po indeksu uspešnosti strateškega

planiranja informatike) tretjino poslovnih sistemov, glede na njihovo uspešnost strateškega planiranja informatike. Takšna poenostavitev analize na dve ključni skupini je smotrna, saj statistično značilne razlike dimenzij uspešnosti strateškega planiranja informatike med skupinama poslovnih sistemov jasno, robustno in zelo intuitivno prikažejo ključne razlike med poslovnimi sistemi, ki uspešno ali neuspešno upravljajo strateško planiranje informatike.

#### 4.4 Zbiranje podatkov in značilnosti vzorca

Raziskava je bila izvedena med decembrom 2011 in aprilom 2012. Vprašalnike, ki so bili naslovljeni na vodstvo informatike, smo deloma poslali po elektronski pošti (naslovnikom, pri katerih je bil vodja informatike v poslovnem sistemu znan), druge pa po navadni pošti na sedež poslovnega sistema. Naslovniki so poleg papirnega vprašalnika prejeli tudi uporabniško ime in geslo za izpolnjevanje vprašalnika na spletu. Pravilno in v celoti izpolnjenih vprašalnikov smo prejeli 95. V našem vzorcu so v povprečju večja (in po dodani vrednosti tudi bogatejša) podjetja od povprečja populacije. To seveda ni presenetljivo, saj se področju strateškega planiranja informatike, ki je bilo osrednja tema raziskave, zaradi v povprečju večje kompleksnosti upravljanja informatike, večjega števila zaposlenih na področju informatike in večjega proračuna zanjo bolj posvečajo v večjih poslovnih sistemih kot v manjših. Največji delež poslovnih sistemov vzorca je predstavljala panoga C (predelovalne dejavnosti), iz katere je izhajalo kar 33 odstotkov poslovnih sistemov. Najmanjši delež poslovnih sistemov je bilo iz panog L (poslovanje z nepremičninami) ter R (kulturne, razvedrilne in rekreacijske dejavnosti) s po le enim odstotkom.

## 5 REZULTATI

V razdelku so predstavljeni rezultati statističnih testov, s katerimi smo se lotili potrjevanja hipotez, predstavljenih v modelu celovitega strateškega planiranja informatike (slika 1). Za testiranje zastavljenih hipotez smo uporabili Studentov neodvisni t-test. Ocenjevalna lestvica pri navedenih vprašanjih je bila sedemstopenjska Likertova, ki je obsegala vrednosti od 1 (močno se ne strinjam) do 7 (močno se strinjam).

Ker je bila večina dimenzij modela merjena z več kot enim merilom, je bilo treba izračunati njihove skupne indekse. S pomočjo statistike Cronbach alpha smo zato morali predhodno preveriti, ali smemo izvesti seštevanje posameznih meril v skupne indekse. Koefficienti Cronbach alpha so bili pri vseh dimenzijah modela nad 0,7 (med 0,818 in 0,971).

Tabela 3 prikazuje povprečja indeksov skupin uspešnih in neuspešnih poslovnih sistemov pri strateškem planiranju informatike ter rezultate t-testa neodvisnih vzorcev med povprečji obeh skupin. Neodvisni t-test nam pokaže, da lahko sprejmemo hipotezo H1, da poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese strateškega planiranja informatike, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov. Prav tako nam neodvisni t-test pokaže (tabela 3), da lahko sprejmemo tri hipoteze.

- **H1a:** Poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese izdelave plana, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov.
- **H1b:** Poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese upravljanja uresničevanja plana, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov.
- **H1c:** Poslovni sistemi, ki bolj celovito izvajajo procese metaplaniranja informatike, dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike kot poslovni sistemi z manj celovitim izvajanjem teh procesov.

Iz tabele 3 razberemo, da so povprečja v obeh skupinah najvišja pri procesih izdelave strateškega plana, slabša pa pri drugih dveh skupinah procesov (metaplaniranju informatike in upravljanju uresničevanja plana). **Ugotovitev potrjuje potrebo po širši opredelitvi strateškega planiranja informatike in njegovem obvladovanju s celovitim ogrođjem, ki bo omogočalo izboljšanje celovitosti procesov metaplaniranja informatike in upravljanja uresničevanja plana ter tako povečanje uspešnosti strateškega planiranja informatike.**

Tabela 3: Povprečja skupin uspešnih in neuspešnih poslovnih sistemov pri strateškem planiranju informatike ter t-test neodvisnih vzorcev med povprečji obeh skupin

Skupine procesov SPI	Povprečje vzorca (n = 95)	Standardni odklon vzorca	Povprečja tretjine PS z najnižjo uspešnostjo SPI (n = 33)	Povprečja tretjine PS z najvišjo uspešnostjo SPI (n = 32)	t-test P-vrednost (dvorepa)
Izdelava plana	5,3442	1,07191	4,4061	6,1250	0,000
Upravljanje uresničevanja plana	4,6596	1,25499	3,6768	5,5833	0,000
Metaplaniranje SPI	4,6553	1,29759	3,6894	5,5625	0,000
Skupna celovitost procesov SPI	5,1154	1,07451	4,1646	5,9417	0,000

Tabela 4 prikazuje povprečji prispevka informacijskega sistema k poslovni uspešnosti skupine uspešnih in neuspešnih poslovnih sistemov pri strateškem planiranju informatike ter rezultate t-testa neodvisnih vzorcev med povprečji obeh skupin. Neodvisni t-test nam pokaže, da lahko sprejmemo hipotezo H2, da informacijski sistemi poslovnih sistemov, ki dosegajo višjo uspešnost strateškega planiranja informatike, bolj prispevajo k poslovni uspešnosti kot informacijski sistemi poslovnih

sistemov z nižjo uspešnostjo strateškega planiranja informatike. Z navedeno sprejeto hipotezo H2 dodatno potrjujemo relevantnost razvoja ogrodja za celovito obvladovanje strateškega planiranja informatike, saj so tisti poslovni sistemi, ki so dosegali višjo uspešnost strateškega planiranja informatike, dosegali tudi statistično značilno višji prispevek informacijskega sistema k poslovni uspešnosti, kar pa je ključni cilj vsakega informacijskega sistema.

Tabela 4: Povprečje skupine uspešnih in neuspešnih poslovnih sistemov pri strateškem planiranju informatike ter t-test neodvisnih vzorcev med povprečji obeh skupin

	Povprečje vzorca (n = 95)	Standardni odklon vzorca (n = 95)	Povprečje tretjine PS z najnižjo uspešnostjo SPI (n = 33)	Povprečje tretjine PS z najvišjo uspešnostjo SPI (n = 32)	t-test P-vrednost (dvorepa)
Prispevek IS k poslovni uspešnosti	5,5731	0,9804	5,0875	6,1910	0,000

## 6 SKLEP

Predstavljena raziskava prinaša na področje strateškega planiranja informatike model celovitejšega strateškega planiranja informatike, ki poleg procesov izdelave plana obsega tudi procese upravljanja njegovega uresničevanja ter metaplaniranje informatike. Z raziskavo potrdimo smiselnost predlaganega razširjenega modela strateškega planiranja informatike, saj dokažemo povezanost med večjo celovitostjo izvajanja njegovih procesov in višjo uspešnostjo strateškega planiranja informatike. Pri tem za merjenje njegove uspešnosti uporabimo štiridimenzionalni model, ki na področje strateškega planiranja informatike uvede dodatne kazalnike uspešnosti projektnega vodenja in vodenja portfelja projektov.

Ker z raziskavo ugotavljamo, da je povprečje celovitosti procesov izdelave plana višje kot povprečje

celovitosti drugih procesov širše opredeljenega strateškega planiranja informatike, se velja v prihodnosti posvetiti predvsem procesom metaplaniranja informatike in upravljanja uresničevanja plana. V vsakem poslovnem sistemu je tako treba ponovno analizirati kontekst, v katerem poteka strateško planiranje informatike, in ga prilagoditi njegovim značilnostim. Pri prilagajanju strateškega planiranja informatike se je treba posvetiti analizi drugih obstoječih praks strateškega upravljanja podjetja in upravljanja informatike v njem (npr. upravljanju sprememb, poslovno-informacijski arhitekturi, sistemom kazalnikov), da bi zagotovili uspešnejše strateško planiranje informatike tudi ob večji integraciji z navedenimi področji.

Informacijski sistem lahko štejeemo za uspešen, če ustrezno prispeva k poslovni uspešnosti. Pri razvoju dela modela za merjenje prispevka informacijskega

sistema k poslovni uspešnosti smo pokrili vse štiri vidike v skladu s sistemom uravnoteženih kazalnikov. Uspeli smo dokazati povezanost med uspešnostjo strateškega planiranja informatike in prispevkom informacijskega sistema k poslovni uspešnosti, kar je pomemben prispevek, ki ga lahko koristno uporabimo pri prikazu pomembnosti obravnavanih praks za uspešnost vsakega poslovnega sistema.

Ker se zavedamo, da prispevek informacijskega sistema ni odvisen samo od uspešnosti strateškega planiranja informatike, ampak lahko nanj vplivajo še drugi procesi informatike, bomo v prihodnosti svoje raziskave razširili še na preučevanje prispevka drugih procesov, npr. procesa razvoja informacijskega sistema in poslovnoinformacijske arhitekture. Ker smo v okviru raziskave ugotovili tudi, da je v preučevanih poslovnih sistemih stopnja formaliziranosti tako strateškega planiranja informatike kot drugih praks upravljanja informatike nizka, ter da sta problematični tudi nizka medsebojna povezanost in nehomogena informacijska podpora, bomo svoje nadaljnje delo usmerili v nadaljnji razvoj ogrodja za celovito obvladovanje strateškega planiranja informatike v spremenljivem okolju, ki bo vključevalo vse procese celovitega strateškega planiranja informatike ter predstavljene modele za merjenje uspešnosti. Uporaba takšnega ogrodja lahko namreč poslovnim sistemom zelo pomaga pri dvigu zrelosti in uspešnosti strateškega planiranja informatike ter posledično prispevka k poslovni uspešnosti.

## LITERATURA

- [1] Andersen Consulting. (1987). *Foundation-Method/I: Information Planning*, Version 8.0. Chicago: Andersen Consulting.
- [2] Auer, T. & Reponen, T. (1995). Information Systems Strategy Formation Embedded into Continuous Organizational Learning Process. *Information Resources Management Journal*, 1997;10(2): 32–43.
- [3] Baker, B. The role of feedback in assessing information systems planning effectiveness. *Journal of Strategic Information Systems*, 4(1), 61–80.
- [4] Bartenschlager, J & Goeken, M. (2010). IT strategy Implementation Framework – Bridging Enterprise Architecture and IT Governance. *AMCIS 2010 Proceedings*. Paper 400, Lima, Peru.
- [5] Basu, V., Raymond, L. & Verreault, D. (2002). The impact of organizational commitment, senior management involvement, and team involvement on strategic information systems planning. *Information & Management*, 39(6), 513–524.
- [6] Bechor, T., Neumann, S., Zviran, M. & Glazer, C. A contingency model for estimating success of strategic information systems planning. *Information&Management*, 47(1), 17–29.
- [7] Cohen, J. F. (2008). Contextual determinants and performance implications of information systems strategy planning within South African firms. *Information&Management*, 45(8),547–555.
- [8] Crawford, I. M. (1997). *Marketing Research and Information Systems*. Rim: Food and Agriculture Organization of the United Nation.
- [9] Doherty, N. F., Marples, C. G. & Suhaimib, A. (1999). The relative success of alternative approaches to strategic information systems planning: an empirical analysis. *Journal of Strategic Information Systems*, 8(3), 263–283.
- [10] Earl, M. J. (1993). Experiences in Strategic Information Systems Planning. *MIS Quarterly*, 17(1), 1–24.
- [11] Eid, M., Yusuf, A. & Vitalis, A. (2001). Strategic information systems control practices in New Zealand. *PACIS 2001 Proceedings*, Seoul, Korea.
- [12] Flavel, R. & Williams, J. (1996). *Strategic Management*. New York: Prentice Hall.
- [13] Gottschalk, P. (1999a). Strategic Information Systems Planning: the IT strategy implementation matrix. *European Journal of Information Systems*, 8(2), 107–118.
- [14] Gottschalk, P. (1999b). Implementation predictors of strategic information systems plans. *Information&Management*, 36(2), 77–91.
- [15] Grover, V. & Segars, A. H. (2005). An empirical evaluation of stages of strategic information systems planning: patterns of process design and effectiveness. *Information&Management*, 42(5), 761–779.
- [16] Hanschke, I. (2010). *Strategic IT Management: A Toolkit for Enterprise Architecture Management*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [17] Hartono, E., Lederer, A. L., Sethi, V. & Zhuang, Y. (2003). Key Predictors of The Implementation of Strategic Information Systems Plans. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 34(3),41–53.
- [18] IT Governance Institute. (2007). *Cobit 4.1, Rolling Meadows: IT Governance Institute*.
- [19] Jaccard, J. & Choi Wan K. (1996). *LISREL Approaches to Interaction Effects in Multiple Regression*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- [20] Jamieson, S. (2004). Likert Scales: How to (Ab)use them. *Medical Education*, Plymouth, 38(12), 1217–1218.
- [21] Johnson, D. H. (2005). Statistical sirens: The Allure of Nonparametrics. *Ecology*, Washington, 76(6), 1998–2000.
- [22] Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 29(2), 71–79.
- [23] Kovačič A., Groznik, A., Jaklič, J. & Indihar Štemberger, M. (2001). The comparative study of the strategic IS planning practices in Slovenia and Singapore. *Journal of Computing and Information Technology*, 9(1), 81–97.
- [24] Kunnathur, A. S. & Zhengzhong, S. (2001). An investigation of the strategic information systems planning success in Chinese publicly traded firms, *International Journal of Information Management*, 21(6), 432–439.
- [25] Lederer, A. L. & Sethi, V. (1988). The implementation of strategic information systems planning methodologies. *MIS Quarterly*, 12(3), 445–461.
- [26] Lederer, A. L. & Sethi, V. (1996). Key prescriptions for strategic information systems planning. *Journal of Management Information Systems*, 13(1), 35–62.
- [27] Lee, G. G., Bai, R. (2003). Organizational factors influencing the quality of the IS/IT strategic planning process. *Industrial Management + Data Systems*, 103(8), 622–632.

- [28] Leidner, D. E., Lo, J. & Gonzalez, E. (2010). An Empirical Investigation of IS Strategy And IS Contribution to Firm Performance. International Conference on Information Systems (ICIS) 2010, Saint Louis, Missouri - USA. Pridobljeno 20. januarja 2012 na spletnem naslovu [http://aisel.aisnet.org/icis2010\\_submissions/2/](http://aisel.aisnet.org/icis2010_submissions/2/).
- [29] Martin, J. & Leben, J. (1989). Strategic information planning Methodologies, New York: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- [30] Masakul, K., Thanawastien, S. & Sermasuk, P. (2007). Ontological Automation of Strategic Information System Planning. Proceedings of the 24th South East Asia Regional Computer Conference, Bangkok, Thailand, 2007. Pridobljeno 5. februarja 2013 na spletnem naslovu <http://dllibrary.spu.ac.th:8080/dspace/bitstream/123456789/3924/1/Ontological%20Automation%20of%20SISP%20-%20Masakul.pdf>.
- [31] Mentzas, G. (1997). Implementing an IS strategy – A team approach. Long Range Planning, 30(1), 84–95.
- [32] Min, S. K., Suh, E. H. & Kim, S. Y. (1999). An integrated approach toward strategic information systems planning. Journal of Strategic Information Systems, 8(4), 373–394.
- [33] Newkirk, H. E., Lederer, A. L. & Srinivasan, C. (2003). Strategic information systems planning: too little or too much? Journal of Strategic Information Systems, 12(3), 201–228.
- [34] Newkirk, H. E. & Lederer, A. L. (2006a). Incremental and Comprehensive Strategic Information Systems Planning in an Uncertain Environment. IEEE Transactions on engineering management, 53(3), 380–394.
- [35] Newkirk, H. E. & Lederer, A. L. (2006b). The effectiveness of strategic information systems planning under environmental uncertainty. Information&Management, 43(4), 481–501.
- [36] Newkirk, H. E. & Lederer, A. L. (2007). The effectiveness of strategic information systems planning for technical resources, personnel resources, and data security in environments of heterogeneity and hostility. Journal of Computer Information Systems, 47(3), 34–44.
- [37] Palanisamy, R. (2005). Strategic information systems planning model for building flexibility and success. Industrial Management & Data Systems, 105(1), 63–81.
- [38] Pant, S. & HSu, C. (1999). An Integrated Framework for Strategic Information Systems Planning and Development. Information Resources Management Journal, 12(1), 15–25.
- [39] Pavri, F. N. & Ang, J. S. K. (1995). A study of the strategic planning practices in Singapore. Information&Management, 28(1), 33–47.
- [40] Project Management Institute. (2008). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Project Management Institute.
- [41] Raghunathan, B. & Raghunathan, T. S. (1994). Adaptation of a Planning System Success Model to Information Systems Planning. Information Systems Research, 5(3), 326–340.
- [42] Remenyi, D. S. J. (1991). Introducing Strategic Information Systems Planning, New York: NCC Blackwell.
- [43] Rožanec, A. (2010). An integrated approach for development and implementation of IS/IT strategic plans and enterprise architectures. Annals of DAAAM for 2010 & proceedings of the 21st International DAAAM symposium, Zadar, Croatia.
- [44] Rožanec, A., Šaša, A. & Krisper, M. (2011). Strateško planiranje informatike s pristopom poslovno-informacijske arhitekture. Uporabna informatika, 19(2), 65–74.
- [45] Salmela, H. & Spil, T. (2002). Dynamic and emergent information systems strategy formulation and implementation. International Journal of Information Management, 22(6), 441–460.
- [46] Segars, A. H., Grover, V. & Teng, J. T. C. (1998). Strategic Information Systems Planning: Planning System Dimensions, Internal Coalignment, and Implications for planning Effectiveness. Decision Sciences, 29(2), 303–345.
- [47] Segars, A. H. & Grover, V. (1999). Profiles of Strategic Planning. Information Systems Research, 10(3), 199–232.
- [48] Shu, W. S. (2008). Strategic IT Planning as Change Specification, Proceedings of the 2nd international conference on Theory and practice of electronic governance, Cairo, Egypt.
- [49] Teo, T. S. H., Ang, J. S. K. & Pavri, F. N. (1997). The state of strategic IS planning practices in Singapore. Information&Management, 33(1), 13–23.
- [50] Teo, T. S. H. & Ang J. S. K. (2001). An examination of major IS planning problems. International Journal of Information Management, 21(6), 457–470.
- [51] Tozer, E. E. (1988). Planning for Effective Business Information Systems. Pergamon Press.
- [52] Wang, E. T. G. & Tai, J. C. F. (2003). Factors affecting IS planning effectiveness: organizational context and planning systems dimensions. Information&Management, 40(4), 287–303.
- [53] Warr, A. (2005). A study of the relationships of strategic IS Planning (SISP) approaches, objectives and Context with SISP success in UK organisations. ECIS 2005 Proceedings, Regensburg, Germany.
- [54] Warr, A. (2006). Strategic IS planning in UK organisations: Current approaches and their relative success. Proceedings of the Fourteenth European Conference on Information Systems, Goteborg, Sweden.
- [55] Zachman, J. A. (1982). Business Systems Planning and Business Information Control Study: A comparison. IBM Systems Journal, 21(1), 31–53.

■

Alenka Rožanec je leta 1997 diplomirala in leta 2003 magistrirala na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, kjer je od leta 2000 tudi zaposlena. Njena raziskovalna področja so obvladovanje informatike, upravljanje kadrovskih virov, strateško planiranje informatike in njegova uspešnost ter poslovnoinformacijska arhitektura. Izboljšava in integracija procesov strateškega planiranja informatike in poslovnoinformacijske arhitekture predstavlja jedro obravnave doktorske disertacije, ki jo pripravlja. Ima bogate strokovne izkušnje, pridobljene s sodelovanjem na projektih oblikovanja metodologij strateškega planiranja informatike, priprave strateških planov informatike, zajema poslovnoinformacijske arhitekture in predlogov njenih izboljšav, priprave načrtov informacijskih sistemov za upravljanje kadrovskih virov ter revizij informacijskih sistemov za številna slovenska podjetja in javni sektor. Je tudi članica Slovenskega društva Informatika.

# ▣ Socialno zavarovanje na državnem portalu eVEM – uporaba v podjetjih

<sup>1</sup>Viktorija Florjančič, <sup>2</sup>Suzana Vičič

<sup>1</sup>Univerza na Primorskem, Fakulteta za management, Cankarjeva 5, 6000 Koper

<sup>2</sup>ZZZS, Miklošičeva 24, 1000 Ljubljana

viktorija.florjancic@fm-kp.si; svivic@siol.net

## Izveček

V članku so prikazani rezultati raziskave poznavanja in uporabe spletnih storitev socialnega zavarovanja na portalu eVEM med goriškimi podjetji. V raziskavi so sodelovali kadrovske delavci iz 157 podjetij. Za zbiranje podatkov je bil pripravljen poseben anketni vprašalnik. S faktorsko analizo zaviralnih in spodbujevalnih dejavnikov je bilo ugotovljeno, da je pri odločanju podjetij za uporabo spletnih storitev na področju socialnih zavarovanj pomembno poznavanje ponudbe portala, količina prijav, objav in sprememb v zavarovanje, ki jih kadrovske delavci opravijo za zaposlene, razpoložljivost pomoči informatikov ter osebnostne značilnosti kadrovskih delavcev. Velikost podjetja in stopnja informacijske in komunikacijske pismenosti kadrovskih delavcev v povprečju statistično značilno pozitivno vplivata na uporabo spletnih storitev socialnega zavarovanja.

**Ključne besede:** informacijsko-komunikacijska pismenost, portal eVEM, socialno zavarovanje, spletne storitve.

## Abstract

### Social Insurance Web Services on the State Portal eVEM – Use in Companies

The paper presents the results of a survey on the use of social insurance web services provided by the Slovenian state portal eVEM. The survey involved human resource managers (HRM) of 157 companies from the Goriška region, who were required to fill out a specially designed questionnaire. Using factor analysis to determine the factors that influence the use of web-based social insurance services, we found that the familiarity with the services, the amount of registrations for social insurance, the availability of assistance and the personal characteristics of the employees constitute the most relevant factors influencing the use of eVEM services. It was statistically confirmed that the size of the company and the ICT literacy of HRMs positively correlate with the engagement in web-based social insurance services.

**Key words:** ICT literacy, social insurance services, web portal eVEM, web services.

## 1 UVOD

Informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) podpira poslovanje podjetij (e-poslovanje), kot tudi poslovanje javne uprave, kar poznamo pod imenom e-uprava (angl. e-government, tudi e-administration). Pri e-upravi gre za intenzivno uporabo računalnikov, mrež in svetovnega spleta za interno obdelovanje podatkov ter za komunikacijo med ministrstvi, vladnimi agencijami, s podjetji in z občani (Vintar, 2001, str. 325). Opravljanje storitev e-uprave je tako mogoče kadar koli in od kjer koli (Colnar, 2006, str. 159). Uspešna uporaba informacijske in komunikacijske tehnologije vpliva na kakovost, odprtost, preglednost in učinkovitost storitev javne uprave (Virant, 2009, str. 259). Smisel uvedbe informacijske in komunikacijske tehnologije v javni upravi je preiti od pasivnega podajanja informacij do aktivnega vključevanja državljanov v procesu odločanja (Signore, Chesi, & Pallotti, 2005, str. 1).

V prvih letih intenzivnega razvoja e-uprave (od 2000 do 2005) so bile države usmerjene predvsem v količino e-storitev, ob neupoštevanju povpraševanja, zaradi česar uporaba e-storitev ni dosegala pričakovanj (Jukić & Vintar, 2009, str. 247). Dodana vrednost e-uprave naj bi se izkazovala v prihranku časa in denarja, predvsem pri podjetjih, ki morajo javni upravi stalno sporočati različne podatke (Virant, 2009, str. 265). Raziskava Združenih narodov (ZN, 2008) ugotavlja, da se razvoj e-uprav posameznih držav razlikuje glede na uporabljeno infrastrukturo in programsko opremo, ponudbo vsebin in politiko. E-uprava lahko skrbi le za informiranje uporabnikov portala ali pa omogoča tudi dodatne storitve. Kričej (2002, str. 34) tako stopnje zrelosti e-uprave deli na informiranje, enosmerno interakcijo, dvosmerno interakcijo, transakcijo in integracijo.

Signore s soavtorji (2005, str. 3–5) gleda na e-upravo evolucijsko – od informiranja (angl. cataloguing), prek podpore transakcij (npr. plačila prek spleta), vertikalne integracije (povezava lokalnih sistemov s sistemi na višjih ravneh), do horizontalne integracije, v kateri se povezujejo sistemi z različnimi funkcijami. Državljeni lahko v fazi horizontalne integracije dostopajo do več storitev e-uprave z enega mesta, saj so baze podatkov različnih institucij povezane med seboj. Javna uprava posluje predvsem s tremi ciljnimi skupinami – z državljani (angl. Government to Citizens – G2C), s podjetji (angl. Government to Business – G2B) in z institucijami javne uprave (angl. Government to Government – G2G) (Backus, 2001, str. 4; Kričej, 2002, str. 33).

V Sloveniji se je prenova procesov e-uprave začela v letih 1996 in 1997 s projektom Reforma slovenske javne uprave v luči približevanja EU, formalno pa se je projekt e-uprave začel leta 2001, ko je bila vzpostavljena prva različica državnega portala (Colnar, 2008, str. 108; Kričej, 2002, str. 47). Spletni podportal za pravne osebe z imenom »eVEM – vse na enem mestu« je začel leta 2004. Osnovni namen portala je pomagati samostojnim podjetnikom in gospodarskim družbam, da na enem mestu opravijo vse administrativne opravke za zagon svoje dejavnosti, brez papirnih obrazcev in v zelo kratkem času (Virant, 2009, str. 259). Samostojni podjetniki (s. p.) in enosebne gospodarske družbe so hitro usvojili storitev vpisa v sodni oziroma poslovni register.<sup>1</sup>

Primer slabše izkoriščenosti spletnega portala pa so storitve na področju socialnega zavarovanja. Tako je do konca septembra 2010 Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (ZZZS) prejel le 7 odstotkov vlog na e-način. Nizek delež e-poslovanja na področju socialnega zavarovanja nas je vodil k raziskavi dejavnikov (ne)uporabe storitev socialnega zavarovanja, saj dejavniki še niso raziskani.

Raziskavo smo naslonili na dve hipotezi.

- Hipoteza 1: večja podjetja spletne storitve socialnih zavarovanj uporabljajo bolj intenzivno kot manjša podjetja.
- Hipoteza 2: podjetja, katerih zaposleni v kadrovske službah imajo višjo stopnjo informacijske in komunikacijske pismenosti, spletne storitve na portalu eVEM bolj intenzivno uporabljajo od

podjetij z nižjo informacijsko in komunikacijsko pismenostjo zaposlenih v kadrovske službah.

Raziskavo smo omejili na podjetja Severnoprimorske regije,<sup>2</sup> ki imajo pet ali več zaposlenih delavcev. Vzorec je vključeval 776 podjetij, kar pomeni 34 odstotkov vseh podjetij v regiji. Anketa je bila anonimna, naslovljena pa na direktorje podjetij, ki so anketo posredovali svojim kadrovske službam.

Zbrane podatke smo obdelali s pomočjo programa SPSS. Značilnosti vzorca prikazujemo s pomočjo metod opisne statistike. Zaradi velikega števila spremenljivk smo njihovo število zmanjšali s pomočjo faktorske analize. Medsebojno povezanost podatkov smo ugotavljali s pomočjo regresijske analize, hipoteze pa preverjali s pomočjo t-testa za neodvisne vzorce.

V nadaljevanju prispevka prikazujemo razvoj e-uprave v svetu, EU in Sloveniji ter rezultate raziskave.

## 2 RAZVOJ E-UPRAVE

Začetki načrtovanja razvoja e-uprave v svetu in EU segajo v prvo polovico devetdesetih let prejšnjega stoletja, ko so nekatere države začele objavljati prva poročila o razvoju informacijske družbe, druge pa so ustanovljale telesa, zadolžena za razvoj informacijske družbe in e-uprave. Prva skupina držav je začela e-storitve uvajati kot dopolnitev klasičnih storitev in tako hitro dosegla visoko ponudbo storitev na svetovnem spletu. V teh primerih je šlo večinoma za storitve, ki so omogočale informiranje in glavne interakcije; razvoj e-uprave pa se je kmalu upočasnil (Kunstelj, 2004, str. 18). Druga skupina držav, kot so ZDA, Kanada, Velika Britanija, Švedska, Danska in Avstralija, pa so k razvoju e-uprave pristopile celovito. Rešitve so začele uvajati bolj premišljeno in počasneje, predvsem pa z željo, da od vsake investicije pridobijo čim večje koristi (prav tam).

### 2.1 Razvitost storitev e-uprave v svetu

Razvitost e-uprave s pomočjo razvojnega indeksa za e-upravo EGDI (angl. The United Nations E-government Development Index) spremlja Organizacija združenih narodov (ZN, 2010). Indeks ni oblikovan kot absolutno merilo, pač pa meri delovanje posame-

<sup>1</sup> Po podatkih Ministrstva za javno upravo (MJU, 2009) je bila v letu 2008 zabeležena 43,7 odstotka višja povprečna mesečna rast števila vpisov samostojnih podjetnikov in 21,1 odstotka višja povprečna mesečna rast števila vpisov družb z omejeno odgovornostjo v sodni oz. poslovni register kot v letu pred uvedbo portala eVEM.

<sup>2</sup> Severnoprimorska regija (94,3) je bila leta 2010 po BDP na prebivalca najbližje slovenskemu povprečju (100,0) (SURS, 2013).



zne državne uprave relativno glede na druge.<sup>3</sup> Indeks je izračunan kot povprečje treh najpomembnejših dimenzij e-uprave – indeksa *obsega in kakovosti e-storitev*, indeksa *povezljivosti telekomunikacij* in indeksa *človeškega kapitala* (ZN, 2010, str. 109).<sup>4</sup>

Visoko mesto v doseganju razvojnega indeksa EGDI so v zadnjih meritvah dosegle države z najvišjimi prihodki, ki razpolagajo s finančnimi sredstvi za razvoj naprednejših rešitev v e-upravi, državljani pa imajo tudi boljše pogoje za sodelovanje pri upravljanju (ZN, 2010, str. 75–94).

Svetovno povprečje razvitosti e-uprave znaša 0,44 EGDI, pri čemer je Evropa dosegla indeks 0,62, Amerika 0,47, Azija pa 0,44. Pod povprečjem sta Oceanija z indeksom 0,42 in Afrika z 0,27. Vzrok za zastoj Afrike je v pomanjkanju finančnih in človeških virov za uspešno uvedbo e-uprave.

Med državami so najvišje indekse dosegle Republika Koreja (0,88), Združene države Amerike (0,85), Kanada (0,84), Velika Britanija (0,81) in Nizozemska (0,81) (prav tam, str. 114).

Državni portali ponujajo različne storitve e-uprave. Američani svoj portal USA.gov, ki omogoča dostop do več kot sto javnih spletnih storitev, uvrščajo med vodilne portale na svetu (Vlada ZDA, 2002). Vsebine so razvrščene v kategorije za državljane, podjetnike, neprofitne organizacije, javne uslužbenke in turiste ter nadalje še v podskupine, kar omogoča hitro iskanje informacij in storitev. Zanimivost portala je predvsem večjezična podpora, saj portal daje informacije v 88 različnih jezikih. Tako so na portalu ponujene tudi storitve za tujce, ki delajo, študirajo ali potujejo v ZDA. Portal vsebuje tudi osebno pomoč v živo prek povezave »Live Help/Web Chat« in omogoča preprosto povezavo z javno upravo prek socialnih omrežij YouTube, twitter in facebook.

Po razvitosti e-uprave vodi portal Republike Koreje.<sup>5</sup> Portal korejske e-uprave – kot integriran sistem – državljanom omogoča dostop do državnih

informacij, mobilna opozorila, obrazce, transakcije in spletne kalkulacije. Za sodelovanje imajo državljani na voljo povezavo ePeople, ki povezuje storitve vseh vladnih agencij. Glavni namen korejskega portala je povečanje preglednosti delovanja javne uprave (ZN, 2010, str. 68–71).

Evropske države se po razvitosti e-uprave uvrščajo visoko nad svetovno povprečje, saj portali temeljijo na dobro razviti telekomunikacijski infrastrukturi in visoki zmogljivosti človeških virov. Velika Britanija, ki je z indeksom 0,81 vodilna evropska država, ponuja 16 kategorij najbolj iskanih informacij. Najrazvitejše navigacijsko orodje »Do it online« vodi do transakcij, ki jih je mogoče opraviti prek spleta znotraj navedenih kategorij. Državljan lahko prek ključnih besed dostopajo do informacij o prostih delovnih mestih, zamudah v javnem prevozu, najbližjih uradov in ambulant, do pomoči v stiski in drugih storitev. E-storitve je mogoče uporabljati tudi z mobilnimi napravami (ZN, 2010, str. 71–74).

## 2.2 Razvitost e-uprave v Evropski uniji

Merjenje razvitosti e-uprave v državah EU poteka od leta 2001 in se nekoliko razlikuje od meritev, ki jih izvajajo ZN (razdelek 2.1). Skladno z akcijskim načrtom »i2010 eGovernment« naj bi države EU do leta 2010 omogočale elektronsko poslovanje javne uprave z državljani in s podjetji (Capgemini, IDC, Rand Europe, Sogeti & DTi, 2010, str. 5). Evropska komisija (EK) spremlja doseganje ciljev akcijskega načrta za dvajset ključnih storitev e-uprave, od tega dvanajst storitev za državljane in osem storitev za podjetja. Med storitvami za podjetja spremljajo tudi zrelost storitev socialnega in zdravstvenega zavarovanja (angl. social contribution for employees) in storitve ustanovitve poslovnega subjekta (angl. registration of a new company) (prav tam, str. 245). Zrelost e-načina izvajanja posamezne storitve ali skupine storitev evropska komisija meri s pomočjo petstopenjskega modela zrelosti (prav tam, str. 28).<sup>6</sup>

Povprečna država EU 27+<sup>7</sup> je leta 2010 dosegla 90 odstotkov indeksa zrelosti, kar predstavlja 7

<sup>3</sup> Primerjava razvitosti e-uprav je vključevala 192 držav.

<sup>4</sup> Pri izračunu indeksa razvitosti spletnih storitev je upoštevano število storitev na štirih različnih ravneh razvoja – nastajajoče storitve, razvitejše storitve, storitve na ravni transakcije in povezane storitve na državnih portalih in petih ministrstvih (ministrstvu za izobraževanje, za delo, za socialne zadeve, za zdravje in za finance). Indeks telekomunikacijske infrastrukture meri telekomunikacijsko povezljivost in je sestavljen iz petih pokazateljev – števila računalnikov, števila uporabnikov svetovnega spleta, števila telefonskih priključkov, števila imetnikov mobilnih telefonov in števila fiksnih širokopasovnih priključkov. Indeks človeškega kapitala pa sestavljata raven splošne pismenosti odraslih in število vpisanih na terciarno izobraževanje (ZN, 2010, str. 111–113).

<sup>5</sup> Indeks EDGI 0,88 (ZN, 2010, str. 72).

<sup>6</sup> Portali, ki dosegajo le prvo raven, prek portala porabnike le informirajo. Na drugi ravni portali e-uprave omogočajo enosmerno komunikacijo, na tretji pa tudi dvosmerno komunikacijo. Na četrti ravni e-uprava omogoča transakcije, na peti pa samodejno izvrševanje storitev (Capgemini, IDC, Rand Europe, Sogeti & DTi, 2010, str. 7). Ravnji 4 in 5 predstavljata t. i. online dostopnost (prav tam, str. 244).

<sup>7</sup> Države EU 27+ poleg držav članic EU (EU 27) vključujejo še Hrvaško, Islandijo, Norveško, Švico in Turčijo.

odstotnih točk več, kot je bilo zabeleženo 2009 (prav tam, str. 7). Raven zrelosti slovenske e-uprave se od leta 2009 do leta 2010 ni spremenila. Po razvitosti e-uprave se najviše uvrščajo Irska, Malta, Avstrija in Portugalska s 100 odstotki (prav tam). Raven razvitosti storitev e-uprave v Sloveniji zaradi nižje ravni komunikacije s podjetji v povprečju dosega 97 odstotkov indeksa, kar Slovenijo glede na delež storitev, ki jih je mogoče opraviti online, uvršča na deveto mesto (prav tam, str. 8). Se pa slovenska e-uprava uvršča med zgornjo četrtino držav, ki ponujajo k uporabniku usmerjene storitve, za katere je v prihodnjih letih pričakovati tudi ekonomske učinke (prav tam, str. 15).

V skupino manj razvitih e-uprav, ki ne dosegajo niti povprečja EU 27 iz leta 2009, spadajo Slovaška, Madžarska, Islandija, Hrvaška, Bolgarija, Romunija, Ciper in Grčija.

Pri opazovanju stopnje razvitosti storitev e-uprave za državljane in podjetja lahko ugotovimo, da so storitve za podjetja veliko bolj razvite, kar kaže na globalni trend, da države v prvi vrsti spodbujajo uporabo storitev e-uprave za podjetja, v nekaterih primerih pa je uporaba celo obvezna. Največji razvoj in tudi največjo uporabo so dosegle storitve, ki državi prinašajo dohodke – storitve na področju davkov, socialnih prispevkov, davka na dodano vrednost in carin. Povprečni indeks razvitosti storitev e-uprave za podjetja je bil leta 2010 0,94 (leta 2009 0,90), povprečni indeks razvitosti storitev za državljane pa je bil 0,87 (leta 2009 0,78) (Capgemini, IDC, Rand Europe, Sogeti & DTi, 2010; EK, 2009a).

Smernice za nadaljnji razvoj e-uprave v državah EU so vsebovane v akcijskem načrtu EK do leta 2015 (EK, 2010), ki temelji na t. i. Malmöjski ministrski deklaraciji (EK, 2009b):

- nadaljnje vključevanje državljanov in poslovnih subjektov v načrtovanje storitev e-uprave, pri čemer morajo biti e-storitve prilagojene uporabnikom,
- razvoj rešitev, ki bodo odpravljale ovire mobilnosti znotraj trga EU, tako za državljane kot za poslovne subjekte,
- delovanje e-uprave mora biti učinkovito in uspešno,
- zagotoviti pogoje (tehnične in pravne) za nadaljnji razvoj e-uprave.

Zadnji podatki Eurostata (2012) kažejo, da storitve e-uprave uporablja 92 odstotkov slovenskih podjetij, kar je nad povprečjem držav EU 27 (87 %) ter 48 od-

stotkov državljanov Slovenije, kar tudi presega povprečje držav EU 27 (43 %). Če gledamo samo poslovanje podjetij, se slovenska podjetja z 92 odstotki skupaj s češkimi podjetji uvrščajo na 11.–12. mesto. Na vrhu lestvice evropskih držav je Litva, kjer z e-upravo poslujejo vsa podjetja. Sledijo Islandija (98 %), Finska (97 %) ter Estonija in Švedska (95 %). Pred Slovenijo in Češko so še Francija, Avstrija in Portugalska (vse 94 %) ter Danska in Norveška (93 %). Kot vidimo je razvrščanje razvitosti e-uprav posameznih držav odvisno od uporabljene metodologije.

## 2.3 E-uprava v Sloveniji

### 2.3.1 Razvoj e-uprave

Slovenska e-uprava se je razvijala postopoma, tako na področju storitev za državljane kot na področju storitev za podjetja. Začetki slovenske e-uprave segajo v leto 1993, ko je bil ustanovljen Center vlade RS za informatiko, in sicer z namenom razvijanja infrastrukture za uvajanje informacijske in komunikacijske tehnologije v javni upravi in za podporo vladnim projektom informacijske in komunikacijske tehnologije. Prva različica državnega portala e-uprave (marec 2001) je omogočala prve elektronske storitve za državljane.<sup>8</sup> Leta 2001 je Ministrstvo za javno upravo (MJU) začelo izdajati digitalna potrdila za pravne in fizične osebe (SIGEN-CA)<sup>9</sup> ter digitalna potrdila za državne organe (SIGOV-CA).<sup>10</sup> Decembra 2003 je bila uvedena izboljšana različica portala e-uprave, ki je že ponujala storitve po posameznih ciljnih skupinah – državljani, pravne osebe in javni uslužbenci. Uveden je bil tudi portal eDavki (MF, 2003), ki je omogočil e-poslovanje pravnih in fizičnih oseb z davčno upravo. Isto leto so državljani RS dobili možnost vpogleda v Centralni register prebivalstva, leta 2004 pa so vsi registrirani uporabniki državnega portala dobili dostop do Sodnega registra podjetij. Uvedena je bila tudi elektronska zemljiška knjiga. Državljanji so dobili možnost oddaje spletne vloge za izdajo potrdila o nekaznovanosti (EK, 2011, str. 8–9).

Od aprila 2004 je portal e-uprave organiziran po modelu življenjskih dogodkov za podjetja. V tem letu je zaživel spletni podportal *eVEM*, v okviru katerega samostojni podjetniki lahko uredijo vse administrativ-

<sup>8</sup> Pridobivanje izpiskov iz matičnih knjig.

<sup>9</sup> <http://www.sigen-ca.si/>.

<sup>10</sup> <http://www.sigov-ca.si/>.

ne opravke za zagon svoje dejavnosti na enem mestu brez papirnih obrazcev, kar predstavlja zgodovinski premik v e-poslovanju podjetij (Virant, 2009, str. 259). Februarja 2008 je bil portal dopolnjen še s storitvami za gospodarske družbe. Podjetja ali samostojni podjetniki od tedaj lahko opravljajo e-storitve, ki so povezane z ustanovitvijo podjetja, ter nekatere druge postopke ob ustanovitvi podjetja ali po njej.

Slovenija je za portal e-uprava prejela kar nekaj nagrad. Maja 2007 se je na letnem podeljevanju nagrad Združenih narodov za javne storitve (angl. United Nations Public Service Awards) s portalom eVEM v kategoriji za »izboljšanje preglednosti, odgovornosti in odzivnosti v javnih storitvah« uvrstila na drugo mesto med evropskimi državami. MJU je novembra 2007 prejelo nagrado »ePractice.eu GoodPracticeLabel« za zmanjšanje administrativnih bremen s pomočjo informacijskega sistema. Maja 2009 so Združeni narodi nagradili Slovenijo za portal eVEM v kategoriji »Izboljšanje storitev v javni upravi« (EK, 2011, str. 3–10).

### 2.3.2 Predstavitev portala eVEM

Sistem eVEM (Vse na enem mestu) je v Zakonu o spremembah in dopolnitvah Zakona o sodnem registru opredeljen kot skupek informacijskih rešitev in postopkov, ki podjetnikom in družbenikom omogoča, da na enem mestu oddajo vloge za začetek poslovanja. V sistemu se zbirajo osebni podatki iz centralnega registra prebivalstva, registra davčnih zavezancev ter drugih uradnih evidenc, ki so potrebni za sestavo popolnih vlog v postopkih eVEM. Integrirano izvajanje poslovnih procesov v sistemu eVEM zagotavlja informacijski sistem eVEM. Sestavni del informacijskega sistema eVEM je centralna elektronska hramba dokumentov (CEH). Elektronska zbirka vsebuje elektronske vloge, oddane prek sistema eVEM, priloge k vlogam in odločbe organov, izdane v postopkih eVEM. Do podatkov v CEH-u lahko dostopajo t. i. točke eVEM,<sup>11</sup> notarji, organi in organizacije z

<sup>11</sup> Položaj točke eVEM lahko pridobijo upravne enote, davčni uradi, izpostave Agencije za javnopravne evidence in storitve Republike Slovenije (AJPES), gospodarske, obrtne in druge zbornice ter osebe javnega ali zasebnega prava, ki so določene za izvajalce nalog za razvoj in oblikovanje podjetniškega okolja. Seveda morajo točke eVEM izpolnjevati predpisane kadrovske, organizacijske in tehnične pogoje za strokovno in učinkovito opravljanje poslovnih procesov sistema eVEM, ki jih določa Ministrstvo za javno upravo (MJU). Postopki na točki VEM morajo biti opravljeni brezplačno. Svetovalci na točkah VEM izvajajo informiranje o storitvah, povezanih z zagonom in poslovanjem podjetij, izvajajo postopke registracije z uporabo aplikacije eVEM, svetujejo pri izvajanju postopkov registracije ter pripravijo in poskrbijo za popolnost listin, ki jih je treba priložiti k vlogam v posameznih postopkih. V Sloveniji je bilo v letu 2010 154 točk VEM (AJPES, 2010).

javnimi pooblastili<sup>12</sup> ter podjetniki in gospodarske družbe.

V sistemu eVEM je vključena oddaja vlog za te postopke:

- vpis ustanovitve, spremembe in izbris podjetnika ali gospodarske družbe v poslovni register,
- prijava za vpis v register davčnih zavezancev in zavezancev za davek na dodano vrednost (DDV),
- izdaja obrtnega dovoljenja,
- prijava potreb po delavcih,
- prijava, odjava in sprememba delavcev in družinskih članov v sistem socialnega zavarovanja,
- drugi postopki v zvezi s poslovanjem podjetnikov in gospodarskih družb, ki jih določi minister za javno upravo.

### 2.3.3 Statistika oddanih vlog v sistem eVEM

Leta 2010 je bilo v sistem eVEM oddanih 110.769 vlog za gospodarske družbe in 49.764 vlog za samostojne podjetnike. Prek oddaljenega dostopa je bilo oddanih 58,1 odstotka vlog za gospodarske družbe in 9,4 odstotka vlog za samostojne podjetnike (preglednica 1).

Preglednica 1: Oddane vloge prek sistema eVEM glede na mesto pošiljanja (2010)

Mesto pošiljanja	G. D.	%	S. P.	%
Oddaljeni dostop	64.412	58,1	4.662	9,4
Notarji	18.652	16,8	0	0,0
Točke eVEM	14.486	13,1	45.102	90,6
Sodišča	13.246	12,0	0	0,0
Skupaj	110.796	100,0	49.764	100,0

Opomba: G. D. = gospodarske družbe, S. P. = samostojni podjetnik;  
Vir: MJU 2011.

Medtem ko so samostojni podjetniki prek portala eVEM leta 2009 uporabljali predvsem storitev vpisa in izbrisa poslovnega subjekta (56,7 %), pa so pri gospodarskih službah prijava, odjava in sprememba podatkov oseb v obvezna socialna zavarovanja največji delež storitev, opravljenih prek portala eVEM (74,1 % leta 2010 in 86,6 % leta 2009) (MJU, 2011). Se je pa delež storitev prijave, odjave in spremembe podatkov

<sup>12</sup> Postopke izvajajo Davčni urad Republike Slovenije (DURS), ZZZS, Zavod Republike Slovenije za zaposlovanje (ZRSZ), Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje (ZPIZ), Obrtna zbornica Slovenije (OZS), ki si s sistemom izmenjujejo podatke iz svojih evidenc in registrov (AJPES, 2010, 32).

oseb v obvezna socialna zavarovanja pri samostojnih podjetnikih leta 2010 povečal na 23,2 odstotka.

## 2.4 Ekonomski učinki uvedbe e-uprave na primeru sistema eVEM

Uvedba e-uprave prinaša premike v kakovosti izvedbe storitev kot tudi ekonomske učinke. Z uporabo e-poslovanja prek portala eVEM je uporabnikom omogočen dostop do storitev od kjer koli in kadar koli. Portal je na voljo 24 ur dnevno vse dni v letu, tako da uporabniki lahko vse postopke opravijo na enem mestu. Portal omogoča samodejno pridobivanje uradnih podatkov iz centralnega registra prebivalstva, registra prostorskih enot in poslovnega registra Slovenije, zaradi česar je vnos nekaterih podatkov v obrazcih nepotreben. Portal omogoča vpogled v stanje oddanih vlog, vpogled v podatke lastnega podjetja ter elektronsko vročanje sklepov v varni poštni predal (Vidic, 2011). Prihranki se izražajo v potrebnem času za ustanovitev podjetja, ki se je od šestih mesecev skrajšal na štiri dni, in v denarnih prihrankih, saj je z uvedbo eVEM mogoče ustanoviti podjetje na enem mestu, postopki pa so brezplačni.

Z vzpostavitvijo informacijskega sistema eVEM za gospodarske družbe so bile s spremembo zakonodaje odpravljene nekatere pomembne administrativne ovire za ustanovitev podjetja. Oceno stroškov informacijskega sistema eVEM je izvedlo MJU na podlagi analize postopka registracije enostavne gospodarske družbe pred uvedbo sistema in po njej. Pri tem so bila za vsak postopek opredeljena obvezna potrdila, dokazila, potrebne administrativne aktivnosti ter izračuni administrativnih stroškov in bremen. Izvedena je bila primerjava med prejšnjim in obstoječim stanjem, kar predstavlja oceno neto prihrankov. Prihranki uvedbe sistema eVEM so ob predpostavki, da bi vsi poslovni subjekti uporabljali spletne rešitve (Kodra & Patekar, 2008, str. 32–36),<sup>13</sup> ocenjeni na 10,66 milijona evrov letno, kar pomeni 75-odstotno znižanje vseh stroškov v primerjavi s stroški pred uvedbo sistema (Kodra & Patekar, 2008, str. 2–5). V analizi so upoštevani le časovni prihranki in prihranki papirnih obrazcev, ne pa posredni učinki, zato ocenjujemo, da bi lahko bile koristi še večje. Ocenjeni prihranki na področju socialnega zavarovanja znašajo skoraj šest milijonov evrov.

Strokovnjaki s področja socialnih zavarovanj (Marčun, Dovžan & Poljšak, 2009; Kregar, 2010) navajajo tudi posredne koristi za ZZZS – bistveno manj napak v podatkovnih zbirkah, večja učinkovitost procesov v institucijah in učinkovitejša medsebojna komunikacija, zagotovljene dodatne kontrole za skladnost poslovanja z zakonodajo, zmanjšanje ročnega vnosa podatkov in hitrejši postopki za uporabnike. Kot neposredne učinke na strani uporabnikov pa navajajo znižanje stroškov papirnih obrazcev in stroškov poštnih storitev ter znižanje potnih stroškov. Manj časa je potrebnega tudi za prenos obrazcev, zato so nižji tudi stroški kurirskih služb.

Do pomladi 2011 je bilo za projekt eVEM porabljenih okrog šest milijonov evrov, od tega so dva milijona evrov prispevale ustanove, ki so povezane v sistem, ostale štiri milijone pa sta prispevala Evropski socialni sklad (85 %) in državni proračun (15 %) (Vidic & Novović, 2011). Iz primerjave ocenjenih koristi in stroškov lahko ugotovimo, da bi se investicija v sistem eVEM izplačala v enem letu, če bi sistem uporabljalo vsaj 60 odstotkov podjetij.

## 3 RAZISKAVA DEJAVNIKOV UPORABE SPLETNIH STORITEV SOCIALNEGA ZAVAROVANJA NA PORTALU EVEM

### 3.1 Potek raziskave in predstavitev vzorca raziskave

V raziskavo smo vključili podjetja Goriške regije z več kot petimi zaposlenimi, katerih podatke smo konec oktobra 2010 zbrali s pomočjo spletnega imenika Bizi.si.<sup>14</sup> Anketiranje je potekalo elektronsko in papirno (od 15. marca do 6. aprila 2011). Poslali smo 776 anketnih vprašalnikov, od tega 327 po spletu. Prejeli smo 157 v celoti izpolnjenih vprašalnikov (20,2-odstotni odziv).

V Goriški regiji (Ajdovščina, Nova Gorica in Tolmin), kjer je 2.368 podjetij, je 79,7 odstotka mikropodjetij, 14,4 odstotka malih, 5,4 odstotka srednje velikih in 0,5 odstotka velikih podjetij. Na anketo so se najbolj odzvala mala podjetja (43,3-odstotni odziv). Pri mikropodjetjih smo zabeležili 26,1-, pri srednjih 25,5-, pri velikih podjetjih pa 5-odstotni odziv.

Med anketiranimi podjetji največje število prijav/odjav in sprememb opravijo velika podjetja (pregled-

<sup>13</sup> Kar je po našem mnenju mogoče le ob obvezni uvedbi spletnega poslovanja z ZZZS.

<sup>14</sup> Za naslove iz spletnega imenika Bizi.si smo se odločili, ker smo predvidevali, da se bomo tako izognili vročanju podjetjem, ki imajo (npr. v evidencah obveznega zdravstvenega zavarovanja) samo fiktivne naslove.

nica 2), najmanj pa mikropodjetja (povprečno le ena prijava na tri mesece).

Preglednica 2: Povprečno število prijav/odjav/sprememb zaposlenih in družinskih članov v socialna zavarovanja

Velikost podjetja	Povprečno število prijav na mesec
Mikropodjetja (do 9)	0,3
Mala podjetja (10–49)	1,3
Srednje velika podjetja (50–249)	2,8
Velika podjetja (nad 250)	18,9

### 3.2 Uporaba informacijske in komunikacijske opreme ter informacijska in komunikacijska pismenost

Za uporabo storitev socialnega zavarovanja prek portala eVEM morajo podjetja poleg računalnika z dostopom do svetovnega spleta imeti optične čitalnike<sup>15</sup> ter digitalna potrdila. Vsa anketirana podjetja so opremljena z računalniki in dostopom do svetovnega spleta, 94 odstotkov kadrovske delavce pa razpolaga tudi z digitalnimi potrdili. Opremljenost kadrovske službe z optičnimi čitalniki je sicer nekoliko nižja – 84-odstotna.

V preglednici 3 prikazujemo povprečne vrednosti pogostosti<sup>16</sup> uporabe računalnikov in svetovnega spleta. Kot vidimo, večina kadrovske delavce računalnik uporablja vsakodnevno, prav tako elektronsko pošto in splet (povprečje 4,8 in 4,9), le nekajkrat mesečno pa optične čitalnike (povprečje 3,1).

Preglednica 3: Uporaba računalnikov in svetovnega spleta med kadrovskimi delavci

Uporaba računalniške opreme v kadrovske službah	Povprečje
Računalnik	4,9
Elektronska pošta	4,9
Svetovni splet	4,8
Optični čitalnik	3,1

Anketiranci so svoje računalniško znanje v povprečju ocenili zelo visoko<sup>17</sup> (preglednica 4). Najviše ocenjujejo spretnosti upravljanja z elektronsko pošto (povprečje 4,5) in spretnosti upravljanja datotek

(4,3), najslabše pa obvladajo delo z optičnimi čitalniki (3,5). Skoraj četrtina anketiranih podjetij ni še nikoli uporabila čitalnika.

Preglednica 4: Samoocena računalniških spretnosti kadrovske delavce

Računalniške spretnosti	Povprečje
Pripenjanje datotek (npr. v elektronsko pošto)	4,5
Kopiranje, premikanje, brisanje, preimenovanje datotek	4,3
Uporaba urejevalnikov besedil (npr. word)	4,2
Kreiranje, brisanje, organiziranje map (direktorijev)	3,9
Uporaba programov za urejanje tabel (npr. excel)	3,7
Skeniranje dokumentov in upravljanje z njimi	3,5

Iz navedenega lahko sklepamo, da opremljenost podjetij z informacijsko in komunikacijsko opremo ter stopnja informacijskih in komunikacijskih spretnosti zaposlenih v večini anketiranih podjetjih zadoštuje za izvajanje spletnih storitev na portalu eVEM. Izjema je opremljenost z optičnimi čitalniki in upravljanje s skeniranimi dokumenti (povprečno znanje 3,5), saj okrog 16 odstotkov podjetij nima optičnega čitalnika. Optični čitalniki so namreč potrebni za preslikovanje prilog ob prijavi, kot je npr. pogodba o zaposlitvi, tako da sta pomanjkanje naprav za optično branje dokumentov in njihova uporaba lahko ovira za uporabo storitev na portalu eVEM.

Nekaj kadrovske delavce (6 %) nima digitalnega potrdila, brez katerega ni mogoče dostopati do portala eVEM, zato je tudi lastništvo digitalnih potrdil (dejstvo, da ga ni) ovira za uporabo portala.

### 3.3 Dejavniki uporabe spletnih storitev socialnega zavarovanja

Z regresijsko analizo smo želeli preveriti vpliv demografskih in tehnoloških dejavnikov na uporabo spletnih storitev socialnega zavarovanja. Iz preglednice 5 razberemo, da storitev socialnega zavarovanja bolj uporabljajo večja podjetja (0,27), podjetja, ki imajo digitalna potrdila (0,29), imajo boljše informacijsko in komunikacijsko opremo (0,15) in so kadrovske delavci svoje sposobnosti upravljanja z računalniki ocenili višje (0,37). Čeprav povezave niso močne, so pa statistično značilne.

<sup>15</sup> K vlogi za prijavo v sistem zdravstvenega zavarovanja je treba priložiti izvod pogodbe o zaposlitvi v elektronski obliki.

<sup>16</sup> 1 – Nikoli ne uporabljam, 5 – Uporabljam vsak dan.

<sup>17</sup> Odgovarjali so na lestvici od 1 – Ne uporabljam do 5 – Odličen uporabnik.

Preglednica 5: Korelacijska matrika demografskih in tehnoloških dejavnikov uporabe socialnega zavarovanja

Spremenljivke	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Uporaba spletnih storitev socialnega zavarovanja						
2. Velikost podjetja	0,27**					
3. Starost						
4. Izobrazba			-0,26**			
5. Lastništvo digitalnega potrdila	0,29**					
6. Opremljenost z informacijsko in komunikacijsko tehnologijo	0,15*	0,16*	-0,20**	0,21**		
7. Informacijska in komunikacijska pismenost	0,37**		-0,49**	0,36**	0,30**	0,51**

Opomba: \*\* – statistično značilna korelacija pri  $P = 0,01$ , \* – statistično značilna korelacija pri  $P = 0,05$ .

Z analizo variance smo preverili, ali so izbrane spremenljivke primerne za regresijsko analizo.<sup>18</sup> Na podlagi F-statistike (Sig. = 0,00) ugotavljamo, da so za analizo primerne spremenljivke »informacijska in komunikacijska pismenost«, »velikost podjetja« in »lastništvo digitalnega potrdila«, ki pojasnjujejo 23 odstotkov variabilnosti uporabe spletnih storitev socialnega zavarovanja.

### 3.4 Ovire za uporabo storitev socialnega zavarovanja na portalu eVEM

Z anketo smo želeli poiskati ovire, ki jih pri uporabi spletnih storitev v socialnem zavarovanju opažajo kadrovske delavci. Odgovore, ki jih prikazujemo v preglednici 6, so anketiranci ocenjevali na petstopenjski Likertovi lestvici.<sup>19</sup>

Večine ponujenih ovir anketiranci niso prepoznali kot kritične, saj v povprečju nobene ovire niso ocenili nad oceno 3 (srednje velika ovira). Pomanjkanje časa za ukvarjanje z novostmi, ki niso nujne, in da ne poznajo ponudbe, je s povprečjem 2,4, kot srednje veliko oviro, označilo 44,0 oziroma 44,6 odstotka anketiranih podjetij. Kar 28,7 odstotka anketirancev je menilo, da portala ne uporabljajo zaradi svojega osebnega nezanimanja za spletne storitve, iz česar lahko sklepamo, da lahko sami izbirajo med klasičnim in spletnim izvajanjem storitev. Okrog 40 odstotkov podjetij je kot oviro pri uporabi spletnih storitev socialnega zavarovanja navedlo premalo prijav v socialna zavarovanja (povprečje 2,2).

Preglednica 6: Ovire za uporabo portala eVEM v socialnem zavarovanju

Ovire	Povprečje	Delež podjetij z oceno fi 3
Nepoznavanje ponudbe spletnih storitev	2,4	44,0
Pomanjkanje časa za novosti, ki niso nujne	2,4	44,6
Premalo prijav/odjav/sprememb zaposlenih	2,2	39,5
Osebnostno nezanimanje za spletne storitve	1,8	28,7
Nezaupanje v varnost pošiljanja osebnih podatkov po spletu	1,8	26,8
Premajhne pričakovane koristi od uvedbe spletnih storitev	1,7	24,2
Občutek, da so spletne storitve prezapletene in jih ne bom obvladal	1,7	19,8
Neustrezna računalniška oprema	1,5	15,3
Strah pred izgubo dela zaradi uvajanja računalniške podpore	1,3	10,8

Poleg ovir, predstavljenih v preglednici 6, so podjetja našla še dodatne ovire, ki jih lahko združimo v štiri skupine:

- težave s skeniranjem in pripenjanjem prilog zaradi velikosti priponk,
- težave z digitalnimi potrdili in s šifranti,
- portal ne podpira vseh oblik prijav (študenti, obvezna praksa), pa tudi ne vseh funkcij (storniranje prijave),
- zapletena navodila.

### 3.5 Spodbujevalni dejavniki uporabe spletnih storitev socialnega zavarovanja

Z raziskavo smo želeli opredeliti tudi dejavnike, ki bi podjetja spodbudili k pogostejši uporabi spletnih storitev socialnega zavarovanja. Spodbujevalne

<sup>18</sup> Uporabili smo metodo Stepwise, ki v analizo vključi le statistično značilno povezane spremenljivke pri Sig. = 0,00.

<sup>19</sup> Od 1 – Dejavniki ni ovira, do 5 – Dejavniki je velika ovira.

dejavnike, ki so razvidni iz preglednice 7, so anketiranci ocenjevali na petstopenjski Likertovi lestvici.<sup>20</sup>

Na intenzivnejšo uporabo portala eVEM po mnenju 77,1 odstotka anketirancev najbolj vplivajo spodbude ZZZS. Spodbujevalni vidik imajo tudi preprostejša navodila ter samodejni prenos podatkov iz kadrovske evidenc. ZZZS ima pomembno vlogo tudi pri zagotavljanju pomoči glede vsebin portala. Informacije o časovnih in denarnih prihrankih tudi niso zanemarljiv dejavnik (oceno 3 jim je prisodilo 63,1 odstotka anketiranih podjetij).

Preglednica 7: Spodbujevalniki uporabe portala eVEM v socialnem zavarovanju

Spodbujevalci	Povprečje	Delež podjetij z oceno fi 3
Več spodbude ZZZS	3,5	77,1
Preprostejša navodila za uporabo storitev	3,3	73,3
Samodejni prenos podatkov iz kadrovske evidenc	3,3	66,9
Več pomoči ZZZS glede vsebine	3,2	72,6
Več informacij o časovnih in denarnih prihrankih	3,1	70,1
Več izobraževanja na to temo	3,0	63,1
Več pomoči informatikov	2,9	59,9
Več znanja s področja interneta in računalništva	2,7	50,3
Večji interes nadrejenih	2,4	45,2

Poleg analize povprečij in strukturnih deležev smo za analizo ovir in spodbud za (ne)uporabo spletnih storitev socialnega zavarovanja uporabili faktorško analizo. Zanimalo nas je, ali obstajajo določeni skupni dejavniki, ki vplivajo na uporabo proučevanih spletnih storitev.

Faktorska analiza nam z uvedbo faktorjev zmanjša število spremenljivk, s katerimi želimo pojasniti čim večji delež celotne variance odvisne spremenljivke (uporaba spletnih storitev). Po testiranju primernosti podatkov za faktorško analizo<sup>21</sup> in s pomočjo metode glavne osi smo izluščili 14 spremenljivk, ki so imele ocenjeno komunaliteto nad 0,5 (preglednica 8).<sup>22</sup>

<sup>20</sup> Od 1 – Sploh ne do 5 – Da, prav gotovo.

<sup>21</sup> KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) = 0,838, stopnja značilnosti Bartlettovega testa Sig. = 0,00.

<sup>22</sup> Spremenljivke »Neustrezna oprema«, »Nepoznavanje portala eVEM«, »Podpora nadrejenih« in »Kadrovski vmesnik« so bile izločene.

Preglednica 8: Ocena komunalitet

Spremenljivke – dejavniki	Komunalitete
Več izobraževanja na to temo	0,783
Več spodbude ZZZS	0,774
Več pomoči informatikov	0,764
Preprostejša navodila za uporabo storitev	0,753
Več pomoči ZZZS glede vsebine	0,743
Več znanja s področja računalništva in interneta	0,711
Več informacij o časovnih in denarnih prihrankih	0,680
Premalo prijav/odjav/sprememb zaposlenih	0,670
Občutek, da so spletne storitve prezapletene in jih ne bom obvladal	0,660
Osebnost nezanimanje za spletne storitve	0,642
Strah pred izgubo dela zaradi uvajanja računalniške podpore	0,627
Pomanjkanje časa za ukvarjanje z novostmi, ki niso nujne	0,604
Nezaupanje v varnost pošiljanja osebnih podatkov prek interneta	0,569
Premajhne pričakovane koristi od uvedbe spletnih storitev	0,553

V nadaljevanju smo izluščili štiri faktorje, ki pojasnijo 68,1 odstotka variabilnosti odvisne spremenljivke. Ker nobena spremenljivka ni imela visoke faktorške uteži pri četrtem faktorju, tretji faktor pa je bil bipolaren, smo za razjasnitev faktorške strukture izvedli rotacijo faktorjev z metodo varimax.

Po rotaciji (preglednica 9) lahko s prvim faktorjem pojasnimo 21,9 odstotka celotne variance. Glede na vsebino spremenljivk, vsebovanih v prvem faktorju, faktor 1 poimenujemo »več spodbude ZZZS«.

Preglednica 9: Pojasnjena varianca in lastne vrednosti faktorjev po rotaciji

Faktor	Skupaj	Delež variance	Kumulativa (v %)
1	3,065	21,889	21,9
2	2,46	17,574	39,5
3	2,38	16,998	56,5
4	1,629	11,633	68,1

Drugi faktor po rotaciji pojasnjuje 17,6 odstotka celotne variabilnosti. Vsebinske spremenljivke, ki imajo visoke faktorške uteži pri tem faktorju, kaže na to, da uporabniki pogrešajo več izobraževanja in pomoči informatikov pri uvajanju aplikacije eVEM na področju socialnih zavarovanj. Zato faktor 2 poimenujemo »razpoložljiva pomoč informatikov in izobraževanje«.

Visoke faktorške uteži pri tretjem faktorju, s katerim lahko po rotaciji pojasnimo 17,0 odstotka

celotne variance, imajo spremenljivke, iz katerih lahko sklepamo, da so pri odločitvi za uporabo spletnih storitev socialnega zavarovanja pomembna osebna prepričanja in zadržki zaposlenih. Faktor 3 tako poimenujemo »osebnostne značilnosti uporabnikov«.

S četrtem faktorjem po rotaciji pojasnimo 11,6 odstotka celotne variance. Najvišja vrednost faktorjskih uteži je pri spremenljivki »premalo prijav, objav in sprememb zaposlenih« (0,807), zaradi česar smo faktor 4 poimenovali »količina prijav«.

Iz faktorjske analize ovir in spodbujevalnih dejavnikov, ki so jih navedli anketiranci v goriških podjetjih, izhaja, da so pri odločanju za uporabo spletnih storitev socialnega zavarovanja pomembni štirje vidiki:

- *informiranost* o funkcionalnostih in prihrankih, ki bi jih uporabniki pridobili z uporabo spletnih storitev, kar uporabniki v večji meri pričakujejo od ZZZS,
- *razpoložljivost informatikov, možnost izobraževanja in preprostost navodil*, iz česar lahko sklepamo, da imajo uporabniki premalo konkretnih znanj za uporabo spletnih storitev socialnega zavarovanja,
- *osebnostne značilnosti kadrovske delavce*, odločitev med uporabo klasičnih ali spletnih storitev je v veliki meri prepuščena njim samim,
- *število prijav, objav in sprememb*, ki jih kadrovske delavci opravijo za zaposlene in njihove družinske člane.

### 3.6 Preverjanje hipotez

Za potrjevanje hipoteze 1 smo anketirana podjetja razdelili v dve skupini – podjetja z do 50 zaposlenimi (mikropodjetja in mala podjetja) in podjetja z nad 50 zaposlenimi (srednje velika in velika) – in izvedli primerjavo glede na povprečno oceno poznavanja in uporabe storitev socialnega zavarovanja, predstavljenih v razdelku 3.2. Povprečno uporabo storitev socialnega zavarovanja za posamezno podjetje smo izračunali iz odgovorov anketirancev o prijavah, objavah in spremembah zaposlenih v socialna zavarovanja; anketiranci so odgovarjali po petstopenjski Likertovi lestvici.<sup>23</sup>

Povprečna uporaba spletnih storitev socialnega zavarovanja v večjih podjetjih je 3,3, v manjših pa 2,5. Postavili smo ničelno domnevo  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  in raziskovalno domnevo  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ , pri čemer  $\mu_1$  pomeni

povprečno uporabo storitev socialnega zavarovanja v večjih podjetjih,  $\mu_2$  pa v manjših. Pred izvedbo preizkusa s t-testom smo s F-testom preverili ničelno domnevo o enakosti varianc obeh vzorcev. Ker je stopnja značilnosti F-testa večja od 0,05 (Sig. = 0,40), zaradi česar je stopnja tveganja za zavrnitev ničelne hipoteze o enakosti varianc prevelika, smo za preverjanje hipoteze uporabili vrednost t-testa za vzorce z enakimi variancami.

Stopnja značilnosti t-testa je manjša od 0,05 (Sig. = 0,00), zato lahko pri zanemarljivi stopnji tveganja zavrnemo ničelno domnevo in sprejmemo sklep, da obstajajo razlike v uporabi spletnih storitev socialnih zavarovanj med manjšimi in večjimi podjetji. *Večja podjetja spletne storitve socialnih zavarovanj v povprečju statistično značilno bolj intenzivno uporabljajo kot manjša podjetja.*

Pri preverjanju hipoteze 2 smo uporabili ocene, vezane na uporabo interneta in internetnih storitev ter ocene sposobnosti uporabe računalnika (preglednica 4). Povprečna stopnja informacijske in komunikacijske pismenosti na petstopenjski Likertovi lestvici je 3,7. Povprečno uporabo storitev portala smo izračunali iz ocen uporabe vseh storitev na portalu.<sup>24</sup>

Vzorec podjetij smo razdelili na dve skupini – na podjetja s podpovprečno stopnjo informacijske in komunikacijske pismenosti ( $M < 3,7$ ), pri katerih je povprečje uporabe storitev portala 2,4 ( $n = 78$ ), ter na podjetja z nadpovprečno stopnjo pismenosti ( $M \geq 3,7$ ), pri katerih je povprečje uporabe storitev ocenjeno z oceno 2,9 ( $n = 79$ ).

Postavili smo ničelno domnevo  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  in raziskovalno domnevo  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ , pri čemer  $\mu_1$  predstavlja podjetja z višjo informacijsko in komunikacijsko pismenostjo kadrovske delavce,  $\mu_2$  pa podjetja z nižjo informacijsko in komunikacijsko pismenostjo. Pred izvedbo preizkusa s t-testom smo s F-testom preverili ničelno domnevo o enakosti varianc obeh vzorcev. Ker je stopnja značilnosti F-testa večja od 0,05 (Sig. = 0,39), smo pri preverjanju hipoteze upoštevali vrednost t-testa za vzorce z enakimi variancami.

Stopnja značilnosti t-testa je manjša od 0,05 (Sig. = 0,00), zato lahko pri zanemarljivi stopnji tveganja zavrnemo ničelno domnevo in sprejmemo sklep, da obstajajo razlike v uporabi spletnih storitev portala

<sup>23</sup> 1 – Nikoli nisem slišal, 5 – Redno uporabljam.

<sup>24</sup> Poleg storitev, predstavljenih v preglednici 3, smo upoštevali še prijavo prostih delovnih mest, prijavo, objavo in spremembo podatkov delavcev in družinskih članov v socialno zavarovanje.



eVEM med podjetji z nadpovprečno stopnjo informacijske in komunikacijske pismenosti in podjetji z nižjo stopnjo informacijske in komunikacijske pismenosti zaposlenih kadrovske delavcev, in sicer *podjetja z višjo stopnjo informacijske in komunikacijske pismenosti zaposlenih v povprečju bolj intenzivno uporabljajo e-storitve od podjetij z nižjo stopnjo informacijske in komunikacijske pismenosti.*

#### 4 SKLEP

Kljub dobro razvitim spletnim storitvam na portalu eVEM in dejstvu, da se od Slovenije učijo tudi druge države (npr. Hrvaška), pa je v Sloveniji prek sistema eVEM oddanih le okrog 7 odstotkov vlog na področju socialnega zavarovanja.

Z raziskavo med goriškimi podjetji, v kateri je sodelovalo 157 podjetij, smo poiskali dejavnike, zaradi katerih se uporabniki ne odločajo za uporabo spletnih storitev socialnega zavarovanja. Storitve je že uporabilo ali jih uporablja petina anketiranih podjetij. Izključno prek spleta opravlja storitve socialnega zavarovanja le 12 odstotkov anketiranih podjetij, ostali še vedno oddajajo vloge tudi na klasičen način.

Ugotavljamo, da so podjetja na Goriškem informacijsko in komunikacijsko dobro opremljena, delavci informacijsko in komunikacijsko tehnologijo uporabljajo skoraj vsak dan ( $M = 4,4$ ) in svoje spretnosti z upravljanjem opreme dokaj visoko ocenjujejo ( $M = 4,0$ ). V raziskavi smo ugotovili statistično značilen šibek pozitiven spremenljivk »informacijska in komunikacijska pismenost«, »velikost podjetja« in »lastništvo digitalnega potrdila« na uporabo storitev socialnega zavarovanja. Z linearnim vplivom navedenih demografskih in tehnoloških dejavnikov lahko pojasnimo 23 odstotkov variabilnosti uporabe storitev socialnih zavarovanj. Preostalih 77 odstotkov povzročajo nam neznani ali naključni dejavniki, ki smo jih poskušali določiti s pomočjo faktorске analize spodbujevalnih in zaviralnih dejavnikov.

Anketiranci v povprečju nobene ovire niso zaznali kot kritično, prav tako nobene ovire niso ocenili niti kot srednje veliko ( $M = 3$ ). Najvišje so ocenili ovire »nepoznavanje ponudbe« ( $M = 2,4$ ), »pomankanje časa za ukvarjanje z novostmi, ki niso nujne« ( $M = 2,4$ ) in »premalo prijav v socialna zavarovanja« ( $M = 2,2$ ). V raziskavi smo ugotovili, da okrog 40 odstotkov podjetij ne pozna portala eVEM.

Z nekoliko višjimi povprečnimi vrednostmi so podjetja ocenila spodbujevalnike uporabe storitev so-

cialnega zavarovanja. Kot najpomembnejše je okrog tri četrtine podjetij označilo dejavnike »poenostavitev navodil« ( $M = 3,3$ ), »več spodbude ZZZS« ( $M = 3,5$ ) in »več vsebinske podpore ZZZS« ( $M = 3,2$ ). Na podlagi nizkih povprečij za ovire in za spodbujevalnike sklepamo, da uporabniki ne kažejo velikega zanimanja za uporabo teh storitev.

S t-testom smo prišli do ugotovitve, da večja podjetja spletne storitve socialnih zavarovanj v povprečju, statistično značilno, bolj intenzivno uporabljajo kot manjša podjetja, s čemer smo sprejeli hipotezo 1.

V uvodu smo postavili trditev, da podjetja, katerih zaposleni imajo višjo stopnjo informacijske in komunikacijske pismenosti, spletne storitve na portalu eVEM bolj intenzivno uporabljajo od podjetij z nižjo informacijsko in komunikacijsko pismenostjo zaposlenih v kadrovske službah. Hipotezo smo sprejeli na podlagi statistično značilnega t-testa.

Z raziskavo, v kateri smo opredelili zaviralne in spodbujevalne dejavnike, ki vplivajo na uporabo e-storitev na področju socialnega zavarovanja v podjetjih, smo prispevali k pojasnjevanju dejavnikov na področju e-poslovanja slovenskih podjetij na sploh, ne glede na to, da je bila raziskava opravljena le na primeru podjetij Goriške regije. Poleg prispevka k razvoju znanosti na področju poslovne informatike pa pomeni raziskava tudi prispevek k razvoju stroke.

Tako ZZZS predlagamo:

- povečanje promocije spletnih storitev socialnega zavarovanja med srednje velikimi in velikimi podjetji, in sicer tako prek medijev kot prek zaposlenih na ZZZS;
- nadgradnjo portala s funkcijami, ki jih sedaj ne ponuja, saj uporabniki pričakujejo, da bodo prek spleta opravljali vse storitve in ne le nekatere;
- poenostavitev iskanja ter vsebine navodil in opozoril na portalu;
- poenostavitev postopkov, saj se hitrost in produktivnost z uporabo spletne storitve nista bistveno povečali;
- referentom je treba zagotoviti hitrejšo dodatno vsebinsko pomoč in pomoč na področju informacijske in komunikacijske tehnologije, predvsem pri uvajanju storitev, saj se težko naučijo uporabljati storitve;
- odpravo težav s pripenjanjem prilog.

Menimo, da bi ustanovitev ekip strokovnjakov (vsebinski strokovnjak in informatik) na ZZZS, ki

bi skrbele za pomoč in uvajanje spletnih rešitev socialnega zavarovanja na terenu, pospešila uvedbo e-storitev predvsem v manjših podjetjih, ki – kot smo ugotovili – ne kažejo velikega zanimanja za uporabo spletnih storitev.

Naj na koncu podamo še namige za nadaljnje raziskave:

- raziskava uporabe e-storitev socialnega zavarovanja med velikimi podjetji v Sloveniji,
- raziskava prijaznosti spletne storitve socialnega zavarovanja z vidika referentov na ZZZS,
- raziskava o uporabi spletnih storitev socialnega zavarovanja v evropskih državah.

## LITERATURA

- [1] AJPES – Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidece in storitve 2010. *Letno poročilo AJPES za 2010*. [Http://www.ajpes.si/doc/AJPES/KIJZ/Letno\\_porocilo\\_AJPES\\_za\\_letno\\_2010.pdf](http://www.ajpes.si/doc/AJPES/KIJZ/Letno_porocilo_AJPES_za_letno_2010.pdf) (1. 11. 2011).
- [2] Backus, M. (2001). *E-governance and developing countries: introduction and examples*. [Http://www.iicd.org/files/report3.doc](http://www.iicd.org/files/report3.doc) (2. 10. 2010).
- [3] Colnar, M. (2006). *Kako do prenove slovenske uprave*. Ljubljana: GV založba.
- [4] Colnar, M. (2008). Prenova poslovanja, nastajanje e-uprave in trenutno stanje v Republiki Sloveniji. *Uprava* 6 (1): 103–126.
- [5] Capgemini, IDC, Rand Europe, Sogeti in DTI. (2010). *Digitizing Public Services in Europe: Putting ambition into action. 9th Benchmark Measurement*. [Http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/eGovernment\\_Benchmarking\\_Method\\_paper\\_2010.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/eGovernment_Benchmarking_Method_paper_2010.pdf) (15. 4. 2013).
- [6] EK – Evropska komisija. (2009a). Smarter, faster, better eGovernment: 8th eGovernment benchmark measurement. European Commission: Directorate General for Information Society and Media. [Http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/egov\\_benchmark\\_2009.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/egov_benchmark_2009.pdf) (1. 10. 2011).
- [7] EK – Evropska komisija. (2009b). *Ministerial Declaration on eGovernment, Malmö, Sweden, on 18 November 2009*. [Https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/ministerial-declaration-on-egovernment-malmo.pdf](https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/ministerial-declaration-on-egovernment-malmo.pdf) (25. 4. 2013).
- [8] EK – Evropska komisija. (2010). *The European eGovernment Action Plan 2011–2015. Harnessing ICT to promote smart, sustainable & innovative Government*. [Http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0743:FIN:EN:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0743:FIN:EN:PDF) (25. 4. 2013).
- [9] EK – Evropska komisija. (2011). *eGovernment practice: eGovernment in Slovenia*. [Http://www.epractice.eu/files/eGovernmentSlovenia.pdf](http://www.epractice.eu/files/eGovernmentSlovenia.pdf) (22. 12. 2011).
- [10] Eurostat. (2012). *Information society statistics*. [Http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information\\_society/data/database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/data/database) (25. 4. 2013).
- [11] Jukić, T. & Vintar, M. (2009). How to make priorities in e-government services development? V *Contemporary issues in public policy and administrative organisation in South East Europe*, ur. Mirko Vintar in Primož Pevcin, 247–261. Ljubljana: Fakulteta za upravo.
- [12] Kodra, M. & Patekar, S. (2008). *Ocena administrativnih stroškov: Poenostavitev postopka ustanovitve, spremembe ali izbrisa podjetja (enostavne družbe z omejeno odgovornostjo) z vzpostavitvijo informacijskega sistema e-VEM za g. d. Direktorat za e-upravo in upravne procese*. Ljubljana: Ministrstvo za javno upravo.
- [13] Kregar, M. (2010). *Širjenje uporabe eVEM*. Interno gradivo, ZZZS Ljubljana.
- [14] Kričej, D. (2002). *E-uprava na dlani: poslovanje z državo po internetu danes in jutri*. Ljubljana: Pasadena.
- [15] Kunstelj, M. (2004). Prenova procesov v e-upravi. V *E-uprava: izbrane razvojne perspektive*, ur. Mirko Vintar in Janez Grad, 143–163. Ljubljana: Fakulteta za upravo.
- [16] Marčun, T., Dovžan I. & Poljšak, T. (2009). *Elektronsko vozlišče na področju socialnega varstva*. [Http://uploadi.www.ris.org/editor/1262238817MARCUN.pdf](http://uploadi.www.ris.org/editor/1262238817MARCUN.pdf) (16. 1. 2012).
- [17] MF – Ministrstvo za finance. (2003). *eDavki elektronsko bančno poslovanje*. [Http://edavki.durs.si/OpenPortal/Pages/StartPage/StartPage.aspx](http://edavki.durs.si/OpenPortal/Pages/StartPage/StartPage.aspx) (15. 9. 2010).
- [18] MJU – Ministrstvo za javno upravo. (2009). *Program dela MJU za leto 2009*. [Http://www.mju.gov.si/.../mju.../mju.../Gradivo\\_NK\\_-\\_POPRAVEK\\_2.doc](http://www.mju.gov.si/.../mju.../mju.../Gradivo_NK_-_POPRAVEK_2.doc) (6. 11. 2010).
- [19] MJU – Ministrstvo za javno upravo. (2011). *Državni portal eVEM*. [Http://evem.gov.si/evem/drzavljanizacetna.evem](http://evem.gov.si/evem/drzavljanizacetna.evem) (23. 10. 2011).
- [20] Signore, O., Chesi, F. & Pallotti, M. (2005). *E-government: Challenges and opportunities*. [Http://www.comune.pisa.it/doc/cm2005Italy.pdf](http://www.comune.pisa.it/doc/cm2005Italy.pdf) (27. 12. 2011).
- [21] SURS – Statistični urad RS. (2013). *SI-Stat podatkovni slovar*. [Http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/statfile2.asp](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/statfile2.asp) (25. 4. 2013).
- [22] Vidic, T. & Novović, M. (2011). *e-Vem: fascikli gredo v pokoj*. [Http://www.monitorpro.si/media/objave/dokumenti/2011/7/8/evem.pdf](http://www.monitorpro.si/media/objave/dokumenti/2011/7/8/evem.pdf) (19. 1. 2012).
- [23] Vidic, T. (2011). *Nove priložnosti sistema e-VEM: približevanje storitev obstoječim in novim uporabnikom*. [Http://www.dsi2011.si/upload/predstavitev/Informatika%20v%20javnem%20sektorju/Vidic\\_Tomaz.pdf](http://www.dsi2011.si/upload/predstavitev/Informatika%20v%20javnem%20sektorju/Vidic_Tomaz.pdf) (5. 10. 2011).
- [24] Vintar, M., Kunstelj, M., Keržič, D., Stanimirović, D., Vehovar, V., Berce, J., Lozar, K., Manfreda, B. L. & Mašič, S. (2010). *Razvoj panevropskih storitev informacijske družbe v Sloveniji*. [Http://www.ris.org/2010/11/RIS\\_porocila/Razvoj\\_panevropskih\\_storitev\\_informacijske\\_druzbe\\_v\\_Sloveniji/](http://www.ris.org/2010/11/RIS_porocila/Razvoj_panevropskih_storitev_informacijske_druzbe_v_Sloveniji/) (26. 12. 2010).
- [25] Vintar, M. (2001). Od avtomatizacije do e-uprave. V *Zbornik znanstvenih razprav 2001*, ur. Janez Grad, 319–336. Ljubljana: Visoka upravna šola.
- [26] Virant, G. (2009). *Javna uprava*. Ljubljana: Fakulteta za upravo.
- [27] Vlada Singapurja. (2012). *Singapurski državni portal Sing. Pass*. [Https://www.singpass.gov.sg/sppubsvc/](https://www.singpass.gov.sg/sppubsvc/) (27. 12. 2011).
- [28] Vlada ZDA. (2002). *Ameriški državni portal USA.gov*. [Http://www.usa.gov/Citizen/Services.shtml](http://www.usa.gov/Citizen/Services.shtml) (27. 12. 2011).
- [29] ZN – Združeni narodi. (2008). *Un e-government survey: From e-government to e-governance*. [Http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/UN/UNPAN028607.pdf](http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/UN/UNPAN028607.pdf) (26. 9. 2010).
- [30] ZN – Združeni narodi. (2010). *Leveraging e-government at a time of financial and economic crisis*. [Http://www2.unpan.org/egovkb/global\\_reports/10report.htm](http://www2.unpan.org/egovkb/global_reports/10report.htm) (20. 12. 2011).
- [31] ZZZS – Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije. (2010). *Realizacija cilja sprejema obrazcev po eVEM v letu 2010*. Interno gradivo, ZZZS Ljubljana.

■

Suzana Vičič, magistrica menedžmenta, je zaposlena na Zavodu za zdravstveno zavarovanje Slovenije kot vodja oddelka za finance in računovodstvo na območni enoti v Novi Gorici. Pri svojem delu se srečuje s problematiko uvajanja informacijskih in komunikacijskih rešitev v javni upravi. Ukvarja se s preučevanjem uporabnosti upravnih informacijskih in komunikacijskih storitev za državljanke in podjetja. Zanima jo predvsem uporabnost spletnih rešitev Zavoda za zdravstveno zavarovanje.

■

Viktorija Florjančič, izredna profesorica za področje poslovne informatike in menedžmenta v izobraževanju, je zaposlena na Fakulteti za management Univerze na Primorskem v Kopru. Raziskovalno se na fakulteti ukvarja predvsem s preučevanjem uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije na področju izobraževanja. Je članica raziskovalnega programa Management izobraževanja in zaposlovanje v družbi znanja. Proučuje pa tudi druge učinke uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije v podjetjih in družbi ter etične, pravne in druge vidike uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije na sploh. Na fakulteti je nosilka predmetov s področja poslovne informatike na dodiplomskem in podiplomskem študiju ter mentorica številnim diplomantom ter magistrantom.

# Metodološki pristop za celovito prenavo in informatizacijo poslovanja

Gregor Hauc  
Snaga, d. o. o., Ljubljana, Povšetova 6, 1000 Ljubljana  
gregor.hauc@snaga.si

## Izveček

Prispevek proučuje metodološki pristop pri celoviti prenavi poslovnih procesov in kasnejši informatizaciji poslovanja, saj je število uspešno realiziranih projektov zelo nizko. Organizacija, ki želi učinkovito uvesti procesno razmišljanje in uspešno izpeljati projekt prenave in informatizacije poslovanja, mora pripraviti ustrezen program projektov, s pomočjo katerega bo lahko uspešno prenavila poslovne procese, jih informatizirala in s tem izboljšala učinkovitost in uspešnost poslovanja.

**Ključne besede:** prenova poslovanja, prenova poslovnih procesov, menedžment poslovnih procesov, ključni dejavniki uspeha (KDU), strateški razvojni program, celovite programske rešitve (rešitve ERP), menedžment sprememb.

## Abstract

### The Methodological Approach to Business Process Renovation and Process Informatization

This paper examines the methodological approach to business process renovation and subsequent computerization, as the number of successful implementations of such projects is typically very low. An organization wishing to effectively rethink its processes and successfully implement the project of renovation and computerization of operations must prepare an appropriate program of projects, which will successfully renovate and computerize business processes and improve the efficiency and effectiveness of operations.

**Key words:** revision of operations, business process reengineering, business process management, critical success factors (KDU), a strategic development program, comprehensive software solutions (ERP), change management.

## 1 UVOD

**Inovativni proizvodi za odjemalce, prilagodljivost in hitrost ter učinkovitost izvajanja poslovnih procesov so temeljne predpostavke učinkovitega in uspešnega poslovanja v sodobnem svetu. Podpiranje teh konceptov so glavni poudarki vsakega uspešnega poslovnega procesa (Miers idr., 2010). Gre za vprašanje iskanja pravega ravnotežja med standardiziranimi poslovnimi procesi in razvojem novih proizvodov, ki omogoča podjetju dolgotrajno in zanesljivo poslovanje. Pojavlja se vprašanje, kako lahko podjetje najde ustrezno ravnotežje med učinkovitostjo poslovnih procesov in osredinjenostjo na odjemalca, saj odjemalec ni pripravljen plačati odvečnih aktivnosti v poslovnem procesu. Zanj je pomembna samo hitra in učinkovita ter kakovostno izvedena storitev, ki jo je pripravljen plačati kupec. Ravno ti dejavniki so odraz organiziranosti podjetja, kako lahko podjetje zagotovi odjemalcu pravočasno in kakovostno storitev. Kot odgovor na uspešno prilagoditev tem spremembam obstajajo nove metodologije menedžmenta poslovnih procesov, ki omogočajo podjetjem nenehno prilagajanje svojih poslovnih procesov, usmerjenih k odjemalcem pro-**

**izvodov. Zato je še toliko bolj pomembno, da se lastniki podjetja in uprava odločijo za prenavo celotnega poslovanja podjetja prek programa projektov šele takrat, ko ugotovijo, da imajo v podjetju primerno razvito projektno, organizacijsko in informacijsko kulturo, saj le tako lahko pričakujejo uspeh prenave ob sicer že tako tvegani in pomembni odločitvi.**

Namen prispevka je, da prikaže nov pristop k preučevanju projektov prenave in informatizacije podjetij, saj v tovrstni literaturi predlagani metodološki pristop še ni bil obravnavan celovito. Prispevek je sestavljen iz šestih razdelkov. V prvem napovemo predmet raziskovanja in strukturo članka. V drugem razdelku opisujemo različne kulture v organizaciji, ki so pogoj za uspešno izvedene projektne prenave poslovanja. V tretjem razdelku so navedeni najpogostejši razlogi za prenavo poslovnih procesov. V četrtem razdelku prikažemo pomen in cilje uvedbe menedžmenta poslovnih procesov, ki zagotavlja organizaciji proaktivno procesno razmišljanje tudi po

projektu prenove poslovnih procesov. V petem razdelku prikažemo metodološki pristop k celoviti prenovi in informatizaciji na primeru podjetja Snaga, d. o. o., Ljubljana, ko trdimo, da je treba za uspešno prenovu in informatizacijo izvesti med seboj povezan in skrbno načrtovan program projektov, če želi podjetje uspešno prenoviti in informatizirati vse poslovne procese in v prihodnje zagotoviti uspešno poslovanje. V zadnjem, šestem razdelku navajamo ključne dejavnike uspeha prenove in informatizacije podjetja in ugotavljamo, da brez popolne podpore najvišjega menedžmenta v podjetju pri tovrstnih projektih ne moremo računati na uspeh programa projektov.

## 2 KULTURE V ORGANIZACIJI

V nadaljevanju so prikazane različne kulture v organizacijah, ki so pomembne za učinkovitejšo načrtovanje, izvajanje in doseganje ciljev programa projektov. Brez prisotnosti oziroma določene stopnje razvitosti tovrstnih kultur (organizacijskih, informacijskih in projektnih) si namreč v organizacijah težko privoščijo uspešno prenovu in informatizacijo poslovanja podjetja, ker za to nimajo ustreznih najosnovnejših pogojev (poleg finančnih).

### 2.1 Organizacijska kultura

Organizacijska kultura je eden ključnih faktorjev uspeha vsake organizacije. Je nabor ključnih vrednot, prepričanj, predpostavk, razumevanj in norm, ki določa način delovanja neke organizacije (Wikipedia, 2013). Organizacijska kultura pomeni, kako se sprejemajo odločitve v praksi in kakšni so dejanski odnosi med ljudmi pri delu (Walton, 1997, str. 93). Organizacijska kultura odraža obnašanje zaposlenih do vrednot v podjetju, odnos do poslovnih pravil, podatkov, premoženja. Organizacijska kultura v veliki meri vpliva na strategijo razvoja in uspešnost podjetja. Če zaposleni izražajo talent, pripadnost podjetju ter predanost nalogam in pri tem sodelujejo, izmenjujejo informacije in prakso, potem se takšno podjetje hitreje in uspešneje razvija od podjetja, v katerem je organizacijska kultura na nizki ravni. Na splošno so organizacijske kulture močnejše od informacijske tehnologije (v nadaljevanju IT). V praksi se je izkazalo, da organizacijske spremembe vodijo v spremembe informacijske tehnologije in ne obratno. Organizacijska kultura je odraz vedenja posameznika in njegovega sodelovanja v delovnih skupinah. Vidik kulture je treba obravnavati s stališč posame-

znika, podjetja in družbe v okviru danih možnosti in priložnosti.

Organizacijska kultura v organizaciji pomeni tudi, da se organizacija zaveda pomembnosti definirane strategije razvoja podjetja, njenih kadrov, tehnologije in projektov kot virov razvoja in inovativnosti. Ti trije dejavniki organizaciji omogočajo učinkovitost in uspešnost poslovanja (Kovačič idr., 2004), ki jih prikazuje slika 1:

- vidik tehnološke opremljenosti kot predmet avtomatizacije poslovnih procesov in s tem večanje učinkovitosti in uspešnosti,
- vidik poslovnih procesov kot vzvod za preglednost, prilagodljivost in povezljivost,
- vidik človeških virov kot pogoj za ustrezno znanje in veščine delavcev, ki so motivirani in prilagodljivi.



Slika 1: Dejavniki uspeha strategije razvoja podjetja

(Vir: Kovačič, A., Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja. Iz predavanja na magistrskem študiju EF Ljubljana, 2009)

### 2.2 Informacijska kultura

Za uspešno ravnanje z informacijsko tehnologijo sta pomembna odnos zaposlenih do informacij (angl. information behavior) in informacijska kultura (angl. information culture). Izraz odnos zaposlenih do informacij se nanaša na ravnanje zaposlenih z informacijami, to je iskanje, uporabo, spreminjanje, razdeljevanje, zbiranje in celo ignoriranje informacij. Izraz informacijska kultura zajema (Marchand, Kettinger, Rolins, 2001, str. 21):

1. način uporabe informacijske tehnologije,
2. način menedžmenta informacij in
3. informacijsko vedenje z vrednotami (npr. poštenost, nadzor, razdeljevanje, transparentnost).

Raziskave o informacijski kulturi so pokazale (Davenport, 1997, str. 218):

- okolja, ki so bolj odprta za informacije, imajo višjo raven raziskovalne produktivnosti;
- med spodbujanjem uporabe znanstvenih in tehničnih informacij ter delovanjem podjetja obstaja pozitiven odnos;
- pridobivanje in posredovanje informacij je povezano z višjo inovacijsko in znanstveno produktivnostjo.

Davenport (1997, str. 104) v svojem prispevku navaja predloge za izboljšanje odnosa zaposlenih v podjetju do informacij:

- prenašanje sporočil do zaposlenih, da je informacija za zaposlene dragocena za njih in za podjetje;
- obrazložitev informacijske strategije organizacije in njenih ciljev;
- osredinjjanje na upravljanje specifičnih oblik informacij;
- opredelitev odgovornosti za odnos zaposlenih do informacij;
- zagotovitev zaposlenim, da bodo lahko nadgrajevali odnos zaposlenih do informacij.

### 2.3 Projektna kultura

Projektna kultura je eden najpomembnejših dejavnikov upravljanja s spremembami v organizacijah. Definicijo projektne kulture je razvila Du Plessis (2004, str. 4) kot način, kako projektna skupina v sklopu svojega projekta izvaja projekte (jih načrtuje, izvaja in meri ter nadzoruje potek, jih končuje in zapira). Škarabot (2006, str. 2) med projektno kulturo prišteva kulturo vseh udeležencev v projektnih procesih (npr. kulturo investitorja, naročnika, dobavitelja, izvajalca, bank itd.).

Od projektne kulture je odvisno, kako hitro in učinkovito bo organizacija reagirala na spremembe in kako hitro bo razvijala nove proizvode (storitve ali blago) za kupce. Zrelost projektne kulture se vidi v tem, ali ima organizacija uveden proces projektnega vodenja, projektno pisarno in usposobljene projektne menedžerje. Projektno kulturo lahko ocenimo tudi po tem, ali vodje in člani projektov prek strateških projektov iz strateškega razvojnega programa organizacije dosegajo strateške in projektne cilje. Skladnost med organizacijsko kulturo podjetja in ustrezno organiziranostjo ter menedžmentom podjetja omogoča, da podjetje deluje učinkovito in uspešno s prisotnostjo minimalnega formalnega nadzora.

Problem nastopa v okoljih, v katerih raven organizacijske kulture ni dovolj visoka za nameravane organizacijske posege, ki so nujni pri projektih prenove poslovnih procesov. V takšnih primerih je treba najprej (ali istočasno z uvajanjem nove organiziranosti) začeti s projektom dviga organizacijske kulture podjetja. Denison meni, da rezultati takšnega projekta vodijo podjetje k doseganju konkurenčne prednosti (Denison in Mishra, 1995, str. 206).

### 3 RAZLOGI ZA PRENOVO POSLOVNIH PROCESOV

Razlogi, zaradi katerih se v podjetjih odločajo za prenovno poslovnih procesov, so (Hauc, 2009, str. 5):

- pripraviti podjetje na nove razvojne izzive oz. spremembe,
- izboljšati razumevanje poteka procesa,
- vzpostaviti obvladovanje procesa od začetka do konca,
- ustvariti preglednejšo sliko celotnega poslovanja v podjetju,
- omogočiti lažjo komunikacijo med udeleženci v procesu, njegovih podprocesih in aktivnostih,
- ugotoviti možnost vzpostavitve novih procesov z novimi proizvodi,
- vzpostaviti sistem ključnih dejavnikov uspeha in optimizacije poslovnih procesov,
- omogočiti lažje vodenje in merjenje procesov,
- omogočiti lažje odkrivanje slabosti in napak v izvajanju procesa,
- omogočiti prikaz različnih predlogov prenove ter jih preizkusiti na procesnih modelih,
- izboljšati razumevanje informacijskih potreb izvajalcev procesa,
- omogočiti informatizacijo procesov prek uvedbe učinkovite celovite programske rešitve (Enterprise Resource Management, ERP);
- omogočiti uvajanje konceptov upravljanja odnosov s strankami (Customer Relationship Management, CRM),
- omogočiti uvajanje konceptov upravljanja oskrbovalne verige (Supply Chain Management, SCM),
- omogočiti uvajanje konceptov upravljanja s človeškimi viri (Human Resource Management, HRM),
- omogočiti vzpostavitev ali ohranjanje certifikatov kakovosti (ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001, OHSAS idr.),
- predvsem pa dvigniti znanje in veščine zaposlenih za menedžment poslovnih procesov.

Raziskave na področju prenove procesov in uvajanja celovitih programskih rešitev žal potrjujejo neuspešnost uvajanja. Tako npr. Vlachos (2006) v svoji raziskavi navaja kar 70 odstotkov podjetij, ki so pressegla načrtovane finančne okvire, 40 odstotkov podjetij je prekoračilo načrtovane časovne roke in le 23 odstotkov podjetij je končalo uvajanje znotraj načrtovanih časovnih in stroškovnih okvirov. Raziskava Združenja Manager septembra 2005, ko so anketirali dvesto sedem menedžerk in menedžerjev oz. triindvajset odstotkov svojega članstva glede obvladovanja poslovnih procesov, je pokazala najpogostejše vzroke za prenovo poslovnih procesov (tabela 1).

Tabela 1: Najpogostejši vzroki za prenovo poslovnih procesov

Najpogostejši vzroki za prenovo poslovnih procesov	%
Prilagajanje notranje organizacije zahtevam trga po hitrejši odzivnosti	72,0
Stroškovna racionalizacija poslovanja	57,0
Uvajanje novih poslovnih modelov (ISO, model poslovne odličnosti idr.)	24,6
Uvajanje novega informacijskega sistema	22,7
Konsolidacija organizacije (prevzemanje ali spajanje več podjetij, razcepjanje podjetja ipd.)	15,5
Prilagoditev zakonskim zahtevam	8,2
Drugo	1,5

(Vir: Raziskava Združenja Manager, 2005)

#### 4 MENEDŽMENT POSLOVNIH PROCESOV

Menedžment poslovnih procesov (v nadaljevanju MPP) je poslovni pristop k menedžmentu sprememb pri prenavljanju in kasnejšem obvladovanju poslovnih procesov (Kovačič, Bosilj - Vukšič, 2005). Spremembe zajemajo ves življenjski cikel od analize do snovanja, uvedbe, avtomatizacije in izvajanja procesa, pri čemer menedžment poslovnih procesov ni omejen samo na procese znotraj podjetja, temveč tudi na povezovanje procesov dobaviteljev in informacijske tehnologije med poslovnimi partnerji. Menedžment poslovnih procesov pomeni torej drugačen pristop, kot je prenova poslovnih procesov (v nadaljevanju PPP); razlike prikazuje tabela 2.

Tabela 2: Primerjava med menedžmentom poslovnih procesov in prenovo poslovnih procesov

Dejavniki	PPP	MPP
Raven sprememb	Korenite – procesi	Celoten poslovni cikel
Razumevanje stanja AS-IS in želenega stanja TO-BE	»Stari« procesi, popolnoma »novi« procesi – nepovezanost	Nezmožnost izvedbe BPM ali zmožnost izvedbe BPM
Izhodiščna točka	Neobremenjeno s preteklostjo (napakami)	Novi ali obstoječi procesi
Pogostnost sprememb	Enkratne ali občasne	Enkratne, občasne, stalne ali razvojne
Čas izvajanja	Dolg	V realnem času
Izvajanje	Prelomno, hipna in korenita prenova (angl. Big Bang)	Postopno
Sodelovanje in izvedba	Od vrha navzdol	Od vrha navzdol in od spodaj navzgor
Število procesov	Samo en temeljni proces	Vzporedno več procesov in med več procesi
Področje obravnave	Široko, medfunkcijsko	Celovito, menedžment s procesi organizacije
Usmeritev	Prihodnost	Preteklost, sedanjost in prihodnost
Tveganje	Visoko	Nizko
Poglavitni pospeševalec	Informacijska tehnologija	Procesna tehnologija
Orodja	Modeliranje procesov	Različna
Izvajalci prenove	Splošni poznavalci poslovanja	Specialisti za prenovo procesov in vsi zaposleni
Izvedba sprememb	Usmerjana v proces	Proces in poslovna praksa

(Vir: Kovačič, Bosilj - Vukšič, 2005, str. 40)

Miers in Harmon (2006) navajata šest ključnih dejavnikov, ki odgovarjajo na vprašanje, zakaj naj bi podjetja uvedla menedžment poslovnih procesov:

- 1) nižji stroški in povečanje učinkovitosti poslovanja, saj orodja MPP podpirajo avtomatizacijo ponavljajočih se korakov, integracijo aplikacijskih sistemov in menedžment pri kompleksnem odločanju, s tem se tudi zmanjšujejo temeljni stroški poslovanja podjetja in se povečuje dodana vrednost;
- 2) povečuje se prilagodljivost in okretnost sistema, kajti razvoj novih proizvodov je odvisen od obstoječega sistema, procesov in organizacijske strukture, pri čemer orodja menedžmenta poslovnih

procesov omogočajo hitrejši razvoj novih proizvodov na podlagi temeljnih funkcionalnosti obstoječega procesa, saj jih lahko uporabimo pri razvoju, ne da bi pri tem vplivala na delovanje obstoječega procesa;

- 3) nižji stroški razvoja sistema in podpora, saj MPP omogoča hitro prilagoditev informacijskega sistema glede na potrebe uporabnikov in hkrati omogoča, da lahko uporabniki sami spreminjajo poslovne procese;
- 4) nižje tveganje pri uvedbi sprememb, kajti tveganje se bistveno zmanjša z modeliranjem celotnega procesa in nato z možnostjo postopnih, inkrementalnih sprememb;
- 5) boljše vodenje in nadzor, saj MPP nadzoruje poslovanje poslovnih procesov v smislu njihove skladnosti s predpisi, navodili in drugo politiko podjetja ter jim omogoča hitre prilagoditve;
- 6) boljši odnos s strankami, dosežen s hitro prilagoditvijo željam in potrebam strank, učinkovito obravnavanje zahtev kupca in s krajšim proizvodnim ciklom.

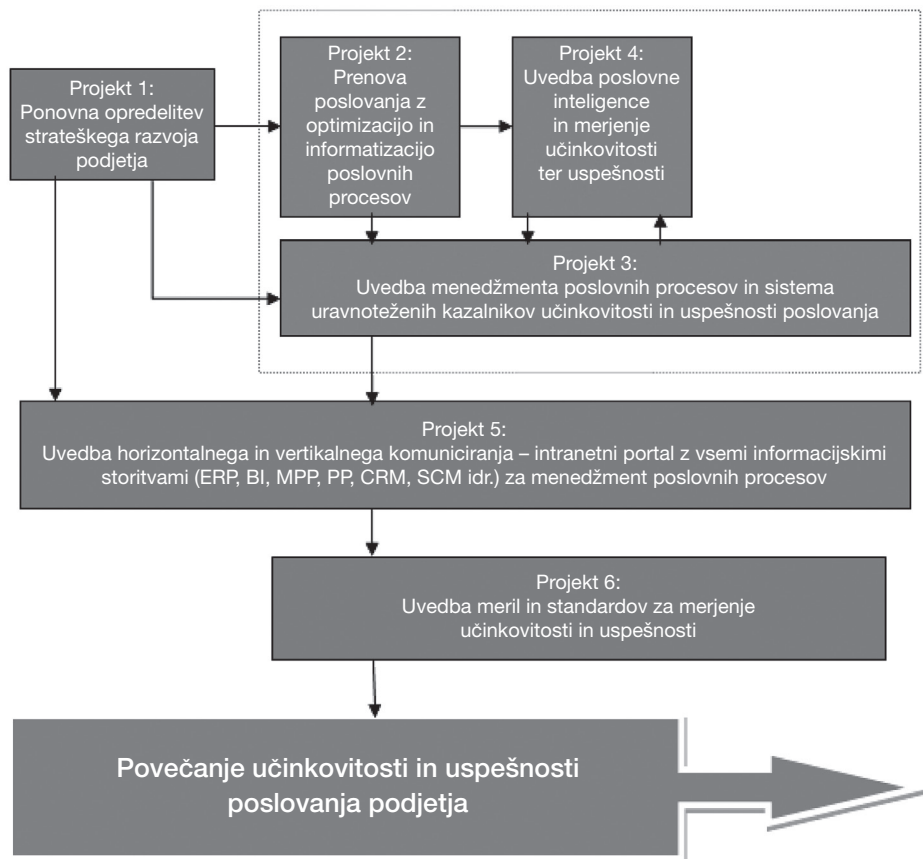
Na podlagi teh izhodišč in obstoječe literature navajamo spodnjo hipotezo.

**Hipoteza:** Podjetje, ki želi učinkovito vpeljati procesno razmišljanje in uspešno izpeljati projekt prenovne in informatizacije poslovanja, mora izbrati ustrezen metodološki pristop in oblikovati artefakt, s pomočjo katerega bo lahko uspešno prenovilo poslovne procese, jih informatiziralo in s tem izboljšalo učinkovitost in uspešnost poslovanja.

Primer hipoteze je v nadaljevanju prikazan na primeru javnega podjetja Snaga, d. o. o., Ljubljana, v katerem je v preteklem obdobju potekala celovita prenova in informatizacija poslovanja.

## 5 METODOLOŠKI PRISTOP ZA USPEŠNO PRENOVO POSLOVNEGA MODELA – PRIMER SNAGA, D. O. O., LJUBLJANA

Vodstvo podjetja Snaga, d. o. o., iz Ljubljane je leta 2005 sprejelo strateško odločitev, da morajo v naslednjih treh do štirih letih v celoti prenoviti poslovanje celotnega podjetja zaradi prihajajočih sprememb na področju zbiranja in predelave odpadkov. V podjetju



Slika 2: Metodološki pristop (predlog projektov) pri prenovi in optimizaciji poslovanja podjetja (Vir: Hauc, 2013)



so v letih 2003 in 2004 vpeljali projektno vodenje in s tem zagotovili ustrežno stopnjo projektne kulture. Odločili so se, da bodo prenavo poslovnega modela izvedli prek programa več projektov. Na podlagi izkušenj in znanj, ki sem jih pridobil pri prenavi poslovanja na primeru Snaga in na primeru prenav poslovanja v nekaj drugih organizacijah, predlagam metodološki pristop za prenavo poslovnega modela prek vseh faz življenjskega cikla prenave (slika 2).

V nadaljevanju pojasnujem metodološki pristop prenave poslovnega modela preko izvedbe šestih med seboj povezanih in odvisnih projektov.

### **Projekt 1: Ponovna opredelitev strategije razvoja podjetja**

Strateško načrtovanje je kot del strateškega upravljanja (oz. strateškega menedžmenta) vseobsežno, dolgoročno in skladno načrtovanje organizacijskih aktivnosti ter obsega za organizacijo pomembne zadeve; obsega vse dejavnosti in dele organizacije ter okolja, ki vplivajo na organizacijo; obsega tekoče (letno) načrtovanje politike organizacije kot sestavino njenega razvojnega (večletnega) načrtovanja politike; je drsno in dovolj pogosto glede na dinamično delovanje organizacije in na spreminjanje (vplive) okolja. Cilj strateškega načrtovanja je definirati in segmentirati območja delovanja celotne organizacije in njenih posameznih delov ter na podlagi analiz njihovih prednosti in slabosti ter izzivov in nevarnosti iz zunanjega okolja, definirati organizacijske in funkcionalne strategije. Ključ uspešnega strateškega načrtovanja je uspešno mišljenje, kakšno naj bo podjetje v prihodnosti.

V teoriji in praksi obstaja veliko različnih modelov strateškega načrtovanja (Wikipedia, Strateško načrtovanje, 2013), vendar je vsem skupno, da obsegajo štiri zaporedne in med seboj povezane odločitve, in sicer:

- definiranje poslanstva celotne organizacije (kaj smo, kdo smo, zakaj smo) in njenih posameznih delov (gre za kreativni in dinamični proces odločanja);
  - opredelitev vizije (ali vloge) tako celotne organizacije kot njenih posameznih programov (kje smo, zakaj smo tam, kam gremo), upoštevajoč pri tem priložnosti in nevarnosti iz zunanjega okolja ter sposobnosti in slabosti (kot tudi potencialne konfliktno cilje) organizacije oz. njenih posameznih programov;
  - oblikovanje posameznih strategij za vse ključne procese organizacije;
  - alociranje/razporejanje sicer omejenih resursov za uresničitev zastavljenih ciljev, tako materialnih kot tudi nematerialnih, ter kontrola in evalvacija izvedbe.
- To je osnovni model strateškega načrtovanja, ki izhaja iz organizacije kot združbe ljudi, ki deluje za doseganje svojih ciljev. Cilji in strategije za doseganje teh ciljev sestavljajo politiko neke organizacije oz. strateški menedžment organizacije (Wikipedia, 2013). Proces prenave poslovanja se začne s ponovno opredelitvijo strategije razvoja podjetja. V strategiji podjetja določimo vizijo, poslanstvo in strateške cilje ter opredelimo strateške projekte za doseg ciljev iz strategije. Uspešni strateški razvojni programi so sestavljeni iz treh delov:
- v prvem delu (analiziranje) analiziramo poslovanje podjetja za najmanj tri do pet let in ugotavljamo prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti po področjih poslovanja (procesih),
  - v drugem delu (primerjanje) se na podlagi rezultatov iz analize poslovanja primerjamo s primerljivimi poslovnimi modeli (podjetji) v regiji oz. širše ter ugotavljamo dobre in slabe prakse,
  - v tretjem delu načrtujemo:
    - vizijo razvoja podjetja v naslednjem obdobju (dolžina je odvisna od panoge),
    - opredelimo poslanstvo in vrednote podjetja,
    - opredelimo strategijo razvoja podjetja, ravnanja z dobavitelji in pričakovanja kupcev v prihodnosti,
    - strateška razvojna področja, v okviru katerih bomo v fazi razvoja podjetja pripravljali nove proizvode za kupce ali izboljšave v procesih,
    - določimo strateške cilje podjetja z vseh štirih vidikov uravnoteženih kazalnikov, z vidika:
      - poslovne in finančne uspešnosti,
      - kupcev,
      - notranjih poslovnih procesov ter
      - učenja in rasti,
    - na podlagi strateških razvojnih področij in strateških ciljev opredelimo strateške projekte, ki jih mora izvesti podjetje v naslednjem obdobju,
  - na koncu določimo vloge pri realizaciji strateškega razvojnega programa (vloge lastnikov procesov, direktorja, vodij strateških projektov ter ostalih zaposlenih v podjetju, ki bodo sodelovali pri izvedbi strateških projektov.
- Večinoma vse strategije izvajamo prek projektov. Zato je še toliko bolj pomembno, kako bodo v pod-

jetju oblikovali strategijo razvoja in prek katerih projektov jo bodo dosegli. V primeru javnega podjetja Snaga je bilo treba strateški razvojni program izdelati od začetka, ker prej podjetje ni imelo formalno zapisane strategije razvoja – tudi zaradi tega, ker njihovi lastniki niso imeli pisnih izhodišč za strategijo razvoja vseh javnih podjetij. Strateško načrtovanje je namreč do takrat potekalo prek izvedbe nekaterih projektov ali večjih investicij. Šele po letu 2009 je Javni holding Ljubljana (v nadaljevanju JHL) v imenu lastnika Mestne občine Ljubljana in devetih primestnih občin objavil strateški razvojni program JHL in javnih podjetij, pri čemer je podjetje Snaga prejelo strateška izhodišča za definiranje razvoja podjetja in s tem pridobilo podlage za pripravo svojega strateškega razvojnega programa. S tem je bil vzpostavljen proces strateškega načrtovanja in strateškega menedžmenta.

### **Projekt 2: Prenova poslovanja z optimizacijo in informatizacijo poslovnih procesov**

Ko lastniki podjetja potrdijo strategijo razvoja podjetja, imamo potrjeno strategijo razvoja podjetja in podlago za oblikovanje strateških razvojnih področij. Strategija razvoja podjetja vpliva na vsebino in obliko poslovnih procesov in je tesno povezana s proizvodi, ki jih morajo poslovni procesi v naslednjem obdobju zagotoviti kupcem na trgu.

Prenova poslovnih procesov se začne s snemanjem vseh obstoječih poslovnih procesov (stanje KOT-JE), pri čemer popisovalci procesov z intervjuji (morda tudi s pomočjo obstoječega sistema kakovosti) ugotovijo, kako v podjetju izvajajo dejavnosti oz. procese. Pred popisom procesov se popisovalci (svetujemo, da vam popise procesov izdelajo zunanji za to usposobljeni strokovnjaki) seznanijo z vhodnimi gradivi, kot so npr. strateški razvojni program, poročila o poslovanju podjetja za zadnjih nekaj let, rezultati vodstvenih pregledov, notranjih in zunanjih kontrolnih presoj standardov kakovosti, drugi interni akti in pravilniki. Po analizi vhodne dokumentacije popisovalci za vsak poslovni proces pripravijo procesni diagram ter opis posamezne aktivnosti (vhod, proces, izhod, uporabljeni obrazci in zapisi pri izvedbi aktivnosti, pogostnost izvajanja aktivnosti, morebitni kazalniki, predlogi za izboljšave itd.). Ko so popisani (modelirani) vsi poslovni procesi, se običajno naročnik in izvajalec dogovorita o vsebini, ciljnih in poteku analize poslovnih procesov. Pri tem

so dobrodošle izvajalčeve izkušnje iz primerljivih projektov prenove, ker lahko naročniku omogočijo prenos dobre prakse oz. referenčnih procesnih modelov za panogo, v katerih naročnik izvaja poslovanje. Običajno analizo poslovnih procesov (stanja KOT-JE) izvajamo z vodstvom in srednjim menedžmentom v podjetju. Po analizi vodstvo s pomočjo zunanjih izvajalcev predlaga novo stanje poslovnih procesov (stanje KOT-BO) s ciljem optimizacije poslovnih procesov za izboljšanje sedanjega stanja.

Konkretni cilji optimizacije poslovnih procesov na primeru podjetja Snaga so bili:

- izboljšanje modela procesa zbiranja in odvoza odpadkov in drugih poslovnih procesov ter povezava z ostalimi procesi;
- hkrati z izdelavo modela povečati preglednost poslovnih procesov ter posledično celotnega poslovanja podjetja;
- zagotoviti, da se v okviru istega poslovnega procesa izvedejo postopki načrtovanja, naročanja, izvedbe storitve, obračuna, fakturiranja in skrb za plačilo pravilno izvedenih storitev, za reklamacije pa odpravo v najkrajšem času;
- uvesti lastništvo in skrbništvo procesov s polnimi pooblastili udeležencev;
- zmanjšati kompleksnost procesa in izboljšati prilagodljivost poslovanja;
- skrajšati poslovni proces in posledično znižati stroške poslovanja;
- spodbujati inovativnost pri izvedbi procesa in uporabo skupnega znanja organizacije in pri tem poskrbeti za nenehno dvigovanje kakovosti storitve;
- oblikovati nabor predlogov za povečanje učinkovitosti izvajanja procesa v vseh fazah procesa;
- izdelati predlog za informatizacijo procesa in spremljajoče organizacijske spremembe; pri tem je treba upoštevati zahteve po enotnem načinu poslovanja Javnega holdinga Ljubljana, v katerega sestavni del je tudi Snaga, d. o. o. Tak primer je povezovanje javnih podjetij tudi pri pripravi obračunov za opravljene storitve;
- omogočiti tesnejše sodelovanje z dobavitelji in drugimi poslovnimi partnerji;
- ugotoviti optimalni obseg števila zaposlenih glede na potrebe v vseh poslovnih procesih;
- približati storitev potrebam vedno bolj ekološko osveščenega končnega potrošnika.

Vzporedno s projektom prenove poslovnih procesov moramo uvajati procesno usmerjenost za-

poslenih prek filozofije menedžmenta poslovnih procesov in (če podjetje tega še nima) uvedemo sistem uravnoteženih kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti poslovanja po metodi BSC (Balanced Scorecard, Kaplan & Norton), kar opisujemo v projektu 3. S tem omogočimo začetek učinkovitega merjenja rezultatov poslovanja po prehodu na prenovljene poslovne procese.

**Projekt 3: Uvedba menedžmenta poslovnih procesov in sistema uravnoteženih kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti poslovanja**

Na primeru Snage so se v podjetju odločili, da pri tem projektu vključijo kot zunanjega izvajalca neodvisno institucijo, ki se ne ukvarja s prodajo rešitev za poslovno inteligenco, temveč v podjetjih pripravlja pogoje za uvedbo ali nadgradnjo (izboljšavo) sistema uravnoteženih kazalnikov merjenja učinkovitosti in uspešnosti poslovanja. V projektno skupino so vključili vrhni in srednji menedžment ter k sodelovanju povabili še ključne uporabnike iz prenovljenih poslovnih procesov. Vse so v intervjujih vprašali po sedanjem načinu poslovnega planiranja, analiziranja, spremljanja in poročanja, opravili analizo in predlagali nov način poslovnega obveščanja, vključno s planiranjem poslovanja v poslovni inteligenci, opredelitvijo mer in dimenzij ter kazalnikov, s pomočjo katerih bodo v podjetju v prihodnje merili učinkovi-

tost in uspešnost poslovanja. Vzporedno s tem so v podjetju vzpostavili organizacijsko enoto upravljanje poslovnih procesov, prek katere so začeli uresničevati filozofijo menedžmenta poslovnih procesov. Ta organizacijska enota je postala del vodstvenih procesov in ima danes neposreden vpliv na nenehne izboljšave v temeljnih in podpornih poslovnih procesih (slika 3).

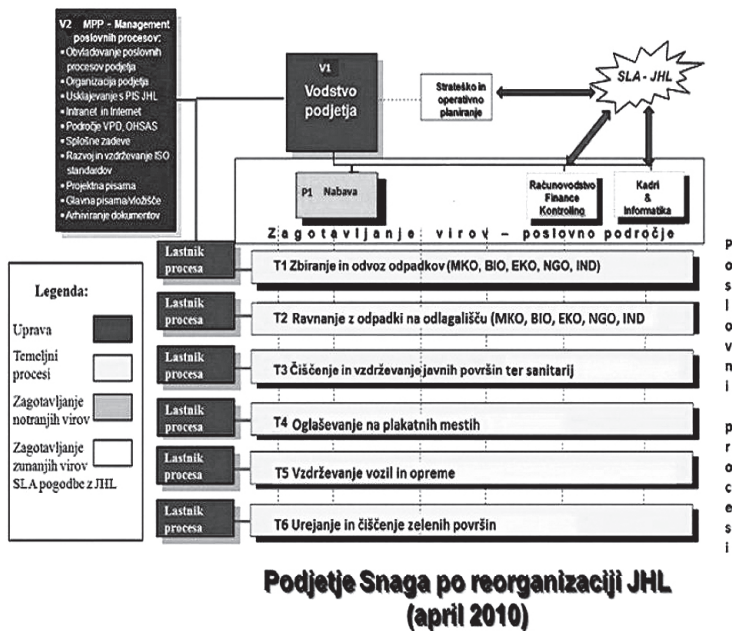
Za projektom preнове poslovnih procesov in po končani informatizaciji poslovanja podjetja je koristno, da podjetje istočasno s prenovu kazalnikov poslovanja uvede tudi rešitev poslovne inteligence (projekt 4).

**Projekt 4: Uvedba poslovne inteligence in merjenje učinkovitosti ter uspešnosti**

Projekt je bil skrbno načrtovan po metodologiji vodenja projektov PMBOK (Project Management Body of Knowledge), v katerem so v Snagi opredelili vse potrebne aktivnosti za vzpostavitev rešitve poslovnega obveščanja, v katerega so želeli vključiti:

- avtomatizacijo načrtovanja poslovanja prek rešitve poslovne inteligence,
- uvedbo poslovne analitike za enostavne in zahtevne uporabnike na podlagi podatkov iz podatkovnih skladišč,
- spremljanje poslovanja na podlagi kazalnikov po poslovnih procesih,
- poročanje deležnikov na podlagi vnaprejšnjih ali ad hoc poročil na zahtevo.

Ključni dejavnik uvedbe poslovne inteligence je bil, da so v podjetju že vnaprej vedeli, kaj hočejo in kako bodo merili učinkovitost in uspešnost, saj so v okviru projekta 3 (uvedba poslovnega obveščanja) z zunajnim izvajalcem pripravili študijo Možnosti uvedbe poslovne inteligence v podjetje Snaga in v njej opredelili vse zahteve in podatkovne modele (mere in dimenzije, proces načrtovanja poslovanja, proces analiziranja, proces spremljanja in proces poslovnega poročanja), na podlagi katere je izvajalec informacijsko podprl vse zahteve naročnika. Danes v Snagi merijo količinske in finančne kazalnike z možnostjo zamika samo za en dan, saj se podatki iz obeh transakcijskih sistemov (SAP za podporne procese in vertikalna rešitev Enwis Navision za temeljne procese) vsako noč pretakajo v obe podatkovni skladišči,



Slika 3: Arhitektura poslovnih procesov Snaga, d. o. o., Ljubljana (Vir: Sistem kakovosti ISO9001:2008 – poslovnik, 2010)

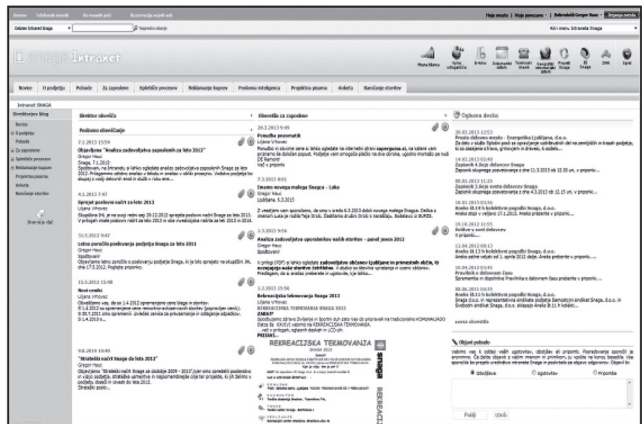
od tam pa sta od jutra na razpolago uporabnikom poslovnega obveščanja. Vodstvo je uvedlo mesečne razširjene kolegije oz. preglede poslovanja, na katerih po procesih zasledujejo doseganje ciljev iz letnega poslovnega načrta poslovanja in strateškega razvojnega programa na podlagi kazalnikov in analiz. Merjenje v poslovnih procesih izvajajo prek štirih vidikov (Kaplan, Norton, Rugelsjoen, 2010, str. 114–120): vidika poslovne uspešnosti, vidika kupca, vidika notranjih procesov ter vidika učenja in rasti.

### Projekt 5: Uvedba horizontalnega in vertikalnega komuniciranja z vsemi informacijskimi servisi

Ves čas prenove poslovanja moramo v podjetju skrbno komunicirati po t. i. vertikalni strani (od zgoraj navzdol in obratno) ter po t. i. horizontalni strani (v okviru poslovnega procesa) oz. med posameznimi sektorji in službami, da bodo cilji projekta/-ov prenove poslovanja razumljivi vsem v podjetju in bo vzpostavljena ustrezna projektna, informacijska in organizacijska kultura.

Komuniciranje pomeni intenzivno izmenjavanje informacij in ravno informacijska kultura je eden od ključnih faktorjev uspeha, ali bodo projekti uspeli oz. ali bodo uporabniki vseh storitev, metod in tehnik procesne usmerjenosti sprejeli nov način dela. Na primeru podjetja Snaga so na samem začetku prenove poslovnih procesov vzpostavili komunikacijske kanale oz. informacijske rešitve (intranetni portal podjetja, organiziran po področjih, procesih, informacijskih servisih, anketiranje zaposlenih, obveščanje o novostih, blogi, forumi, odlagališče dokumentov in drugih zapisov procesa itd.). S tem so v podjetju vzpostavili enotno komuniciranje od zgoraj navzdol (vodstvo je komuniciralo z delavci), zagotovili povratno smer od spodaj navzgor (delavec je lahko povedal svoje mnenje ali dal pobudo za izboljšavo in vodstvo je bilo v istem trenutku obveščeno o tem). Istočasno so za vse delavce, ki nimajo možnosti vsakodnevne dostopa do računalnika, na vseh objektih postavili velike LCD-prikazovalnike, na katerih so vrteli programe informacij, prilagojene delovnemu času in ciljnim skupinam, ki so bile takrat v objektu (npr. zjutraj od pete do sedme ure so bile informacije za komunalne delavce, ker so se takrat največ zadrževali v objektu in se pripravljali na izvajanje procesov na terenu). Na objektih, kjer so se pretežno zadrževali delavci, so postavili t. i. samopostrežne terminale, na katerih je lahko tudi komunalni dela-

vec pogledal na intranet ali poiskal ustrezno informacijo na internetu. Po sedmi uri zjutraj so začeli objavljati interne informacije za ostale zaposlene po pisarnah s ciljem dvigovanja ozaveščenosti in informiranosti. Po uvedbi poslovnega obveščanja (projekt 3) so v podjetju povezali podatke iz poslovne inteligence z LCD-prikazovalniki in objavljali rezultate poslovanja s kazalniki, analizami in poročili. Ves čas so skrbno komunicirali z delavci in jim dali vedeti,



Slika 4: Vsebina in koncept intranetnega portala na primeru Snaga, d. o. o., Ljubljana (Vir: Snaga, 2013)



Slika 5: Vsebina in koncept komuniciranja s kupci storitev prek internetnega portala (Vir: Snaga, spletna stran www.snaga.si, 2013)

da so dobri in da imamo čisto mesto Ljubljano. Prek intranetnega portala so komunicirali z notranjimi zaposlenimi (slika 4), prek interneta in uporabniške aplikacije pa z zunanjimi uporabniki oz. s kupci Snaginih storitev (sliki 5 in 6).

Vodstvo se je zavedalo, da mora ves čas izvajanja projektov za spremembe intenzivno komunicirati in spremljati odzive delavcev, še posebno pri tistih spremembah, ki so spreminjale obstoječe navade s ciljem optimizacije poslovanja. Komuniciranje na projektih je običajno premalo poudarjeno, zato se nekateri projekti ne izvedejo v celoti ali uspešno, saj je uvajanje sprememb velik komunikacijski izziv za vse v podjetju – za tiste, ki si želijo sprememb, in tiste, ki nasprotujejo temu.

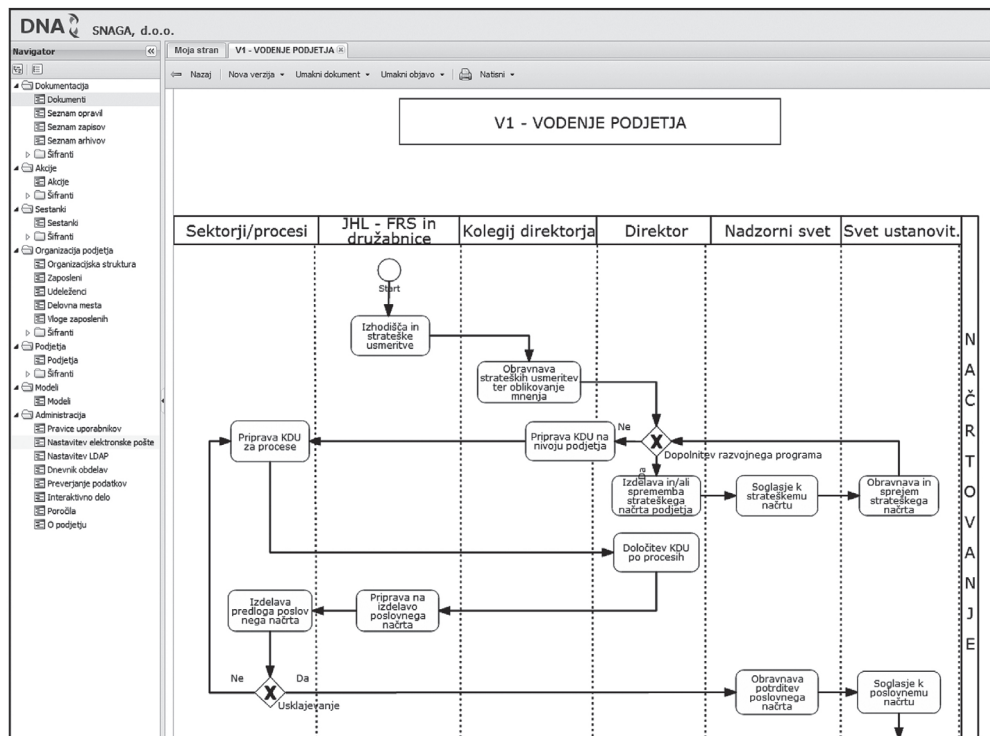


Slika 6: Uporabniška stran za odpadke z možnostjo osebnih storitev  
(Vir: Snaga, spletna stran www.mojiopadki.si, 2013)

Zadnja iz nabora programa projektov je bila uvedba standardov in meril za merjenje učinkovitosti in uspešnosti poslovnih procesov (projekt 6).

### Projekt 6: Uvedba meril in standardov za merjenje učinkovitosti in uspešnosti

Merjenje učinkovitosti poslovanja pomeni ugotavljati, ali podjetje dela na pravi način oz. ali ima za doseganje ciljev iz strateškega razvojnega načrta in letnega poslovnega načrta oblikovane ustrezne procese z ustrezno tehnologijo in ustrezno usposobljenimi kadri. Pri tem je pomembno, da so poslovni procesi hitri in vitki ter da imajo uporabniki ustrezno znanje, da znajo sprejeti odgovornost in zraven tega od nadrejenih prevzemajo ustrezna pooblastila za odločanje in upravljanje. Nepotrebno čakanje na potrjevanje odločitev nadrejenih je samo ovira, da bi bil proces hiter in učinkovit. Merjenje poslovne in finančne uspešnosti pove, ali podjetje na trgu ponuja prave proizvode, ki jih kupci pričakujejo in s katerimi so zadovoljni. Če torej dela prave stvari na pravi način, lahko ugotavljamo, da je takšno podjetje konkurenčno in so stranke zadovoljne s proizvodi. V podjetju Snaga izvajajo merjenje poslovnih procesov že od leta 2002 s pomočjo standarda kakovosti ISO9001, prek katerega so že takrat uvedli kazalnike in spremljali poslovanje. Po prenovi procesov so leta 2008 nadgradili sistem ISO9001:2008, ki je že procesno orientiran in omogoča večjo procesno usmerjenost. V ta namen so v podjetju združili filozofijo menedžmenta poslovnih procesov s procesno usmerjenim standardom kakovosti ISO9001:2008 in zaposlenim omogočili, da vodijo in upravljajo s poslovnimi procesi prek informacijske rešitve, ki omogoča upravljanje procesov, izvajanje ukrepov, evidentiranje sestankov po procesih, projektih, vodenje projektov in drugih aktivnosti, potrebnih za učinkovito poslovanje. Podatke o učinkovitosti poslovnih procesov zaposleni prejemajo prek rešitve poslovne inteligence, ukrepanje in obvladovanje procesov pa izvajajo prek informacijske rešitve za upravljanje poslovnih procesov (slika 7).



Slika 7: **Upravljanje poslovnega modela Snaga prek sistema kakovosti ISO9001:2008**  
(Vir: Snaga, rešitev za upravljanje poslovnega modela podjetja prek sistema kakovosti)

## 6 KLJUČNI DEJAVNIKI USPEHA PRENOVE POSLOVNEGA MODELA

Nenehna in neposredna podpora najvišjega menedžmenta je eden najpomembnejših ključnih dejavnikov uspeha prenove poslovanja podjetja. Drugi ključni dejavniki uspeha so še:

- podpora lastnikov podjetja, da podpira strategijo razvoja podjetja,
- ustrezna organizacijska kultura (vključno z informacijsko, procesno, projektno),
- uspešen vodja projekta z najmanj certificiranim znanjem za vodenje projektov in dovolj izkušnjami iz vodenja projektov,
- priprava ustrezne organizacijskega ozračja v podjetju, da bo raven sprejemanja sprememb še obvladljiva in sprejeta z večino v podjetju (tukaj predvsem svetujemo povečanje vertikalnega in horizontalnega komuniciranja),
- ustrezna sposobnost projektne skupine, ki bo sodelovala pri programu projektov,
- uspešno izbrani dobavitelji manjkajočega znanja in opreme (predvsem pri snemanju, analizi in pripravi bodoče slike poslovnih procesov ter pri kasnejši informatizaciji poslovnih procesov),

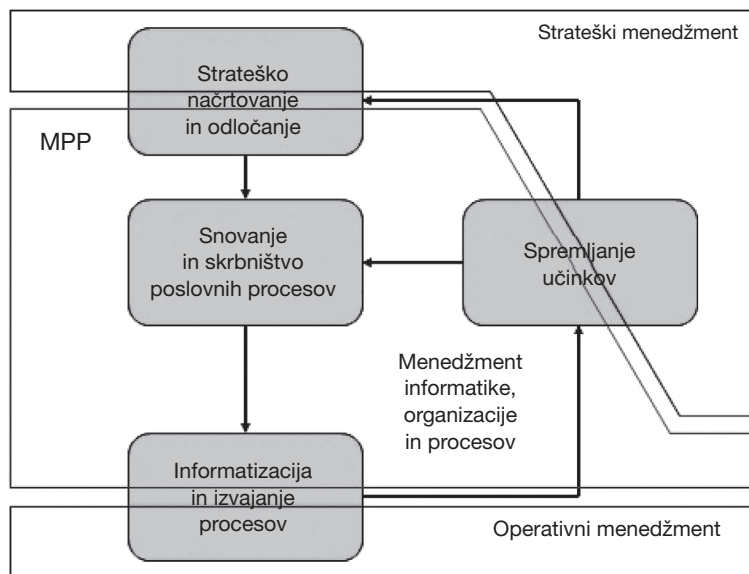
- vzpostavljen sistem kakovosti poslovanja (upoštevanje dobrih praks iz mednarodnih standardov, npr. ISO9001:2008).

Do teh ugotovitev smo prišli v teku prenove in informatizacije poslovnih procesov in celotnega poslovanja Snaga, d. o. o., Ljubljana. Omenjeni ključni dejavniki verjetno veljajo tudi za druge organizacije s tovrstnimi cilji.

Vse faze prenove poslovanja lahko podjetje začne, ko doseže ustrezno organizacijsko, projektno in informacijsko kulturo.

Pogosto se namreč zgodi, da podjetja zaradi pre slabo določenega problema in premalo motiviranih udeležencev nespretno oblikujejo model prenove (ali prek projektov ali prek večjih nalog oz. investicij), ki v času življenjskega cikla prenove ne doseže vseh ciljev, predvsem pa jim ne uspe zmanjšati strateškega prepada načrtovanja in odpraviti vrzeli med strateškim in operativnim menedžmentom (slika 9).

Podjetja so pri prenovah poslovnih procesov spoznala, da je potrebno tesnejše sodelovanje med službo za informatiko oz. razvojem informacijske tehnologije in vodstvom podjetja, ki postavlja poslovno strategijo (slika 9). Filozofija menedžmenta

Slika 8: **Strateški prepad načrtovanja**

(Vir: Kovačič, A., Vloga menedžmenta in informatike – kako odpraviti prepad, 2004, str. 5)

poslovnih procesov lahko zapolni to vrzel, ki jo lahko razumemo različno, najpogosteje kot 1) časovni zamik med trenutkom, ko so poslovne potrebe popolnoma jasne, in sposobnostjo službe za informatiko, da zagotovi ustrezno rešitev, 2) kako zanesljivo in kakovostno se razumljivost poslovnih potreb prenese na tehnološko raven službe za informatiko, in 3) vrzel se lahko pokaže tudi pri izboljšavi že uvedene poslovne rešitve v smislu sposobnosti službe za informatiko, za spremljanje, izboljšanje in preoblikovanje poslovne rešitve (Ngu, Kitsuregawa, Neuhold, Chung & Sheng, 2005, str. 680).

## 7 SKLEP

Projekti prenavo poslovanja v smeri večje učinkovitosti in uspešnosti postajajo pri sedanji krizi vedno bolj iskani. Podjetja se običajno odločajo za njih šele, ko so resno ogroženi cilji ali poslovanje izkazuje izgubo oz. ko ne vidijo več izhoda iz trenutnega slabega stanja. Posledica tega so izbrani samo nekateri projekti (običajno projekt 2 – prenova procesov in informatizacija poslovanja), za druge projekte pa običajno zmanjka časa ali pogumne odločitve vodstva, da bi izvedlo celovite, po programu vse omenjene projekte. Zato je treba pred prenavo poslovanja še posebno pozornost posvetiti temeljiti analizi:

- trenutnih dobrih praks in zaznanih vrzeli v poslovanju kot slabo prakso,

- položaja podjetja s primerljivimi podjetji v panogi (benchmarking),
- prihodnjih ciljev podjetja in pogojev na trgu proizvodov,
- ciljnih deležnikov (lastnikov, kupcev, dobaviteljev opreme in storitev, zaposlenih),
- stanja organizacijske, informacijske in projektne kulture ter
- ocene, ali bo najvišje vodstvo v življenjskem ciklusu programa projektov prenavo zagotovilo dovolj visoko podporo za uresničitev sprememb.

Veliko projektov prenavo poslovanja ostane namreč na papirju, ker si vodstvo zaradi všečnosti lastnikom ali zaposlenim ne upa ali ne želi izpeljati vseh potrebnih sprememb, saj te zahtevajo izreden napor in tveganje, ali bo projekt uspel ali ne. Zato je še toliko bolj pomembno, da se podjetje dobro pripravi na prenavo poslovanja, oblikuje ustrezen metodološki pristop in oblikuje projekte z močno željo in zavezo po uspehu. Le tako v zaporedju in po vsebini odvisni in zaporedni projekti omogočajo zaposlenim v podjetju, da je prenova poslovanja podjetja uspešno dosežena in podjetje s tem povečuje možnosti za učinkovito in uspešno poslovanje.

Članek ponuja podjetjem, ki se bodo lotila projektov prenavo poslovnih procesov in informatizacije, ustrezen model (artefakt), s pomočjo katerega bodo lažje izvedla vse programe projektov in povišala uspešnost tovrstnih projektov za izboljšanje poslovanja.

## LITERATURA IN VIRI

- [1] Burke, G. & Peppard, J. (1995). *Examining business process re-engineering: Current perspectives and research direction*. London: Kogan Page.
- [2] Davenport, T. H. & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics – the new science of winning*. Boston: Harvard Business School, 218, str. 7.
- [3] Davenport, T. H. (1997). *Information Ecology*. Oxford: Oxford University Press, Inc., str. 255.
- [4] Denison, R. & Mishra, A. R. (1995). *Organizational Culture and Effectiveness*, Vol. 6, No. 2, March–April.
- [5] Du Plessis, Y. (2004). *The development of an assessment tool for measuring project management culture in organizations*, South Africa: University of Pretoria.
- [6] Miers, D. (2010). *Process Innovation and Corporate Agility Balancing Efficiency and Adaptability in a Knowledge-Centric World*, BP Trends.
- [7] Franceschini, F., Galletto, M., Maisano, D. (2007). *Management by Measurement*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 242 str.
- [8] Hauc, G. (2009). *Prenova procesa zbiranja in odvoza odpadkov*. Seminarska naloga. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, Magistrski študij informacijsko upravljaljskih ved, str. 5.
- [9] Jarrar, Y. F., Al-Mudimigh, A., Zairi, M. (2000). *ERP implementation critical success factors-the role and impact of business process management*, Proceedings of the 2000 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, Vol. 1, str.122–127.
- [10] Jarvenpaa, S. L. & Staples, D. S. (2000). *Exploring Perceptions of Organizational Ownership of Information and Expertise*. Journal of Management Information System – 9, str. 129–154.
- [11] Kaplan, D., Norton, R., Rugelsoen, B. (2010). *Managing Alliances with Balanced Scorecard*, Harvard Business Review, str. 114–120.
- [12] Kovačič, A. idr. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 345 str.
- [13] Kovačič, A. & Bosilij Vuksič, V. (2005). *Management poslovnih procesov, Prenova in informatizacija poslovanja*, Ljubljana: Ekonomska fakulteta, GV Založba, 487 str.
- [14] Marchand, D. A., Kettinger, W. J., Rolins, J. D. (2001). *Making the Invisible Visible How companies win with the right information, people and IT*, John Willey & Sons Ltd. Crichester, UK, 300 str.
- [15] Miers, D. & Harmon, P. (2005). *The BPM Suites Report*.
- [16] Ngu, H. A., Kitsuregawa M., Neuhold, E., Chung, J. Y., Sheng, Q. Z. (2005). *Web Information Systems Engineering*, WISE 20055, Springer. New York, USA, str. 85.
- [17] Object Management Group (2008). *Business Process Maturity Model (BPMM)*, Version 1.0.
- [18] Paladino, B. (2007) *Five Key Principle of Corporate Performance Management*, John Willey & Sons.
- [19] Popovič, A., Hauc, G. (2007). *Modeliranje in prenova procesov za uvedbo celovite programske rešitve v Snaga JP*, Uporabna informatika.
- [20] Turban, E., Sharda, R., Aronson, J. E., King, D. (2008). *Business Intelligence: A Managerial Approach*, Pearson – Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 233 str.
- [21] Turk, T., Jaklič, J., Popovič, A. (2008). *Vpliv zrelosti poslovne inteligence na kakovost informacij za poslovno odločanje kot vzvod za izboljšanje poslovne vrednosti*, Uporabna informatika, 1, str. 44–58.
- [22] Turk, I., Kavčič, S., Kokotec - Novak, M. (2003). *Poslovodno računovodstvo*. Slovenski inštitut za revizijo, Ljubljana, 856 str.
- [23] Vlachos, N. (2006). *Key Aspects for a Successful ERP Implementation in Greece*. Santorini Island, Greece: 3rd International Conference on Enterprise Systems and Accounting (ICESAcc'06), 26–27 June.
- [24] Wikipedia (2013). *Strateški menedžment organizacije*. [http://sl.wikipedia.org/wiki/Stratetesko\\_nactrtovanje](http://sl.wikipedia.org/wiki/Stratetesko_nactrtovanje).
- [25] Williams, N., Thomann, J. (2007). *Evolving BI Maturity to Realize ROI*, 15. januarja 2004 (<http://www.decisionpath.com>), 10. 1. 2007.
- [26] Združenje Manager (2005). *Anketa o vzrokih za prenovno poslovnih procesov*, str. 7.

### Uporabljene kratice

- BI – sistem poslovne inteligence (angl. Business Intelligence)
- BPM – menedžment poslovnih procesov (angl. Business Process Management)
- BPR – prenova poslovnih procesov (angl. Business Process Reengineering)
- CPM – merjenje poslovne učinkovitosti in uspešnosti poslovanja podjetja (angl. Corporate Performance Management)
- CPM Manager – menedžer za merjenje učinkovitosti in uspešnosti preko sistema BI
- CPM Office – pisarna za merjenje učinkovitosti in uspešnosti poslovnih procesov
- EAI – integracija aplikacij na ravni podjetja (angl. Enterprise Application Integration)
- ERP – celovita programska rešitev za podporo poslovnim procesom podjetja (angl. Enterprise Resource Management)
- ISO9001 – mednarodni standard kakovosti poslovanja podjetja
- ISO14001 – mednarodni standard varstva okolja
- IT – informacijska tehnologija (angl. Information Technology)
- KDU – ključni dejavniki uspeha
- MPP – menedžment poslovnih procesov (angl. BPM – Business Process Management)
- SCM – sistem celovitega menedžmenta upravljanja z dobavitelji (angl. Supply Chain Management)

Gregor Hauc, u. d. e. in certificirani senior projektni menedžer z licenco svetovnega združenja za projektni menedžment, ima osemindvajset let delovnih izkušenj pri vodenju projektov, optimizaciji poslovnih procesov in vodenju raznih sektorjev (za informatiko, kakovost, organizacijo, projektno vodenje) ter je že dvanaesto leto imetnik mednarodne licence za projektno vodenje, ki mu omogoča delo na vseh večjih projektih z znanji in veščinami, ki si jih je pridobil v tem času. Leta 2011 je pridobil tudi mednarodno licenco vodilnega zunanjega presojevalca procesnega sistema kakovosti ISO9001:2008, ki mu omogoča zunanje presoje po podjetjih in ugotavljanje, ali v podjetjih upravljajo procese, ki so skladni s standardi kakovosti ISO. Je podiplomski študent doktorskega študija in pripravlja doktorsko disertacijo iz metodološkega pristopa prenovi in informatizacije poslovanja podjetij. V podjetjih že več kot dvajset let uvaja strateški in projektni menedžment, sodeluje pri projektih prenovi in informatizacije poslovnih procesov ter uvaja metode optimizacije poslovnih procesov (procesni menedžment). Aktiven je v raznih društvi in sekcijah ter odborih, povezanih s projektnim vodenjem, poslovnimi procesi in z informatizacijo poslovanja.



# ■ Ključni kazalniki za merjenje uspešnosti proizvodnje

<sup>1</sup>Ingrid Petrič, <sup>2</sup>Dejan Gradišar, <sup>2</sup>Miha Glavan, <sup>2</sup>Stanko Strmcnik

<sup>1</sup>Univerza v Novi Gorici, Center za sisteme in informacijske tehnologije, Vipavska 13, 5000 Nova Gorica

<sup>2</sup>Institut Jožef Stefan, Odsek za sisteme in vodenje, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana

ingrid.petric@ung.si; dejan.gradisar@ijs.si; miha.glavan@ijs.si; stanko.strmcnik@ijs.si

## Izvleček

Ključni kazalniki uspešnosti so sistemi poslovnih meril, ki jih uporabljamo za vrednotenje najbolj kritičnih vidikov uspešnosti podjetja. Cilj prispevka je predstavitev trenutnega stanja na področju raziskovanja ključnih kazalnikov uspešnosti z uporabo tekstovnega rudarjenja in prepoznavanje tistih kazalnikov, ki so najpogosteje obravnavani v strokovni literaturi s področja merjenja uspešnosti proizvodnje. Naš namen pri tem je olajšati izbor primernih in koristnih ključnih kazalnikov uspešnosti. Skrben izbor le-teh je zelo pomemben, saj v praksi ni mogoče meriti ves čas vsega. Da bi preučili domeno raziskovanja ključnih kazalnikov uspešnosti proizvodnje, smo zgradili tematsko ontologijo na podlagi povzetkov znanstvenih člankov o proizvodnih ključnih kazalnikih uspešnosti. V okviru raziskave najpogosteje uporabljenih ključnih kazalnikov uspešnosti v proizvodnji smo podrobneje preučili specifične kazalnike uspešnosti, tipične za kontinuirno, šaržno in kosovno proizvodnjo.

**Ključne besede:** ključni kazalniki uspešnosti, merjenje uspešnosti, proizvodni informacijski sistemi, tekstovno rudarjenje, ontološki prikaz.

## Abstract

### Key Data for Production Performance Measurement

Key performance indicators (KPIs) portray sets of performance measures that are used to evaluate the most critical aspects of organizational performance. This article provides a text-mining based review of the state-of-the-art on KPIs and highlights the most commonly reported KPIs in related literature on production performance measurement. Our purpose here is to facilitate the selection of appropriate and useful KPIs. Careful selection of KPIs is very important because in practice it is not possible to monitor everything all the time. To examine related prior research we constructed topic ontologies that represent the content of the abstracts of scientific articles about production KPIs. Within the context of the analysis of the most popular KPIs applied in production, we particularly addressed specific performance indicators typical for continuous, discrete and batch production.

**Key words:** key performance indicators, performance measurement, production information systems, text mining, ontological view.

## 1 UVOD

Ključne kazalnike uspešnosti (angl. Key Performance Indicators – KPI) uporabljamo za ocenjevanje uspešnosti podjetja in procesov, ki v njem potekajo ter omogočajo določanje ciljnih vrednosti elementov poslovanja (Islovar, 2013). Izraz Indikator se v slovenskem jeziku prevaja kot kazalec (Veliki slovar tujk, 2002), uporabljata pa se tudi izraz latinskega izvora indikator in izraz kazalnik, ki se je uveljavil v kontekstu merjenja uspešnosti proizvodnje. Ker so v članku obravnavana merila za proizvodno raven vodenja, zanje v tem delu uporabljamo izraz ključni kazalniki uspešnosti proizvodnje, ki se v slovenski strokovni literaturi s tega področja običajno uporablja pri prevodu izraza Key Performance Indicators.

Sistemi za merjenje uspešnosti sistematično zbirajo in predstavljajo podatke v obliki, ki uporabniku omogoča hitro doje-

manje posredovanih informacij, ki so potrebne v procesih sprejemanja odločitev. Procesi zbiranja in preoblikovanja podatkov so posebno intenzivni v proizvodnih podjetjih, v katerih s sistemi za nadzor in vodenje procesov in z drugimi informacijskimi in komunikacijskimi sistemi zajemajo in obdelujejo velike količine podatkov. Ti podatki so na voljo uporabnikom, ki jih preučujejo, interpretirajo in z njihovo pomočjo dopolnjujejo svoje znanje o procesih. Če je količina podatkov prevelika, so uporabniki preobremenjeni z njimi in iz podatkov ne pridobijo potrebnih informacij, kar pomeni resno težavo sodobnih proizvodnih informacijskih sistemov. Odgovor na opisano problematiko je razvoj sistemov za spremljanje kazalnikov uspešnosti, ki se izračunavajo iz podatkov, ki bi bili sicer sami zase premalo informativni.

Kazalniki uspešnosti, ki se uporabljajo predvsem v podporo vodenju podjetij na najvišji poslovni ravni, se v zadnjem obdobju uveljavljajo tudi na proizvodni ravni, npr. za merjenje skupne uspešnosti proizvodne opreme, kakovosti izdelkov, hitrosti proizvodnje, stroškov idr. (Zorzut, 2009). V zadnjem obdobju tako tudi vse bolj narašča obseg empiričnih raziskav in strokovne literature, ki prinašajo različne pristope uvajanja sistemov za opazovanje in merjenje uspešnosti v proizvodnji. Zato smo opravili besedilno analizo stanja na področju strokovne literature, ki obravnava merjenje uspešnosti proizvodnje, ter predstavili ključne načine zajemanja podatkov in pripravili smernice, ki bodo podjetjem v podporo pri izbiri ključnih kazalnikov uspešnosti, ki jih potrebujejo pri vodenju proizvodnje.

Za splošno uporabnost kazalnikov je zelo pomembna ustrezna struktura podatkov, ki jih spremlja podjetje. Hkrati pa je pomembno, da podatkov ne spremljamo preveč podrobno, sicer se kazalniki s preveliko podrobnostjo odražajo v zmedeni rezultatih različnih analiz (Franceschini s sod., 2007).

Podjetja spremljajo kazalnike uspešnosti na različnih ravneh vodenja. Na poslovni ravni spremljajo kazalnike uspešnosti celotnega podjetja. Na proizvodni ravni se kazalniki nanašajo na posamezne proizvodne linije ali obrate. Na procesni ravni pa kazalniki merijo uspešnost posameznih naprav, procesnih celic, regulacijskih zank ipd. Na višji, npr. poslovni ravni vodenja, so kazalniki splošni in kompleksnejši ter zato tudi zahtevnejši za opredelitev in izračunavanje. Na nižjih ravneh vodenja so kazalniki bolj specifični in zato tudi preprostejši.

V nadaljevanju se osredinjamo na uspešnost proizvodnih procesov, zato bo glavni poudarek na ključnih kazalnikih uspešnosti za proizvodno raven vodenja (ISO, 2009, ISO, 2010). V ta namen v tretjem razdelku članka podajamo splošni nabor kazalnikov, ki se uporabljajo na proizvodni ravni vodenja, glede na aktivnosti, ki se opravljajo na proizvodni ravni. V četrtem razdelku so predstavljene značilnosti posameznih tipov proizvodnje (kontinuirna, šaržna in kosovna) pri opazovanju njene uspešnosti. V petem razdelku so podane metode določanja kazalnikov ter napotki za uvažanje kazalnikov uspešnosti v proizvodni obrat.

## 2 METODOLOGIJA IN PODATKI

Pregled trenutnega stanja znanja o ključnih kazalnikih uspešnosti smo izdelali z besedilno analizo stro-

kovnih člankov o le-teh, ki se nanašajo na proizvodne procese in so dosegljivi prek bibliografske baze znanstvene literature ScienceDirect ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)). Da bi preučili dosedanje študije na temo proizvodnih ključnih kazalnikov uspešnosti, smo zgradili terminološke ontologije z orodjem OntoGen (Fortuna s sod., 2006). Besedilno analizo smo opravili na povzetkih 747 znanstvenih člankov s področja spremljanja uspešnosti proizvodnje, objavljenih v bibliografski bazi ScienceDirect do konca julija 2011.

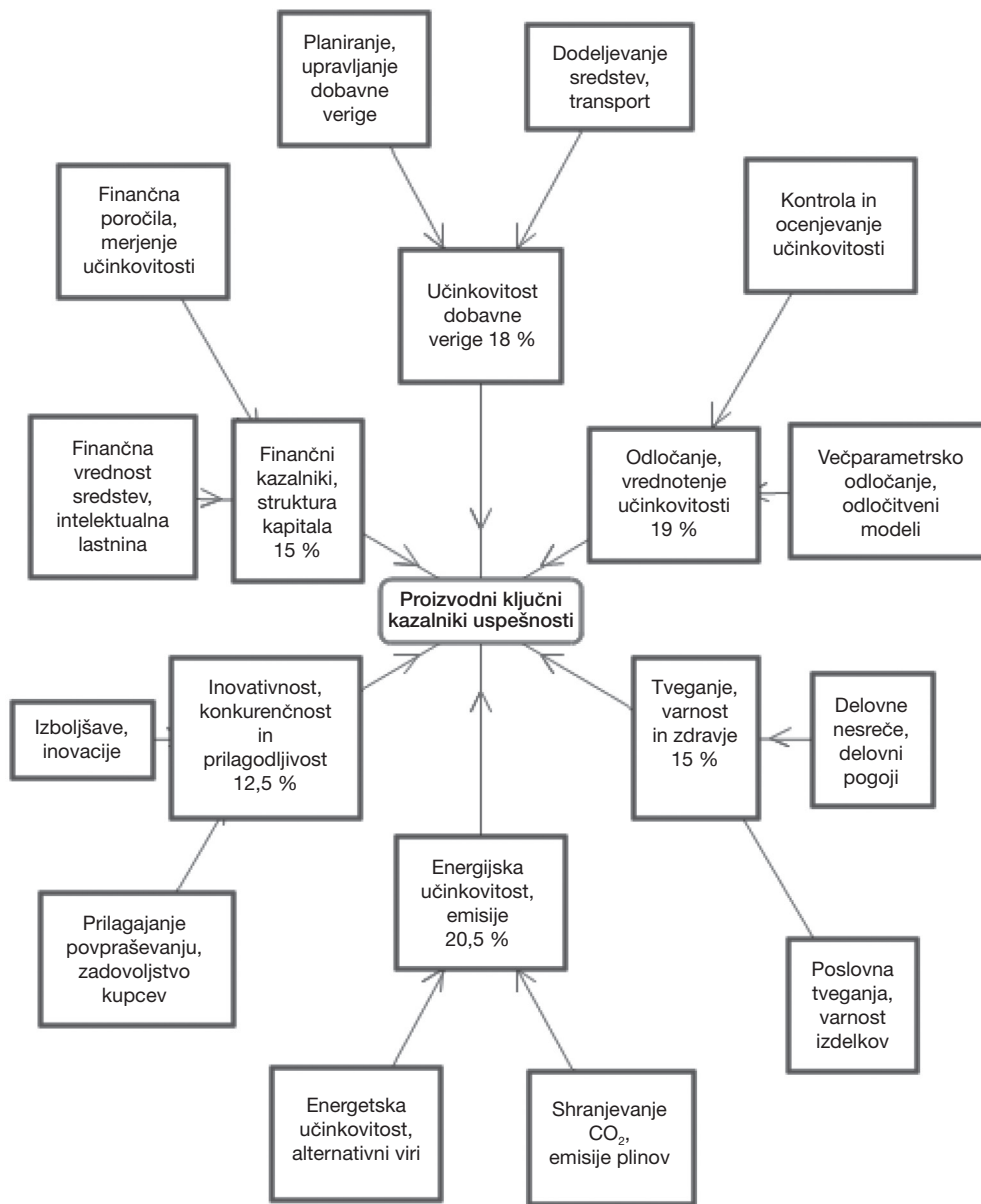
V zvezi z merjenjem uspešnosti proizvodnje s ključnimi kazalniki uspešnosti se pomembnejše raziskave v literaturi pojavljajo šele v zadnjih petdesetih letih. Ker je bil naš cilj analizirati tiste raziskovalne študije, ki obravnavajo ključne kazalnike uspešnosti predvsem na področju proizvodnje, smo v bazi ScienceDirect izvedli poizvedbo z uporabo iskalnih pojmov »ključni kazalniki uspešnosti« (angl. Key Performance Indicators) in »proizvodnja« (angl. production).

Na podlagi analize teh besedil zgrajena terminološka ontologija (slika 1) povzema vsebino analiziranih znanstvenih člankov v obliki hierarhičnega drevesa konceptov obravnavane domene. Splošni nabor kazalnikov, ki se uporabljajo v proizvodnji, je zato v nadaljevanju prikazan glede na glavne koncepte, ki jih obravnava strokovna literatura o proizvodnih ključnih kazalnikih uspešnosti. Podrobnejši pregled le-teh za vsakega od glavnih konceptov se nanaša na aktivnosti, ki se obravnavajo na proizvodni ravni vodenja.

Pri opazovanju merjenja uspešnosti poslovanja in razpravljanju o ukrepih uspešnosti poslovanja s podjetji sta Kaplan in Norton (1992) ugotovila, da se vodje ne opirajo na en sam sklop kazalnikov uspešnosti ob izključitvi drugih, temveč potrebujejo uravnotežen sistem tako finančnih kot tudi nefinančnih kazalnikov. Tudi besedilna analiza literature s področja proizvodnih ključnih kazalnikov uspešnosti je pokazala, da je tematika merjenja uspešnosti proizvodnje obravnavana na več podpodročjih (slika 1), kot so:

- uspešnost dobavnih verig (angl. Supply chain performance),
- sistemi odločanja in vrednotenja (angl. Decision making and evaluation),
- tveganje, varnost in zdravje (angl. Risk, safety and health),
- energetska učinkovitost in emisije CO<sub>2</sub> (angl. Environmentally sustainable manufacturing),

- inovativnost, konkurenčnost in prilagodljivost (angl. Innovation, competitiveness and flexibility) ter
- tematike, povezane s finančnimi kazalniki in strukturo kapitala podjetij (angl. Financial performance measurements).



Slika 1: Ontološki prikaz ključnih tematik, ki jih obravnava strokovna literatura s področja proizvodnih ključnih kazalnikov uspešnosti

### 3 KLJUČNI KAZALNIKI USPEŠNOSTI ZA PROIZVODNJO

V nadaljevanju je opisan splošni nabor kazalnikov, ki se uporabljajo na proizvodni ravni vodenja, glede na aktivnosti, ki potekajo na proizvodni ravni. Glavne kategorije, ki jih spremljamo med procesom

proizvodnje, so stroški proizvodnje, produktivnost in kakovost izdelkov. Poleg teh pa so pomembni podatki, ki so v sodobnih proizvodnih procesih vedno bolj aktualni in se nanašajo na okolje in varnost, človeške vidike, inovativnost in druga ključna področja, ki jih obravnava tudi analizirana strokovna literatura

o proizvodnih ključnih kazalnikih uspešnosti, predstavljena na sliki 1. Na uspešnost proizvodnje lahko vplivamo tudi z različnimi organizacijskimi ureditvami in tehničnimi izboljšavami.

### 3.1 Stroški proizvodnje

Skoraj 15 odstotkov strokovnih člankov s področja proizvodnih ključnih kazalnikov uspešnosti obravnava *finančne* kazalnike uspešnosti proizvodnje in s proizvodno uspešnostjo povezano *strukturo kapitala*. Poslovni analitiki so sicer v zgodnjih osemdesetih letih prejšnjega stoletja prišli do spoznanja, da glede na vse večjo kompleksnost podjetij in trgov, na katerih tekmujejo podjetja, finančni kazalniki niso več primerni kot edino merilo za ocenjevanje uspešnosti (Kennerley in Neely, 2002). Tako bi morali sodobni sistemi merjenja uspešnosti proizvodnje upoštevati finančne kazalnike le kot eno izmed mogočih kategorij kazalnikov uspešnosti in ne več kot prevladujoče kazalnike. Empirična raziskava merjenja uspešnosti, ki jo je Gosselin (2005) izvedel med proizvodnimi podjetji v Kanadi, je pokazala, da podjetja kljub sodobnim priporočilom stroke še vedno najpogosteje uporabljajo finančne kazalnike, ki pa niso jasni pokazatelji uspešnosti proizvodnje, temveč odražajo uspešnost celotnega podjetja, med katerimi prevladujejo:

- čisti dobiček,
- delež bruto dobička v prodaji,
- celotni prihodki od prodaje,
- dobiček pred obdavčitvijo,
- stroški prodanega blaga,
- celotni odhodki,
- skupni stroški po oddelkih,
- stroški na enoto proizvodnje.

S stroškovno učinkovitostjo se ubadajo predvsem procesi na ravni poslovnega vodenja podjetja. Menedžerji proizvodnje sicer niso neposredno vezani na to raven vodenja, posredno pa od tu pridobivajo navodila in usmeritve, kako določati glavna merila in navodila za učinkovito delovanje proizvodnje. Na proizvodni ravni je tako stroškovni kazalnik običajno izpeljan iz drugih bolj podrobnih kazalnikov, opisanih v nadaljevanju. Merjenje stroškovne učinkovitosti proizvodnje praviloma zajema proizvodne stroške, razdeljene na stroške materiala, dela in opreme.

### 3.2 Produktivnost

Dobrih 19 odstotkov analiziranih strokovnih člankov s področja proizvodnih ključnih kazalnikov

uspešnosti, pridobljenih iz baze ScienceDirect, se nanaša na metodologijo *vrednotenja uspešnosti*, ki je uveljavljen način merjenja produktivnosti proizvodnje. V smislu vrednotenja uspešnosti proizvodnje Parmenter (2010) izpostavi specifične ključne kazalnike uspešnosti, ki sledijo strateškim ciljem uspešnega poslovanja:

- obseg proizvodnje, ki preide v naslednjo fazo proizvodnje,
- prepozno proizvedene enote glede na povprečno dnevno proizvodnjo,
- neto obseg proizvodnje dobrih izdelkov.

Kazalnik spremljanja uspešnosti proizvodnje skozi obseg proizvodnje, ki preide v naslednjo fazo proizvodnje, je tudi eden izmed kazalnikov, določenih v standardu ISO (ISO, 2009). Ta kazalnik spremlja neposredno kakovost proizvodnega procesa in je v literaturi označen kot učinek prvega prehoda ali kakovost prvega prehoda (angl. first pass yield).

Pri merjenju uspešnosti proizvodnje z vidika prepozno proizvedenih enot glede na povprečno dnevno proizvodnjo mora podjetje po mnenju Parmentra (2010) spremljati predvsem tiste proizvode, ki so namenjeni ključnim kupcem.

Tudi za spremljanje uspešnosti proizvodnje z vidika izgub v razmerju do proizvodnje dobrih izdelkov obstaja več kazalnikov. Nekateri od teh kazalnikov so navedeni v standardu ISO (ISO, 2009). Med temi so npr.:

- stopnja izmeta, ki upošteva tiste izgube, ki jih pogojuje narava proizvodnega procesa,
- razmerje izmeta, ki se meri kot odstotni delež slabih izdelkov v celotnem obsegu proizvodnje,
- razmerje napačno proizvedenih izdelkov, za katere je potrebno popravilo ali dodelava glede na celoten obseg proizvodnje.

### 3.3 Kakovost izdelkov

Mnogi avtorji nekatere od prej navedenih ključnih kazalnikov uspešnosti vključujejo v kategorijo uspešnosti z vidika *kontrole kakovosti*, kot npr. Hon (Hon, 2005), ki med ključnimi kazalniki uspešnosti z vidika kakovosti navaja:

- odstotek slabih proizvodov, ki jih ni mogoče popraviti,
- skupno število izmeta glede na skupno število dobrih proizvodov,
- odstotek proizvodov, ki morajo na določeni stopnji iti znova skozi proces proizvodnje.

Kakovost je tudi eden izmed treh dejavnikov kazalnika skupne uspešnosti opreme (angl. Overall Equipment Effectiveness – OEE). Stopnja kakovosti se v tem primeru računa z upoštevanjem proizvedene količine in količine izmeta. Običajno se za proizvedeno količino meri število dnevno proizvedenih artiklov, pri izmetu pa se upošteva število slabo proizvedenih artiklov, ki niso več uporabni (ISO, 2009).

Pri merjenju uspešnosti proizvodnje z vidika kakovosti nekateri avtorji (npr. De Toni in Tonchia, 2001) opozarjajo tudi na pomen cene kakovosti. Cena kakovosti ne vključuje le stroškov ponovne obdelave slabih izdelkov, temveč tudi stroške merjenja oz. spremljanja kakovosti proizvodnje, stroške vzdrževanja in druge stroške programa celovitega vodenja kakovosti.

### 3.4 Zanesljivost dobav

Več kot 18 odstotkov člankov obravnava ključne kazalnike uspešnosti v povezavi z uspešnostjo dobavne verige. Za merjenje uspešnosti proizvodnje z vidika *zanesljivosti dobav* Ahmad in Dhafr (2002) predlagata te ključne kazalnike uspešnosti:

- odstotek pravočasnih popolnih dobav od dobaviteljev,
- število in vrsta reklamacij kupcev,
- odstotek pravočasnih dostav blaga kupcem brez napak na embalaži, prevozu ali v spremni dokumentaciji izdelka,
- vpliv na skupni izkoristek opreme.

### 3.5 Varnost in okolje

Literatura s področja energetske učinkovitosti in emisij pomeni dobrih 20 odstotkov, literatura s področja tveganja, varnosti in zdravja pa skoraj 15 odstotkov vseh člankov od 747 analiziranih v našem pregledu literature o proizvodnih ključnih kazalnikih uspešnosti. Z vidika *varnosti* na delovnem mestu se v literaturi med ključnimi kazalniki uspešnosti običajno pojavljata dva (GKN, 2009, Ahlstrom, 2009, Heineken, 2009):

- stopnja pogostosti nezgod pri delu in
- stopnja resnosti nezgod pri delu.

S tema kazalnikoma uspešnosti spremljajo varnost na delovnem mestu v podjetjih s proizvodnjo avtomobilskih delov (GKN, 2009), v podjetjih papirne industrije (npr. v Ahlstrom, 2009), v industriji pijač (Heineken, 2009) in v nekaterih drugih proizvodnih panogah. V praksi se pogosto uporablja tudi ka-

zalniki, ki se nanaša na število pojavitev alarmov, ki opozarjajo na nevarnost (Zorzut, 2009).

Na področju energetske učinkovitosti in emisij ogljika je Mednarodna organizacija za standardizacijo vključila skupino ključnih kazalnikov uspešnosti tudi v standarde ISO, med katerimi so z vidika vplivov na okolje najpomembnejši (ISO, 2009):

- razmerje emisij ogljikovega dioksida pri zgorevanju goriv za proizvodnjo, transportu blaga in ljudi, ki delajo v proizvodnji, ter internih emisij ogljikovega dioksida v sami proizvodnji,
- energijsko razmerje med porabo interno pridobljene energije in energije zunanjih dobaviteljev,
- razmerje porabljenega materiala glede na vrednost proizvodnje,
- celotno uporabljeno količino škodljivih snovi glede na vrednost proizvodnje ter
- količinski obseg nevarnih odpadkov.

### 3.6 Vidiki v povezavi z zaposlenimi

Za uspešnost proizvodnje so ključnega pomena tudi dejavniki, ki so povezani z *zaposlenimi* in se odražajo predvsem v njihovem zadovoljstvu z delovnimi pogoji in z opravljenim delom. Rakar s sod. (2004) poudarja pomen teh ključnih kazalnikov:

- zadovoljstvo zaposlenih z opravljenim delom, ki ga običajno merimo z Likertovo lestvico odgovorov zaposlenih na vprašanja v zvezi z njihovim zadovoljstvom z opravljenim delom,
- število izgubljenih delovnih dni zaradi poškodb in bolezni,
- stopnjo fluktuacije zaposlenih v podjetju, ki kaže razmerje med številom odhodov zaposlenih iz podjetja glede na vsoto začetnega stanja števila zaposlenih in novo zaposlenih,
- inovativnost zaposlenih, ki jo običajno merimo s številom patentov in izboljšav, ki jih predlagajo zaposleni, ali s številom novih proizvodov in storitev.

V podjetju ni pomembno le zadovoljstvo zaposlenih z delovnimi pogoji, temveč tudi njihovo zadovoljstvo ob končanem delu. Kleine (2008) vključuje zadovoljstvo zaposlenih med ključne pokazatelje izgub v podjetju poleg nekaterih drugih ključnih kazalnikov uspešnosti, kot so zadovoljstvo kupcev, energetska učinkovitost, skupna uspešnost opreme ter stroški vzdrževanja, stroški proizvodnje in cena kapitala.

Izgubljeni delovni dnevi zaradi poškodb in bolezni negativno vplivajo na predvideni potek dela in

posledično znižujejo uspešnost proizvodnje. Z zaposlenimi je povezana tudi njihova inovativnost, ki se odraža v številu izboljšav in novosti, ki jih predlagajo zaposleni. Ta kazalnik je podrobneje opisan v razdelku 3.7 z različnih vidikov oz. meril inovativnosti v podjetjih.

### 3.7 Inovativnost in prilagodljivost (fleksibilnost)

Področja inovativnosti, konkurenčnosti in prilagodljivosti so obravnavana v nekaj več kot 12 odstotkih strokovnih člankov od 747, ki smo jih analizirali v okviru študije proizvodnih ključnih kazalnikov uspešnosti. Pojem prilagodljivosti je prvič vključil med proizvodne cilje Slack (1983). Zaradi dinamičnih sprememb okolja, sodobnih informacijskih tehnologij in spremenljivih gospodarskih razmer mora strateško načrtovanje proizvodnje zagotoviti nenehno spremljanje in prilagajanje proizvodnje (Chang s sod., 2006). De Toni in Tonchia (2001) navajata, da podjetja pri merjenju prilagodljivosti najpogosteje upoštevajo:

- prilagodljivost obsega proizvodnje, ki prikazuje delež skupnih stroškov na enoto proizvoda, nastalih po spremembi obsega proizvodnje (Chod s sod., 2012),
- prilagodljivost proizvodnega programa, ki se običajno meri s stroški preoblikovanja ene enote specifičnih proizvodnih zmogljivosti v zmogljivosti primerne proizvodnji drugačnega proizvodnega programa (Chod s sod., 2012, Koste s sod., 2004),
- prilagodljivost modifikacije izdelkov, ki odraža povprečne stroške na enoto izdelka, ki nastanejo ob vključitvi modificiranega izdelka (tj. izdelka z manjšimi spremembami) v proizvodnjo (Koste s sod., 2004),
- prilagodljivost modifikacije procesov, ki se meri s stroški zamenjave operacij ali zaporedja operacij ali s stroški izvedbe določene operacije, ko se ta prenese na drug stroj (Koste s sod., 2004),
- prilagodljivost širjenja proizvodnih zmogljivosti, ki se lahko meri s časom, potrebnim za določeno stopnjo razširitve proizvodnih zmogljivosti (Carter, 1986).

V praksi je najpogosteje merjen kazalnik prilagodljivosti širjenja proizvodnih zmogljivosti, za njim pa kazalnika prilagodljivosti modifikacije izdelkov in modifikacije procesov. Ti trije v praksi najpogosteje merjeni kazalniki prilagodljivosti kažejo tehnološko prilagodljivost.

Čeprav podjetja redkeje merijo prilagodljivost obsega proizvodnje in prilagodljivost proizvodnega programa, pa velja za ta dva kazalnika veliko večja variabilnost kot pri drugih kazalnikih prilagodljivosti proizvodnje. Kazalnik prilagodljivosti obsega kaže na sposobnost hitrega povečanja ali zmanjšanja obsega proizvodnje, medtem ko je kazalnik prilagodljivosti proizvodnega programa namenjen merjenju sposobnosti hitrega uvajanja proizvodnje novih proizvodov. Kazalnika prilagodljivosti obsega proizvodnje in proizvodnega programa se merita predvsem na poslovodni ravni (Chakravarty, 2001).

Merila za merjenje inovativnosti se uporabljajo predvsem na višji ravni vodenja podjetja in ne toliko v proizvodnji. Ta precej vplivajo tudi na potek in uspešnost dela na proizvodni ravni. Za merjenje uspešnosti z vidika inovativnosti v podjetjih sta Prajogo in Sohal (2004) predlagala:

- število inovacij,
- hitrost inovacij,
- stopnjo inovativnosti (tj. novosti s tehnološkega vidika),
- tržni prodor inovacij (prvi na trgu).

Navedena štiri merila inovativnosti sta avtorja podrobneje razčlenila in predstavila v dveh pomembnejših okvirih inovativnosti v proizvodnih podjetjih, in sicer v okviru inovativnosti proizvoda ter inovativnosti procesa. Z vidika inovativnosti proizvoda spadajo med ključne kazalnike uspešnosti:

- raven novosti oz. posebnosti novih proizvodov podjetja,
- uporaba najnovejših tehnoloških inovacij pri izdelavi novih proizvodov,
- hitrost razvoja novega proizvoda,
- število novih proizvodov, ki jih je podjetje plasiralo na tržišče,
- število novih proizvodov, ki so se pojavili kot prvi tovrstni na tržišču (angl. early market entrants).

Z vidika inovativnosti procesa so med ključnimi kazalniki uspešnosti izpostavljeni:

- tehnološka konkurenčnost podjetja,
- hitrost, s katero so najnovejše tehnološke inovacije uspešno vpeljane v proizvodne procese,
- raven posodabljanja oz. novosti tehnologije, ki jo podjetje uporablja v proizvodnih procesih,
- raven spreminjanja procesov, tehnik in tehnologije pri proizvodnji.

### 3.8 Skupna uspešnost

Pogosto se uporabnikom prikazuje skupni ključni kazalnik uspešnosti, ki je sestavljen iz več podrobnejših ključnih kazalnikov uspešnosti (Emerson, 2004). Ker kazalniki, ki sestavljajo skupno mero uspešnosti, običajno niso enakovredni med seboj, jih upoštevamo z ustrežno utežjo.

Eden od najbolj uporabljenih kazalnikov uspešnosti proizvodnje je *skupna uspešnost opreme (OEE)*, ki je splošno sprejeta med proizvodnimi podjetji. Ta omogoča celovit pogled na izkoriščenost razpoložljivih sredstev. Proizvodnja je po kazalniku skupna uspešnost opreme najbolj uspešna takrat, ko proizvodni sistem deluje s polno zmogljivostjo, ko proizvaja izdelke popolne kakovosti in pri čemer proizvodni postopek deluje brez prekinitev. Izračun kazalnika skupna uspešnost opreme je torej sestavljen iz treh faktorjev:

$$OEE = \text{razpoložljivost} \times \text{zmogljivost} \times \text{kakovost}$$

## 4 PREGLED KAZALNIKOV V ODVISNOSTI OD TIPA PROIZVODNJE

Nekatere aktivnosti vodenja in optimizacije proizvodnje so močno odvisne od tipa proizvodnje, kateri je namenjena podpora. V ta namen v nadaljevanju navajamo kazalnike, ki se razlikujejo glede na tip proizvodnje (kontinuirna, šaržna in kosovna).

### 4.1 Kontinuirna (procesna) proizvodnja

Za kontinuirno proizvodnjo (imenovano tudi procesna) je značilen neprekinjen proces izdelave z dolgimi proizvodnimi serijami. Kontinuirna proizvodnja je določena s formulami in proizvodnimi recepti, pri čemer se produkti proizvedejo iz sestavin. Za izdelke take proizvodnje je značilno, da jih ni mogoče pretvoriti nazaj v osnovne (sestavne) komponente. Tipično se kontinuirni proizvodni procesi pojavljajo v naftni rafineriji ter v kemijski, prehrabni ipd. industriji. Ker taki proizvodni sistemi običajno proizvajajo izdelke na zalogo, se njihove nastavitve ne spreminjajo pogosto in vodenje proizvodnje v splošnem ni kritično opravilo.

Merjenje uspešnosti v zveznih proizvodnih sistemih obsega ugotavljanje/napovedovanje povprečnih vrednosti kazalnikov, tj. povprečne izhodne kakovosti, verjetnosti zadovoljive produkcije ipd.

Kot primer si pogledjmo nabor kazalnikov, predstavljen v empirični študiji poslovanja podjetja, ki se ukvarja s predelavo plastičnih mas in ima po sve-

tu več poslovnih enot (Annala s sod., 2009). Študija povzema kazalnike po kategorijah: proizvodnja, viri, izdelki in kupci.

Iz navedene študije posebno izstopa pomen teh ključnih kazalnikov uspešnosti proizvodnje: izkoriščenost proizvodnih zmogljivosti, proizvodni program, dobro počutje zaposlenih, stroški na enoto izdelka ter zanesljivost in čas dostav. Dobra izkoriščenost proizvodnih zmogljivosti in proizvodni program sta potrebna predvsem za uspešnejšo prodajo izdelkov in lažje planiranje prodaje na podlagi realnih podatkov iz proizvodnje. S tem so povezani tudi časi in zanesljivost dostav. Težave pri vodenju človeških virov imajo negativen vpliv na dejavnost in uspešnost zaposlenih, zato se je dobro počutje zaposlenih izkazalo kot eden od ključnih kazalnikov uspešnosti proizvodnje. Spremljanje stroškov na enoto proizvoda – predvsem zanesljivost tega kazalnika – pa je za vodje ključnega pomena, ker na podlagi teh podatkov sprejemajo tudi strateške odločitve.

### 4.2 Kosovna proizvodnja

Kosovna proizvodnja proizvaja izdelke, ki jih je mogoče šteti, čutiti in videti (npr. avtomobil, igrača), za razliko od kontinuirne proizvodnje, pri kateri je končni produkt neločljiv. Kosovna proizvodnja je z vidikov toka materiala in sredstev ter vodenja in nadzora proizvodnje izrazito diskreten sistem, tj. sistem, katerega spremembe stanja nas zanimajo samo v določenih časovnih točkah. S tega vidika se stanje materiala in sredstev spremeni le na začetku in koncu izdelovalnega procesa ali transporta. Kosovna proizvodnja je definirana s kosovnicami (angl. bills of materials) in proizvodnimi postopki (angl. routing).

Leung in Suri (1990) povzemata tipične kazalnike uspešnosti, ki se običajno uporabljajo v kosovni proizvodnji:

- izkoriščenost virov,
- stopnja proizvodnje,
- delo v teku,
- delni pretočni časi,
- čakalne vrste,
- prilagodljivost sistema,
- stroški proizvoda.

V povezavi s kosovno proizvodnjo se pogosto omenja koncept vitke proizvodnje (angl. Lean production), ki pomeni težnjo k čim bolj uspešnemu izkoriščanju proizvodnih dejavnikov z nižanjem

stroškov. V ta namen naj bi podjetja zniževala potrate materiala, dela in sredstev ter skrajševala proizvodne čase. V kosovni proizvodnji se pogosto uporablja kazalnik OEE (Vorne Industries, 2008) (Shahin in Mahbod, 2007). Za obvladovanje uspešnosti kosovne proizvodnje je Nakajima (1988) razvil model kvantitativnega vrednotenja skupne uspešnosti opreme. Model vključuje ključne kazalnike uspešnosti:

- z vidika razpoložljivosti:
  - količina časa, ki se potraži zaradi okvar opreme,
  - raven uporabe opreme oz. količina časa, ki se potraži zaradi priprav, nastavitvev in prilagajanj opreme;
- z vidika zmogljivosti:
  - zmanjšanje hitrosti proizvodnje na račun manjših zastojev, npr. neobičajnega delovanja strojev, nenadnih zaustavitvev ipd.,
  - zmanjšanje hitrosti proizvodnje zaradi obratovanja opreme s hitrostjo, nižjo od nazivne;
- z vidika kakovosti:
  - raven proizvodnih izgub, merjena z obsegom nekakovostne proizvodnje zaradi izmeta in predelav,
  - raven drugih izgub, ki pomenijo zmanjšanje donosa proizvodnje zaradi poskusnih zagonov strojev v času do vzpostavitve stabilnega delovanja opreme.

Za merjenje uspešnosti asinhronih proizvodnih linij Levantesi s sod. (2003) predlaga aproksimativno analitično metodo, pri kateri je diskretni tok proizvodnih delov računat kot približek stalnega pretoka materiala. Pri tem so upoštevani dejanski in potencialno mogoči (t. i. virtualni) načini odpovedi za vsak gradnik proizvodne linije. Zato avtorji predlagajo upoštevanje:

- dejanske napake, da se izračuna zanesljivost fizičnih naprav, in
- virtualne napake z namenom modeliranja različnih prekinitev proizvodnega toka, ki lahko nastanejo znotraj linije in tako preprečijo delovanje strojev.

Uspešnost proizvodnje je z vidika kakovosti tudi v praksi najpogosteje merjena prav v kosovni proizvodnji, pri kateri se med ključnimi kazalniki uspešnosti v največji meri uporabljajo stroški garancij (MESA International, 2006). Poleg tega podjetja s kosovno proizvodnjo najpogosteje uporabljajo še kazalnik pravočasnih dostav (MESA International, 2006). Najboljša ključna kazalnika uspešnosti za op-

timizicijo uspešnosti proizvodnih linij, ki delujejo po sistemu *ravno ob pravem času* (angl. Just In Time), sta po navedbah Sandanayake s sod. (2008):

- procesni čas in
- taktni čas oz. tempo proizvodnega procesa.

### 4.3 Šaržna proizvodnja

S šaržnimi procesi dobimo končne količine produkta tako, da vhodni material obdelujemo z urejenim zaporedjem procesnih aktivnosti preko omejenega časovnega intervala in pri tem uporabimo enega ali več kosov opreme. Oprema je ob manjših prenavitvah uporabljena za proizvodnjo različnih produktov. Taki procesi vključujejo lastnosti tako zveznega kot diskretnega sveta. Srečujemo jih v farmacevtskih, kemičnih, prehrabnih ipd. industrijah. Taki sistemi so zelo kompleksni, zato je pri njihovem vodenju nujno treba upoštevati visoke zahteve glede kakovosti programske opreme, ki jih predpisujejo standardi ISA (Scholten, 2007). Delovanje šaržne proizvodnje sledi receptu, ki je predhodno razvit v laboratoriju. Vendar pri prenosu laboratorijskega recepta v industrijo nastajajo določene razlike, zaradi katerih je treba ves čas prilagajati nastavitve, da lahko dosežemo želeno produktivnost, varnost in kakovost ob upoštevanju vseh zahtevanih omejitev.

V določenih razmerah lahko šaržno proizvodnjo obravnavamo kot ponavljajočo se proizvodnjo; tako lahko več vidikov uspešnosti proizvodnje ocenjujemo na podlagi primerjalne analize. Kazalnike primerjamo proti ciljnim vrednostim, tj. z referenčno šaržo (golden batch). Če je ujemanje značilnosti merjene šarže z značilnostmi referenčne šarže boljše, dobi kazalnik, ki se nanaša na to značilnost, boljšo oceno. Kot referenčno šaržo lahko izberemo šaržo, ki je imela v preteklem izvajanju proizvodnje najboljše značilnosti (in se nanašajo na isti oz. podoben recept). Referenčno šaržo lahko predstavimo tudi z modelom, ki ga določimo iz podatkov prek različnih šarž, izvedenih v preteklosti, npr. z metodo glavnih komponent (angl. Principal Component Analysis – PCA).

Eden glavnih vidikov pri vodenju šaržne proizvodnje je njen sprotni (on-line) nadzor z namenom, da zagotovimo konsistentne in kakovostne končne produkte ter da čim prej zaznamo kakršne koli spremembe v pogojih delovanja, ki bi lahko vplivale na končno kakovost produktov (Choi s sod., 2008). Z uspešnim nadzorom proizvodnje lahko tudi vpli-



vamo na zmanjševanje stroškov, ki nastopajo kot izmet/potrata ali ponovne obdelave. V šaržnih procesih meritve kakovosti in drugih kazalnikov večinoma izvajajo redko, običajno ko je končana posamezna šarža. Glede na to, da podjetja običajno razpolagajo s podatki standardnih veličin (npr. temperatura, koncentracija, tlak, pretok), lahko te sprotno uporabljamo za analizo uspešnosti proizvodnega procesa. Parametre šarže ocenjujemo že sproti prek ocenjevalnika stanj oz. mehkih senzorjev.

Za razliko od neprekinjene (zvezne) procesne proizvodnje, ocenjevanje uspešnosti šaržnih procesov zahteva posebno pozornost motnjam v serijah in spremembam nastavitvev začetnih vrednosti (Chen in Wang, 2010). Pogost cilj optimizacije šaržne proizvodnje je čim bolj povečati količino zelenega končnega izdelka ter hkrati upoštevati tako omejitve znotraj serije kot tudi končne omejitve (Welz s sod., 2008).

Optimizacija šaržne proizvodnje lahko vključuje več potencialno nasprotujočih si ciljev (Maiti s sod., 2011), kot so npr. pri procesu fermentacije koncentracija izdelkov in stroški proizvodnih medijev. Sočasna optimizacija teh ciljev bi se odražala kot večkriterijski optimizacijski problem, za katerega je značilen nabor več mogočih rešitev, splošno znanih kot Paretove optimalne rešitve. Take rešitve omogočajo prilagodljivost pri ocenjevanju kompromisnih rešitev in izbiro najbolj učinkovite poslovne politike.

Rezultati raziskave merjenja uspešnosti med ameriškimi proizvodnimi podjetji kažejo, da se podjetja s šaržno proizvodnjo izdelkov najpogosteje poslužujejo tega nabora ključnih kazalnikov uspešnosti (MESA International, 2006):

- uspešnost dodeljevanja zmogljivosti,
- pravočasnost izvedbe,
- kakovost prvega prehoda, tj. enot, ki so pravilno proizvedene že pri prvem poskusu.

Redkeje v teh podjetjih kot ključne kazalnike uspešnosti merijo energijsko razmerje ter stroške izmeta in odpravljanja napak.

## 5 SPLOŠNI NAPOTKI UPORABNIKOM PRI VPSELJAVI PROIZVODNIH KLJUČNIH KAZALNIKOV USPEŠNOSTI

Bourne s sod. (2002) poudarja tri dejavnike, po katerih se podjetja, ki so uspešno implementirala ključne kazalnike uspešnosti, ločijo od drugih podjetij, ki pri tem niso bila uspešna. Prvi pomemben dejavnik je namen uvedbe, ki ga glavni direktor izrazi na za-

četku uvajanja ključnih kazalnikov uspešnosti. V uspešnih podjetjih je ta namen običajno izražen v smislu boljšega vodenja poslovanja, v neuspešnih pa v smislu izboljšanja meril in samega merjenja uspešnosti. Drugi pomemben dejavnik je lastništvo podjetja, saj ključne kazalnike uspešnosti običajno veliko uspešneje uvajajo v zasebnih podjetjih kot v pretežno javnih. Tretji dejavnik je kultura, ki v podjetjih, ki so uspešna pri uvajanju ključnih kazalnikov uspešnosti, priznava avtoritativnost posameznika.

Posebna pozornost je potrebna tudi pri določanju postopka uvajanja kazalnikov uspešnosti skozi ves življenjski cikel kazalnika. Postopek uvajanja kazalnikov mora zato zagotavljati postopke za opredelitev, izvajanje in kontinuirano vzdrževanje kazalnikov skozi ves njihov življenjski cikel. Zaradi različnih in včasih tudi nasprotujočih si vidikov kazalnikov te organiziramo v skupine glede na prioriteto njihovega uresničevanja. Pri uvajanju kazalnikov je pomembno, da se za njihovo uvedbo zavzemajo vodstvo podjetja ter vodje tistih obratov, ki bodo uporabljali posamezne kazalnike, ker ti najbolj poznajo vsebino posameznega kazalnika. Da bi uvedbo kazalnikov upoštevalo čim večje število zaposlenih, je poleg tega zelo pomembno, da so kazalniki uvedeni s premišljeno strategijo in dovolj jasno predstavljeni vsem, ki bodo odgovorni zanje. Postopek izbiranja in uporabe ključnih kazalnikov uspešnosti znotraj proizvodnega obrata lahko podamo s koraki (ISO, 2010).

- Opredelimo katere operacije morajo biti ovrednotene.
- Določimo cilje podjetja, ki jim je treba slediti za doseganje zelene uspešnosti proizvodnje. Kaj bi bilo treba opazovati, da lahko ocenimo, ali zagotavljamo cilje podjetja?
- Opredelimo operativne ukrepe za uresničitev pričakovanj pri spremljanju uspešnosti. Kaj lahko ukrenemo, da dosežemo cilje?
- Določimo merila za ocenjevanje uspešnosti. Katere meritve potrebujemo za to?
- Izberemo najbolj ustrezne ključne kazalnike uspešnosti.
- Določimo način merjenja uspešnosti. Katere izmed naštetih ključnih kazalnikov uspešnosti že merimo, katere bi lahko merili in katerih ne moremo meriti?
- Izvajamo povezane ukrepe za doseg ciljev. Izmed vseh aktivnosti, ki jih lahko opravimo, izbe-

remo približno 20 odstotkov takih, ki imajo največji vpliv na doseg ciljev.

- Določimo lastnike ključnih kazalnikov uspešnosti (tj. odgovorne osebe).

Pri uvajanju ključnih kazalnikov uspešnosti pogosto prihaja do napak (Bourne s sod., 2002), kot so npr.:

- preveliko število ključnih kazalnikov uspešnosti,
- prevelika osredinjenost na finančno uspešnost,
- kvantificiranje rezultatov pri tistih ključnih kazalnikih uspešnosti, ki so bolj kvalitativne narave,
- preveč natančno poročanje o posameznem ključnem kazalniku uspešnosti v želji ugotoviti vse detajle,
- nenatančno določanje meril,
- neupoštevanje poslovne strategije in zahtev okolja pri načrtovanju ključnih kazalnikov uspešnosti,
- pogajanje glede ciljev uvajanja ključnih kazalnikov uspešnosti namesto upoštevanja zahtev lastnikov podjetja,
- neupoštevanje oddelčnih, timskih in posameznikovih ciljev pri določanju strategije uvajanja ključnih kazalnikov uspešnosti,
- pomanjkljivo vodenje pri uvajanju ključnih kazalnikov uspešnosti in odpor do sprememb.

Za dober kazalnik uspešnosti mora zato podjetje opredeliti ključne attribute kazalnika, ki skupaj sestavljajo okvir za merjenje uspešnosti proizvodnje. Lohman s sod. (2004) priporoča enajst pomembnejših atributov, ki določajo ključne kazalnike uspešnosti:

- *naziv* – kaj meri kazalnik in za kaj je pomemben;
- *cilj/namen* – namen merjenja; kaj želimo zagotoviti;
- *okvir* – opredelitev poslovnih ciljev, na katere se nanaša kazalnik;
- *normativ* – vrednosti kazalnika, ki jih želimo doseči;
- *podatki* – na podlagi teh izračunamo oz. dobimo vrednost kazalnika;
- *formula* – način, po katerem izračunamo oz. dobimo vrednost kazalnika;
- *perioda merjenja* – pogostost zajemanja podatkov in poročanja;
- *kdo meri* – oseba ali informacijski sistem, ki zbira, izračunava in sporoča podatke;
- *vir podatkov* – vir, iz katerega prihajajo podatki;
- *odgovornost* – oseba, ki mora ukrepati na podlagi podatkov, ki so zajeti v kazalniku;
- *dejavniki* – gonilne sile (npr. organizacijske enote, dogodki), ki vplivajo na vrednost kazalnika;
- *opombe in komentarji* – dodatne pripombe.

Na podlagi podanih napotkov in predstavljenih ugotovitev v okviru slovenskega Kompetenčnega centra za sodobne tehnologije vodenja, ki je konzorcij, sestavljen iz vodilnih slovenskih raziskovalnih skupin na področju procesne tehnologije, izvajajo uvajanje ključnih kazalnikov uspešnosti proizvodnje v različna slovenska proizvodna podjetja. Kakor je predstavljeno v prispevku, je uvajanje kazalnikov odvisno od tipa proizvodnje. Ključni kazalniki uspešnosti so nadvse uporabni pri vodenju proizvodnje. Raziskava, predstavljena v tem prispevku, se nadaljuje v smeri modeliranja proizvodnih kazalnikov, s pomočjo katerih pa bo mogoča tudi napoved ciljnih vrednosti elementov poslovanja, kar lahko še izboljša vodenje proizvodnje.

## 6 SKLEP

V prispevku je podan pregled ključnih kazalnikov uspešnosti, ki jih uporabljajo v proizvodnji. Predstavljene so posebnosti, ki so značilne za posamezne tipe proizvodnje, tj. za kontinuirno, kosovno in šaržno. Pojav merjenja uspešnosti v strokovni literaturi najpogosteje obravnavajo na poslovni ravni vodenja, zasledimo pa ga tudi na procesni in proizvodni ravni. Ključnimi kazalniki uspešnosti imajo pri vodenju proizvodnje pomembno vlogo. Omogočajo opredelitev merljivih meril, prek katerih spremljamo uspešnost proizvodnje z različnih vidikov, npr. produktivnosti, stroškovne učinkovitosti proizvodnje in kakovosti proizvodov ter njihovo sistematično obvladovanje.

Različne perspektive študij ključnih kazalnikov uspešnosti proizvodnje, ki izhajajo iz obravnavane literature, odražajo različne dimenzije merjenja uspešnosti proizvodnje v podjetjih. Zanimivo je, da se ključni kazalniki uspešnosti za področje proizvodnje v strokovni literaturi najpogosteje pojavljajo v zvezi z obravnavo uspešnosti dobavne verige, poslovnega odločanja, varnosti, energije in okolja, inovativnosti, konkurenčnosti in prilagodljivosti ter finančnih kazalnikov in strukture kapitala podjetja. Tako se v literaturi, ki obravnava proizvodne ključne kazalnike uspešnosti, ne pojavljajo le nefinančni kazalniki, temveč tudi finančna merila uspešnosti proizvodnje. Vendar pa obravnavani kazalniki poročajo predvsem o preteklem dogajanju v proizvodnji in pogosto manjka možnost predvidevanja prihodnjega dogajanja.

## Zahvala

Študija je bila izvedena v okviru Kompetenčnega centra za sodobne tehnologije vodenja, ki ga delno financirata Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport RS ter Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

## LITERATURA IN VIRI

- [1] Ahmad, M.M., Dhafr, N. (2002). Establishing and improving manufacturing performance measures. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, vol. 18, no. 3, str. 171–176.
- [2] Ahlstrom (2009). *Annual report 2009*. Pridobljeno 7. 11. 2011 s svetovnega spleta: <http://www.ahlstrom.com/en/investors/reportsAndPresentations/Documents/2009/Annual%20report%202009.pdf>.
- [3] Annala, U., Ukko, J., Pekkola, S., Rantanen, H. (2009). Challenges in the design of a performance measurement system for a production management: A case study. In: Gratbanks, R., Adler, R., Stringer C., Theivananthampillai, P. (ur.) *Proceedings of the Sixth Performance Measurement Association (PMA) Conference on Theory and Practice in Performance Measurement*. Dunedin, New Zealand.
- [4] Bourne, M., Neely, A., Platts, K., Mills, J. (2002). The success and failure of performance measurement initiatives. *Perceptions of participating managers*. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 22, no. 11, str. 1288–1310.
- [5] Carter, M. E. (1986). *Designing Flexibility into Automated Manufacturing Systems*. *Proceedings of the Second ORSA/TIMS Conference on Flexible Manufacturing Systems*. Amsterdam: Elsevier, str. 107–118.
- [6] Chakravarty, A. (2001). *Market Driven Enterprise: Product Development, Supply Chains, and Manufacturing*. New York: John Wiley and Sons.
- [7] Chang, S. C., Chen, R. H., Lin, R. J., Sheu, C. (2006). Supplier involvement and manufacturing flexibility. *Technovation*, vol. 26, no. 10, str. 1136–1146.
- [8] Chen, J., Wang, W.-Y. (2010). Performance monitoring of MPC-based control for multivariable batch control processes. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, vol. 41, no. 4, str. 465–474.
- [9] Chod, J., Rudi, N., Van Mieghem, A. (2012). Mix, Time, and Volume Flexibility: Valuation and Corporate Diversification. *Review of Business and Economic Literature* vol. 57, no. 3, str. 262–282.
- [10] Choi, S. W., Morris J., Lee, I.-B. (2008). Dynamical model-based batch processing monitoring. *Chemical Engineering Science*, vol 63, str. 622–636.
- [11] De Toni, A., Tonchia, S. (2001). Performance measurement systems: models, characteristics, and measures. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 21, no. 1–2, str. 46–70.
- [12] Eab (2011). *Top 10 KPIs of 2010*. Melbourne: Eab group Pty Ltd., 36 str.
- [13] Emerson, D. (2004). *Production performance ratings measure effectiveness of batches*. World Batch Forum North American Conference.
- [14] Fortuna, B., Grobelnik, M., Mladenic, D. (2006). Semi-automatic data-driven ontology construction system. *Proceedings of the 9th International multi-conference Information Society IS 2006, Ljubljana, Slovenia, October 9..10. 2006*, str. 223–226.
- [15] Franceschini, F., Galetto, M., Maisano, D. (2007). *Management by measurement. Designing key indicators and performance measurement systems*. Berlin: Springer. ISBN 978-3-540-73211-2.
- [16] GKN (2009). *Annual Report and Accounts for the year ended 31 December 2009. Business Review: Key Performance Indicators*. Pridobljeno 7. 11. 2011 s svetovnega spleta: [http://annualreport2009.gkn.com/Business\\_Review/Key\\_Performance\\_Indicators/Default.aspx?id=80](http://annualreport2009.gkn.com/Business_Review/Key_Performance_Indicators/Default.aspx?id=80).
- [17] Heineken (2009). *Sustainability report 2009*. Pridobljeno 7. 11. 2011 s svetovnega spleta: <http://www.heinekeninternational.com/content/live/corporate%20responsibility/2009%20UK%20Sustainability%20Report%20-%20English.pdf>.
- [18] Hon, K. K. B. (2005). Performance and Evaluation of Manufacturing Systems. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, vol. 54, no. 2, str. 139–154.
- [19] *Islovar, slovar informatike* (2013). Slovensko društvo Informatika. Pridobljeno 27. 2. 2013 s svetovnega spleta: <http://www.islovar.org>.
- [20] ISO (2009). *Manufacturing operations management – Key performance indicators – Part 2: Definitions and descriptions of KPIS*. Delovna verzija standarda ISO: ISO 22400-2.
- [21] ISO (2010). *Manufacturing operations management – Key performance indicators – Part 1: Overview, concepts and terminology*. Delovna verzija standarda ISO: ISO 22400-1.
- [22] Kaplan, R. S., Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard – Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, vol. 70, no. 1, str. 71–79.
- [23] Kennerley, M., Neely, A. (2002). A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 22, no. 11, str. 1222–1245.
- [24] Kleine, B. (2008). Mapping production losses. V: *ABB Review. Special Report: Process Automation, Services & Capabilities*. Zurich: ABB Ltd. 92 str.
- [25] Kos, D. (2010). *Zdravstveni absentizem v Sloveniji: zbornik primerov iz prakse 14 slovenskih podjetij*. Ljubljana: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije. ISBN 978-961-6327-22-0.
- [26] Koste, L. L., Malhotra, M. K., Sharma, S. (2004). Measuring dimensions of manufacturing flexibility. *Journal of Operations Management*, vol. 22, no. 2, str. 171–196.
- [27] Lohman, C., Fortuin, L., Wouters, M. (2004). Designing a performance measurement system: A case study. *Eur. J. of OR*, 156(2), 267–286.
- [28] Leung, Y.-T., Suri, R. (1990). Performance Evaluation of Discrete Manufacturing System. *IEEE Control System Magazine*, vol. 10, no. 4, str. 77–86.
- [29] Levantesi, R., Matta, A., Tolio, T. (2003). Performance evaluation of continuous production lines with machines having different processing times and multiple failure modes. *Performance Evaluation*, vol. 51, no. 2–4, str. 247–268.
- [30] Maiti, S. K., Lantz, A. E., Bhushan, M., Wangikar, P. P. (2011). Multi-Cilj optimization of glycopeptide antibiotic production in batch and fed batch processes. *Bioresource Technology*, vol. 102, no. 13, str. 6951–6958.
- [31] MESA International, Industry Directions, Inc. (2006). *Metrics that Matter: Uncovering KPIs that Justify Operational Improvements*. 42 str.
- [32] Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: total productive maintenance*. Cambridge: Productivity Press, 129 str.
- [33] Parmenter, D. (2010). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. Hoboken: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-54515-7.

- [34] Prajogo, D. I., Sohal, A. S. (2004). The multidimensionality of TQM practices in determining quality and innovation performance – an empirical examination. *Technovation*, vol. 24, no. 6, str. 443–453.
- [35] Rakar, A., Zorzut, S., Jovan, V. (2004). Assessment of production performance by means of KPI. V: Sahinkaya, M. N., Edge, K. A. (ur.). *Proceedings of the International Conference Control 2004*. University of Bath, UK, 6–9 September 2004.
- [36] Sandanayake, Y. G., Oduoza, C. F., Proverbs, D. G. (2008). A systematic modelling and simulation approach for JIT performance optimisation. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, vol. 24, no. 6, str. 735–743.
- [37] Scholten, B. (2007). *The Road to Integration: A Guide to Applying the ISA-95 Standard in Manufacturing*. ISA Society.
- [38] Shahin, A., Mahbod, M. A. (2007). Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 56, no. 3, str. 226–240.
- [39] Slack, N. (1983). Flexibility as a manufacturing Cilj. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 3, no. 3, str. 4–13.
- [40] *Veliki slovar tujk* (2002). Ljubljana: Cankarjeva založba, str. 492.
- [41] Vorne Industries (2008). *The Fast Guide to OEE*. Itasca: Vorne Industries Inc.
- [42] Welz, C., Srinivasan, B., Bonvin, D. (2008). Measurement-based optimization of batch processes: Meeting terminal constraints on-line via trajectory following. *Journal of Process Control*, vol. 18, no. 3–4, str. 375–382.
- [43] Zorzut, S. (2009). *Vodenje proizvodnje v procesni industriji z upoštevanjem ključnih kazalnikov učinkovitosti*. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko.

■

Ingrid Petrič je diplomirala in magistrirala na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani, doktorirala pa na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Je raziskovalka in vodja Centra za sisteme in informacijske tehnologije Univerze v Novi Gorici. Področje njenega raziskovalnega dela obsega baze podatkov, podatkovno in tekstovno rudarjenje, poslovno informatiko in biomedicinsko informatiko.

■

Dejan Gradišar je diplomiral in doktoriral na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Zaposlen je kot podoktorski raziskovalec na Odseku za sisteme in vodenje na Institutu Jožef Stefan. Področje njegovega raziskovalna dela zajema vodenje proizvodnje, razvrščanje in vodenje sistemov.

■

Miha Glavan je diplomiral na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Od leta 2010 je mladi raziskovalec na Odseku za sisteme in vodenje na Institutu Jožef Stefan. Njegova raziskovalna področja so modeliranje dinamičnih sistemov, nevronske mreže in načrtovanje prediktivnega vodenja sistemov.

■

Stanko Strmčnik je diplomiral, magistriral in doktoriral na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Zaposlen je na Institutu Jožef Stefan, kjer se ukvarja z raziskovalnim in razvojnim delom na širšem področju avtomatike oziroma vodenja sistemov. Od leta 1986 do leta 2011 je bil vodja Odseka za sisteme in vodenje. Ožja področja njegovega dela so matematično modeliranje, simulacija, identifikacija sistemov, optimalno vodenje, računalniško podprto načrtovanje vodenja (CACSD) in netehniški vidiki avtomatizacije.

# Velika omrežja iz realnega sveta

Lovro Šubelj, Slavko Žitnik, Marko Janković, Bojan Klemenc, Aleš Kumer, Aljaž Zrnec, Marko Bajec  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Tržaška 25, 1000 Ljubljana  
lime.priimekl@fri.uni-lj.si

## Izvleček

V zadnjih petnajstih letih so postala omrežja izjemno popularna, saj so močno orodje za predstavitev in analizo kompleksnih sistemov, sestavljenih iz velikega števila med seboj povezanih komponent. Takšne sisteme najdemo tako v realnem kot navideznem svetu, v naravi in tehnologiji, in so trenutno predmet številnih analiz in študij. Teorija omrežij je v preteklosti ponudila že številna pomembna spoznanja, kot so npr. pojav malega sveta, odpornost tehnoloških omrežij in obstoj skupnosti v socialnih omrežjih. Poleg tega pa je omogočila razlago različnih dinamičnih procesov, kot npr. gibanje ljudi v družbi, navigacija po svetovnem spletu in nadzor v bioloških sistemih. Primere analize omrežij tako najdemo na številnih področjih, kljub temu pa je uporaba teorije velikih omrežij še vedno v veliki meri omejena le na akademske kroge. V prispevku zato predstavimo glavne lastnosti velikih realnih omrežij ter podamo nekatere primere uporabe.

**Ključne besede:** analiza omrežij, lastnosti omrežij, realna omrežja, primeri uporabe.

## Abstract

### Large Real-World Networks

Recently, networks have become extremely popular, since they represent a powerful tool for the representation and analysis of large complex systems of interacting parts. Such systems can be found in the real and the virtual world, both in nature and society, while real-world networks are currently part of numerous studies and analyses. Network theory has already resulted in important discoveries in the past like small-world phenomena, network robustness and community structure. Moreover, the analysis of networks also provided a deeper understanding of different dynamical processes occurring on networks, such as the spreading of diseases and network controllability. Examples of network analysis can thus be found in various fields, and yet the theory of large networks is still mainly used in academic circles. Here we present the basic properties of large real-world networks and describe some interesting applications of network analysis.

**Key words:** network analysis, network properties, real-world networks, applications.

## 1 UVOD

**Omrežja so izjemno močno orodje za predstavitev in analizo kompleksnih sistemov, sestavljenih iz velikega števila med seboj povezanih komponent. Takšne sisteme najdemo tako v realnem kot navideznem svetu, v naravi in tehnologiji, in so trenutno predmet številnih analiz in študij. Teorija omrežij je v preteklosti ponudila že številna pomembna spoznanja in odkritja (Watts & Strogatz, 1998; Barabasi & Albert, 1999) ter omogočila razlago različnih procesov, kot je npr. navigacija po svetovnem spletu (Kleinberg, 2000) ali pa nadzor nad lastniško shemo podjetij (Vitali, Glattfelder & Battiston, 2011). Omenimo, da moč analize omrežij ne temelji na kompleksnosti posameznih povezav med komponentami nekega sistema, temveč na kompleksnih vzorcih medsebojnega povezovanja večjega števila komponent. Eno-stavnost predstavitve poljubnega sistema povezanih komponent pa je sicer eden od ključnih razlogov za izjemno popularnost omrežij v zadnjih letih (Newman, 2010; Newman, 2003).**

Poudariti je treba, da sodobna analiza omrežij dejansko temelji na matematični teoriji grafov z začetki

v 18. stoletju. Medtem ko so bila prva dela na tem področju večinoma zabavne ali teoretske narave, pa so že stoletje kasneje raziskovalci nakazali možnosti uporabe v elektrotehniko in molekularni kemiji. V 20. stoletju se je analiza omrežij izkazala kot učinkovito orodje v družbenih znanostih in bibliometriki ter postala podpodročje operacijskih raziskav. Različne primere uporabe najdemo tudi v ekonomiji, biologiji, organski kemiji ter še na številnih drugih področjih. Poleg tega je analiza omrežij pomemben del raziskav kompleksnih sistemov v fiziki, predvsem z razmahom računalniške tehnologije ter s pojavom velikih komunikacijskih omrežij konec prejšnjega stoletja pa so vidno zanimanje za omrežja pokazali tudi raziskovalci v računalništvu in informatiki.

Analiza omrežij je tako danes izjemno interdisciplinarno področje, na katerem delujejo tudi številni slovenski raziskovalci (poleg avtorjev prispevka), med njimi Jure Leskovec z Univerze Stanford, Vladi-

mir Batagelj, Andrej Mrvar, Anuška Ferligoj, Valentina Hlebec, Tina Kogovšek in Gregor Petrič z Univerze v Ljubljani, Matjaž Perc z Univerze v Mariboru, Bosiljka Tadić in Marko Grobelnik z Instituta Jožef Stefan ter še nekateri drugi. Med najvidnejšimi prispevki lahko sicer omenimo svetovno uveljavljeni program za analizo velikih omrežij *Pajek* (Batagelj & Mrvar, 1998; de Nooy, Mrvar & Batagelj, 2012), ki ga avtorji razvijajo že več kot petnajst let.

Kljub navedenemu pa je uporaba teorije velikih omrežij še vedno v veliki meri omejena na akademske kroge in so primeri uporabe v praksi razmeroma redki. V prispevku zato predstavimo skupne lastnosti realnih omrežij ter izpostavimo nekatere zanimivejše možnosti uporabe.

V nadaljevanju najprej podamo temeljne pojme analize omrežij ter predstavimo različne vrste velikih realnih omrežij (razdelek 2). V razdelku 3 nato izpostavimo skupne lastnosti realnih omrežij, vključujoč nekatera vidnejša odkritja v zadnjih petnajstih letih. V razdelku 4 predstavimo še izbrane možnosti uporabe analize omrežij v praksi s poudarkom na socialnih (družbenih) omrežjih. Sledi sklep v razdelku 5.

## 2 REALNA OMREŽJA

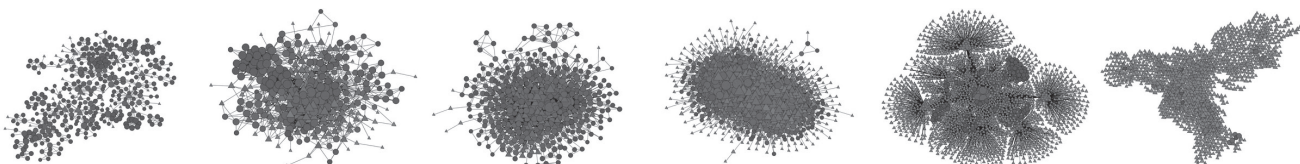
Zgradbo omrežja navadno predstavimo z diskretnim matematičnim objektom, ki mu pravimo graf. Graf  $G(V, E)$  je sestavljen iz množice vozlišč  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ ,  $n = |V|$  ter množice povezav med njimi  $E \subseteq \{\{v_i, v_j\} \mid v_i, v_j \in V\}$ ,  $m = |E|$ . V primeru storitev za socialno mreženje (npr. *facebook*), vozlišča predstavljajo različne uporabnike storitve, povezave pa ustrezajo relaciji prijateljstva. Povezave so tako neusmerjene, medtem ko nekatere vrste omrežij zahtevajo usmerjene povezave. V primeru svetovnega spleta vozlišča predstavljajo množico spletnih strani, ki so med seboj povezane prek usmerjenih spletnih povezav; torej  $E \subseteq \{\{v_i, v_j\} \mid v_i, v_j \in V\}$ . Definiciji  $E$  lahko še razširimo, tako da dopuščata več vzporednih

povezav med vozlišči ter zanke (povezave vozlišča s samim seboj). Poleg omenjenega omrežja vključuje tudi poljubno dodatno znanje o vozliščih in povezavah grafa. Tako so ta lahko različnih tipov, vsebujejo časovne značke in druge podatke.

Poleg družabnih omrežij in svetovnega spleta obstajajo še številne druge vrste realnih omrežij (slika 1). V grobem jih delimo v štiri kategorije (Newman, 2003):

- socialna (družbena) omrežja, v katerih vozlišča predstavljajo ljudi ali ustanove, povezave pa ustrezajo neki obliki interakcije med njimi. V preteklosti so bila najpogosteje preučevana klasična omrežja prijateljstev (angl. offline social), spletna socialna ali družabna omrežja (angl. online social), omrežja sodelovanj med znanstveniki in filmskimi igralci (angl. author, actor collaboration) ter nekatera druga;
- informacijska omrežja, v katerih povezave v omrežju ustrezajo toku informacij (ali podatkov) skozi analizirani sistem. Sem spadajo svetovni splet (angl. web graph), omrežje citiranj med znanstvenimi prispevki (angl. citation) ter mobilna in druga komunikacijska omrežja (angl. communication);
- biološka omrežja, ki ponazarjajo interakcije med geni, celicami, beljakovinami ipd. v živih organizmih (angl. gene regulatory, metabolic, protein-protein interaction);
- tehnološka omrežja, ki navadno predstavljajo neko umetno infrastrukturo, ki je podvržena tehnološkim (ali drugim) omejitvam. Sem spada internetno omrežje (angl. internet map), cestno omrežje (angl. road), električno omrežje (angl. power grid) ter omrežja, zgrajena na podlagi programske kode (angl. software).

Delitev ni stroga, saj so npr. številna komunikacijska omrežja prav tako tudi socialna. Poleg tega v zadnjih letih vse pogosteje preučujejo omrežja, ki ne spadajo v nobeno od navedenih kategorij (npr. različna transportna ali ekonomska omrežja).



Slika 1: Od leve proti desni: omrežje sodelovanj med znanstveniki (Newman, 2006); prijateljstva v družabnem omrežju facebook (Blagus, Šubelj & Bajec, 2012); metabolično omrežje (Jeong, Tombor, Albert, Oltvai & Barabasi, 2000); spletni dnevnik o ameriški politiki (Adamic & Glance, 2004); spletne strani v domeni amazon.com (Šubelj & Bajec, 2012a) in evropsko avtocestno omrežje (Šubelj & Bajec, 2011). Oblika vozlišč ustreza gostoti omrežja v neposredni okolici posameznega vozlišča (Soffer & Vazquez, 2005).

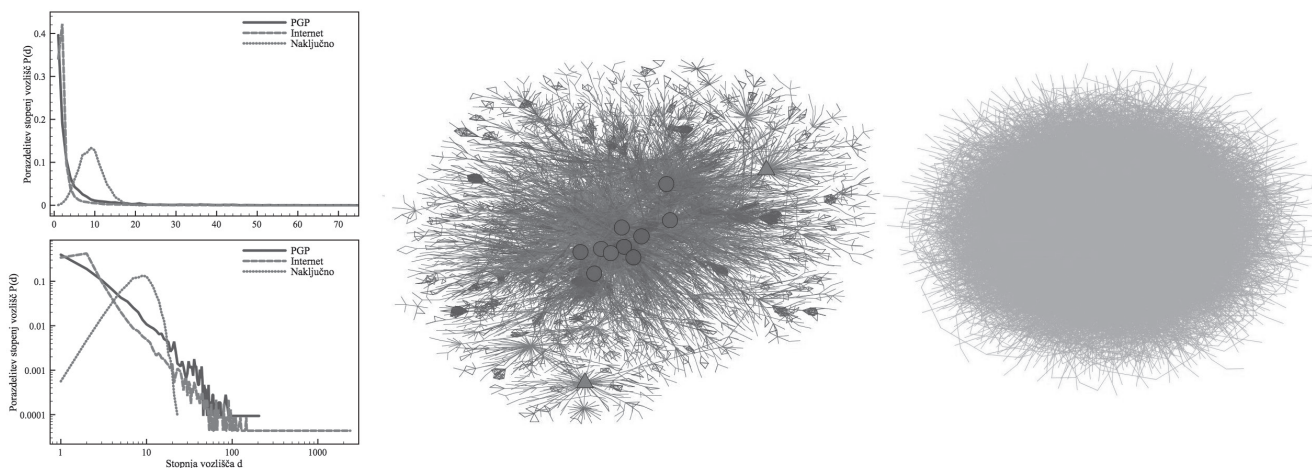
### 3 LASTNOSTI OMREŽIJ

Kljub svoji raznolikosti imajo realna omrežja številne skupne lastnosti. Nekatere izmed teh predstavimo v nadaljevanju (zaradi enostavnosti predpostavimo neusmerjene povezave).

#### Porazdelitev stopenj vozlišč ter potenčni zakon

Stopnja vozlišča je definirana kot število povezav  $z$  enim krajiščem v obravnavanem vozlišču. Naj bo  $\bar{d}$  povprečna stopnja vozlišča –  $\bar{d} = 2m/n$ . V primeru socialnih omrežij  $\bar{d}$  predstavlja povprečno število prijateljev posamezne osebe. Izkaže se, da je porazdelitev stopenj vozlišč v večini realnih omrežij značilno drugačna, kot npr. v naključnih omrežjih (Erdős & Rényi, 1959). Pri teh predpostavimo, da osebe izbi-

rajo prijatelje popolnoma naključno (verjetnost povezave med poljubnim parom različnih vozlišč je  $\bar{d}/(n-1)$ ). V naključnih omrežjih so stopnje vozlišč porazdeljene tesno okrog povprečja  $d$  (podobno kot pri normalni porazdelitvi), medtem ko je porazdelitev stopenj v realnih omrežjih močno razpotegnjena v desno (angl. right skewed). Natančneje, porazdelitev pogosto sledi potenčnemu zakonu  $P(d) \propto d^{-\gamma}$ ,  $\gamma > 1$  (angl. power law), omrežja z omenjeno lastnostjo pa označujemo z izrazom brezlestvična omrežja (Barabasi & Albert, 1999) (angl. scale-free). Omenimo, da se potenčna porazdelitev odraža kot premica v dvojno logaritmskem prikazu, pri čemer je  $-\gamma$  naklon premice (slika 2).



Slika 2: Levo: Porazdelitev stopenj vozlišč v družabnem omrežju Pretty Good Privacy (PGP) (Boguná, Pastor-Satorras, Díaz-Guilera & Arenas, 2004), v internetnem omrežju na ravni avtonomnih sistemov (<http://www-personal.umich.edu/~mejn/netdata/>) ter v naključnem omrežju (Erdős & Rényi, 1959). Na sredini: Družabno omrežje PGP. Stopnja prikazanih vozlišč je vsaj 75 (povprečje znaša le 4,6), mestem ko oblika ustreza gostoti v okolici (Soffer & Vázquez, 2005). Desno: Naključno omrežje z enakim številom vozlišč in povezav.

Ena od ključnih lastnosti brezlestvičnih omrežij je obstoj vozlišč z izjemno visoko stopnjo (Barabási & Albert, 1999; Kleinberg, 2000) (angl. hub). Na primer: največja stopnja v družabnem omrežju na sliki 2 znaša 206, medtem ko je povprečna stopnja  $\bar{d}$  le 4,6. Podobno ima internetno omrežje zgoraj  $\bar{d} = 4.2$ , medtem ko je največja stopnja kar 2390. Število vozlišč v omenjenih omrežjih je 10680 in 22963.

Obstaja več razlag o nastanku brezlestvičnih omrežij. Eno od njih je načelo prednostnega povezovanja (Barabási & Albert, 1999) (angl. preferential attachment), ki pravi, da bogati bogatijo (angl. rich get richer). V primeru družabnih omrežij to pomeni, da osebe z velikim številom občudovalcev lažje pridobi-

vajo nove občudovalce, kar povzroči obstoj oseb oz. vozlišč z izjemno visoko stopnjo v omrežju.

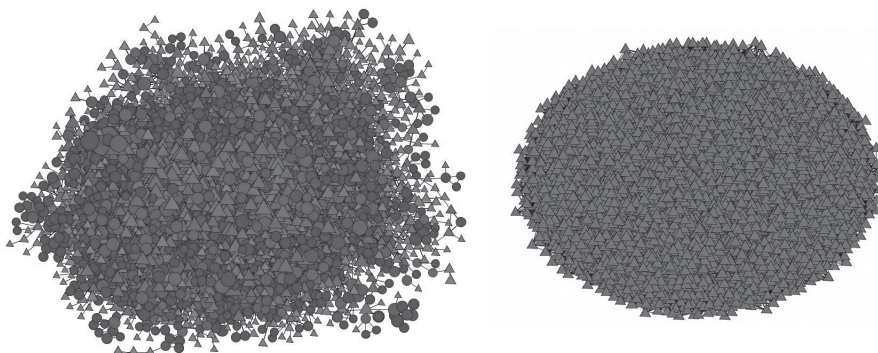
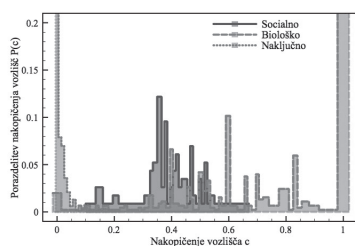
Omenimo še, da imajo vozlišča z visoko stopnjo prav poseben vpliv na različne dinamične procese, ki se odvijajo nad omrežji (npr. širjenje novic po socialnem omrežju ali virusov prek svetovnega spleta). Natančneje, pri  $\gamma \in (2,3)$  lahko že manjše število okuženih vozlišč (vozlišča z visoko stopnjo) povzroči razširjenost po vsem omrežju (Pastor-Satorras & Vespignani, 2001; Sinha, 2011). Za družabno omrežje PGP  $\gamma$  znaša 2,2, medtem ko za internetno omrežje zgoraj velja  $\gamma = 2,1$ . Podobno imajo omenjena vozlišča močan vpliv na odpornost in ranljivost realnih omrežij (gl. spodaj).

## Razdalje med vozlišči ter pojav malega sveta

Stanley Milgram je v šestdesetih letih prejšnjega stoletja izvedel eksperiment, v katerem je posameznikom zadal nalogo naj prek zaporedja pisem dosežejo neko izbrano osebo. Večina pisem se je med eksperimentom sicer izgubila, ostala pisma pa so prišla na cilj v presenetljivo majhnem številu korakov. V objavljenih primerih je to v povprečju znašalo le šest korakov, od koder izhaja izraz angl. *six degrees of separation* (Milgram, 1967). Eksperiment velja za prvi prikaz pojava malega sveta (angl. *small-world effect*), ki pravi, da sta v realnih omrežjih poljubni vozlišči povezani prek zelo kratke poti.

Naj bo  $I_{ij}$  razdalja med vozliščema  $i$  in  $j$ , ki je definirana kot število povezav v najkrajši poti med  $i$  in  $j$ . Pojav malega sveta najpogosteje opazujemo prek povprečne razdalje  $I = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{ij} I_{ij}$  (Newman, 2003).

Med omrežja malega sveta (Watts & Strogatz, 1998) navadno štejemo tista, pri katerih povprečna razdalja  $I$  ne narašča s številom vozlišč  $n$  (oziroma narašča zelo počasi, kot npr.  $I \propto \log(n)$ ). Kot primer povejmo, da je povprečna razdalja med 700 milijoni uporabnikov storitve *facebook* leta 2011 znašala le  $I = 4,7$  (Backstrom, Boldi, Rosa, Ugander & Vigna, 2012), mestem ko je največja razdalja med več kot milijardo spletnimi stranmi *Yahoo!* manjša od 8 (Kang, Tsourakakis, Appel, Faloutsos & Leskovec, 2010).



Slika 3: **Levo: Porazdelitev nakopičenja vozlišč (Watts & Strogatz, 1998) v socialnem omrežju (Girvan & Newman, 2002), biološkem omrežju (Jeong, Tombor, Albert, Oltvai & Barabási, 2000) ter naključnem omrežju (Erdős & Rényi, 1959). Na sredini: Omrežje sodelovanj med slovenskimi znanstveniki do leta 2011 (nakopičenje znaša 0,47). Desno: Naključno omrežje z enakim številom vozlišč in povezav (nakopičenje je manjše od 0,01). Oblika vozlišč ustreza gostoti omrežja v okolici vozlišča (Soffer & Vázquez, 2005).**

Odkrivanje skupnosti dejansko ustreza razvrščanju (angl. *data clustering*) vozlišč omrežja glede na razdalje med vozlišči (gl. zgoraj). Poleg skupnosti pa realna omrežja običajno vsebujejo tudi druge značilne skupine vozlišč ali strukturne module (angl.

Podobno velja za mnoga druga velika omrežja, pri katerih je  $I \in (4,8)$ .

Omeniti je treba, da kratka razdalja med vozlišči ni presenetljiva sama po sebi, saj imajo podobno lastnost tudi naključna omrežja (Erdős & Rényi, 1959). Vendar ta niso tako (lokalno) gosta ali nakopičena kot primerljiva realna omrežja. Natančneje, naj bo  $C$  nakopičenost (Watts & Strogatz, 1998; Newman & Park, 2003) (angl. *clustering coefficient*), ki meri tranzitivnost v omrežju. V primeru socialnih omrežij  $C$  dejansko ustreza verjetnosti, da je prijatelj prijatelja prav tako prijatelj. Večina realnih omrežjih ima  $C$  med 0,3 in 0,6, medtem ko je  $C$  v primerljivih naključnih omrežjih blizu nič (slika 3).

## Kopičenje vozlišč ter strukturni moduli v omrežjih

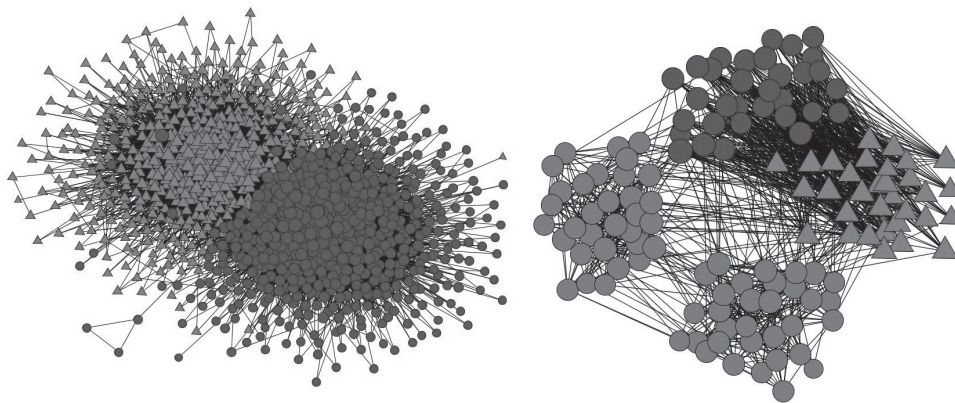
Realna omrežja pogosto vsebujejo skupnosti ali komune (Girvan & Newman, 2002) (angl. *communities*), s čimer označujemo množice tesno povezanih vozlišč, ki pa so med seboj le šibko povezane. Skupnosti v socialnih omrežjih ustrezajo osebam s podobnimi interesi, medtem ko skupnosti v spletnih omrežjih navadno vežejo spletne strani s podobno vsebino (slika 4). Omenimo, da je odkrivanje skupnosti trenutno eno najbolj »vročih«  
področij v teoriji omrežij (Porter, Onnela & Mucha, 2009; Fortunato, 2010).

modules). Zadnje raziskave kažejo, da je v mnogih omrežjih mogoče najti šibko povezane množice vozlišč, ki pa so podobno povezane z ostalim omrežjem (Newman & Leicht, 2007; Šubelj & Bajec, 2012a) (slika 4). To označujemo z izrazom funkcijski moduli



(Šubelj & Bajec, 2012b) (angl. functional modules), saj navadno vežejo komponente nekega sistema, ki imajo podobno funkcijo ali vlogo. Na primer funkcijski moduli v programskih omrežjih ustrezajo množicam programskih konstruktov, ki podpirajo podobno funkcionalnost v okviru obravnavanega projekta (Šubelj & Bajec, 2012b; Šubelj & Bajec, 2012a) (npr.

vhod/izhod). Podobno funkcijski moduli v bioloških omrežjih ustrezajo npr. beljakovinom, ki opravljajo podobno nalogo v človeškem telesu (Pinkert, Schultz & Reichardt, 2010). Značilne funkcijske module je sicer mogoče najti še v informacijskih, različnih tehnoloških, pa tudi v socialnih omrežjih.



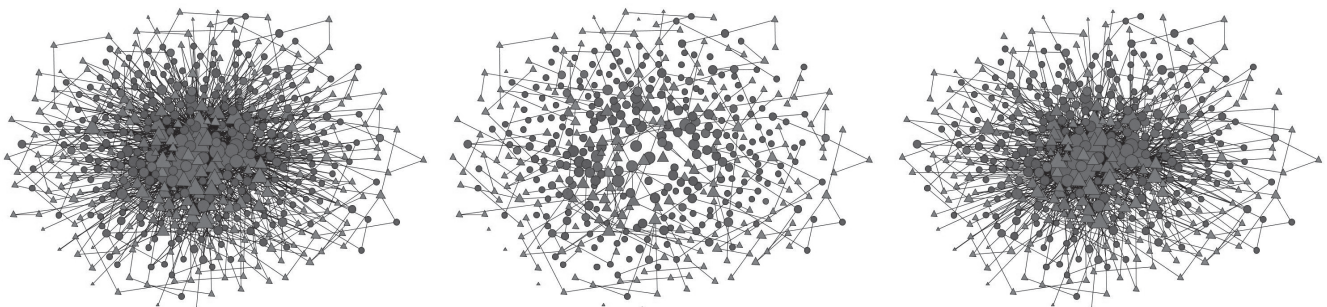
Slika 4: **Levo: Omrežje povezav med spletnimi dnevniki o ameriški politiki (Adamic & Glance, 2005). Omrežje vsebuje dve tesno povezani skupnosti, ki sovpadata z delitvijo na levo in desno usmerjene dnevnike (Adamic & Glance, 2005). Desno: Sintetično omrežje, ki vsebuje dve skupnosti in dva funkcijska modula (dve množici podobno povezanih vozlišč). Oblika vozlišč ustreza razvrstitvi v skupine.**

### Odpornost, ranljivost in nadzor realnih omrežij

Kot smo že omenili, v večini realnih (brezlestvičnih) omrežij že majhno število izbranih vplivnih vozlišč povzroči razširjenost po celotnem omrežju (Pastor-Satorras & Vespignani, 2001; Sinha, 2011) (npr. širjenje bolezni prek socialnega omrežja, novic po komunikacijskem omrežju ali napak po tehnoloških omrežjih). Pomembno vlogo pri tem igrajo vozlišča z visoko stopnjo, v splošnem pa taka vplivna vozlišča označujemo z izrazom središčna vozlišča (Freeman, 1977) (angl. centrality). Obstaja več mer središčnosti (Freeman, 1977; Freeman, 1979), med njimi tudi  $d/(n-1)$ , pri čemer je  $d$  stopnja obravnavanega voz-

lišča. (Za podrobnejši pregled gl. Newman, 2010; Newman, 2006.)

Vozlišča z visoko stopnjo imajo pomemben vpliv tudi na odpornost in ranljivost omrežij. Brezlestvična omrežja so izjemno odporna na naključno odstranjevanje vozlišč, medtem ko odstranitev že manjšega števila vozlišč z visoko stopnjo lahko povzroči, da omrežje razpade na več ločenih komponent (Albert, Jeong & Barabási, 2000). Na primer, internetno omrežje je relativno odporno na naključne izpade strojne opreme, a izjemno ranljivo na namerne napade nad ključnimi deli omrežja (Cohen, Erez, Ben-Avraham & Havlin, 2000) (slika 5).



Slika 5: **Levo: Internetno omrežje na ravni avtonomnih sistemov, zbrano leta 2003 (Leskovec, Lang, Dasgupta & Mahoney, 2009). Na sredini: Omrežje po odstranitvi 10 odstotkov vozlišč z največjo stopnjo. Desno: Omrežje po odstranitvi 10 odstotkov naključno izbranih vozlišč. Oblika vozlišč ustreza gostoti omrežja v neposredni okolici vozlišča (Soffer & Vázquez, 2005).**

Leta 2011 so številni avtorji preučevali nadzor v realnih omrežjih (Liu, Slotine & Barabási, 2011; Vitali, Glattfelder & Battiston, 2011). To v primeru spletnih socialnih storitev pomeni, da je mogoče prek nekaterih vozlišč (uporabnikov storitve) nadzirati mnenje vseh uporabnikov v omrežju (pri določenih predpostavkah). Omenjena vozlišča lahko označimo z izrazom upravljavska vozlišča (angl. driver). Zanimivo, upravljavska vozlišča navadno ne sovpadajo z vozlišči z visoko stopnjo (gl. zgoraj), medtem ko je število upravljavskih vozlišč  $n_D$ , potrebnih za nadzor v brezlestvičnih omrežjih, odvisno le od povprečne stopnje  $\bar{d}$  in eksponenta  $\gamma$  (Liu, Slotine & Barabási, 2011); natančneje, pri  $\gamma > 2$ ,  $n_D/n \approx e^{\bar{d}(\gamma-2)/(2-2\gamma)}$ .

Na primer, družabnega omrežja PGP na sliki 2 ni mogoče nadzirati prek manj kot 64 odstotkov uporabnikov spletne storitve PGP. Za primerjavo:  $n_D/n$  v nekaterih drugih spletnih socialnih omrežjih znaša okrog 30 odstotkov, medtem ko v bioloških omrežjih (angl. regulatory) znaša 80 odstotkov ter v primeru

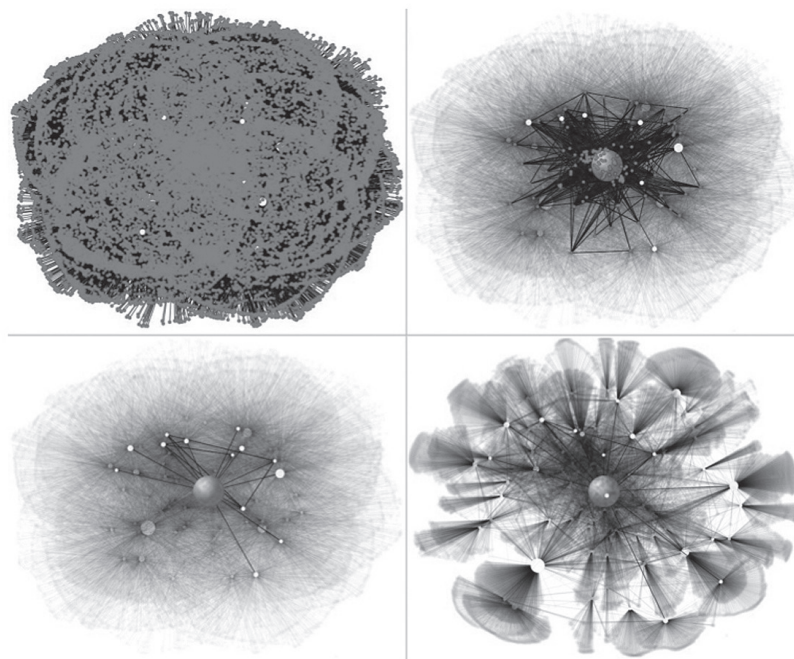
interneta okrog 50 odstotkov (Liu, Slotine & Barabási, 2011). Na drugi strani pa je  $n_D/n$  v omrežjih lastništev med podjetji manj kot 3 odstotke (Vitali, Glattfelder & Battiston, 2011). Podobno je programski jezik *java* mogoče nadzirati prek samo 17 odstotkov programskih konstruktorjev, ki sestavljajo jedro jezika (Šubelj & Bajec, 2012c).

#### 4 PRIMERI UPORABE

V nadaljevanju so predstavljeni nekateri praktični primeri uporabe analize omrežij.

##### Družabno omrežje facebook

Slika 6 prikazuje 25 tisoč uporabnikov družabnega omrežja *facebook*, ki so povezani glede na relacijo prijateljstva (Catanese, De Meo, Ferrara & Fiumara, 2010). Vozlišča z visoko središčnostjo, ki imajo izjemno močan vpliv na celotno omrežje (razdelek 3), so posebej izpostavljena.



Slika 6: Različni prikazi družabnega omrežja facebook (Vir: Catanese, De Meo, Ferrara & Fiumara, 2010)

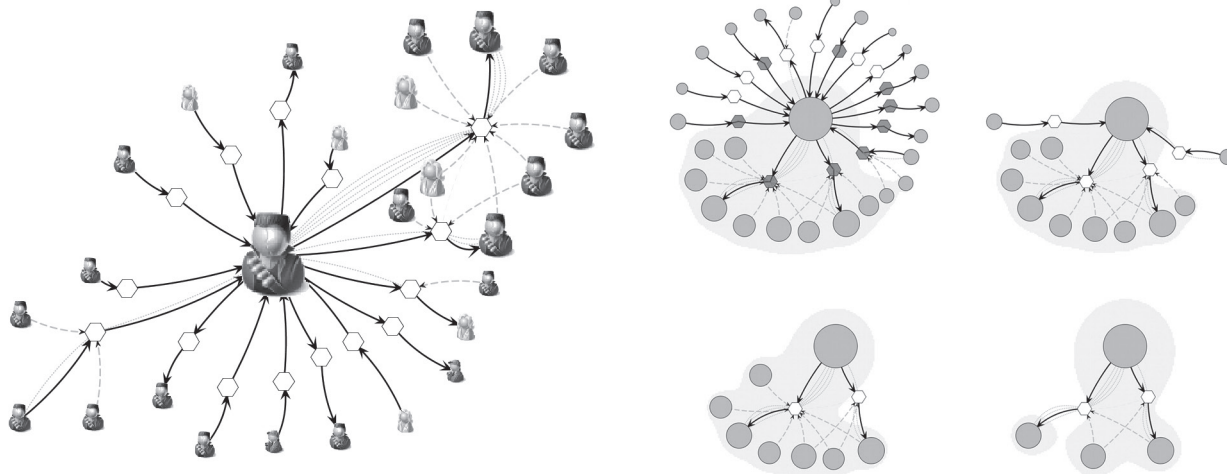
##### Odkrivanje avtomobilskih goljufij

Analizo omrežij pogosto uporabljajo tudi za odkrivanje anomalij (odstopanj) v podatkih. Na primer z analizo omrežij prometnih nesreč lahko razkrijemo goljufive skupine posameznikov, ki uprizarjajo pro-

metne nesreče ter se tako okoristijo prek svojega zavarovanja (Šubelj, Furlan & Bajec, 2009; Šubelj, Furlan & Bajec, 2011). S pomočjo razširjanja sumljivosti po omrežju lahko tako odkrijemo goljufive osebe, nesreče in vozila ter izpostavimo ključne povezave

med njimi (slika 7). Uporabljeni pristopi so podobni algoritmu *PageRank* (Brin & Page, 1998), ki ga v svo-

jem brskalniku uporablja *Google*, ter tudi nekaterim meram središčnosti vozlišč (razdelek 3).

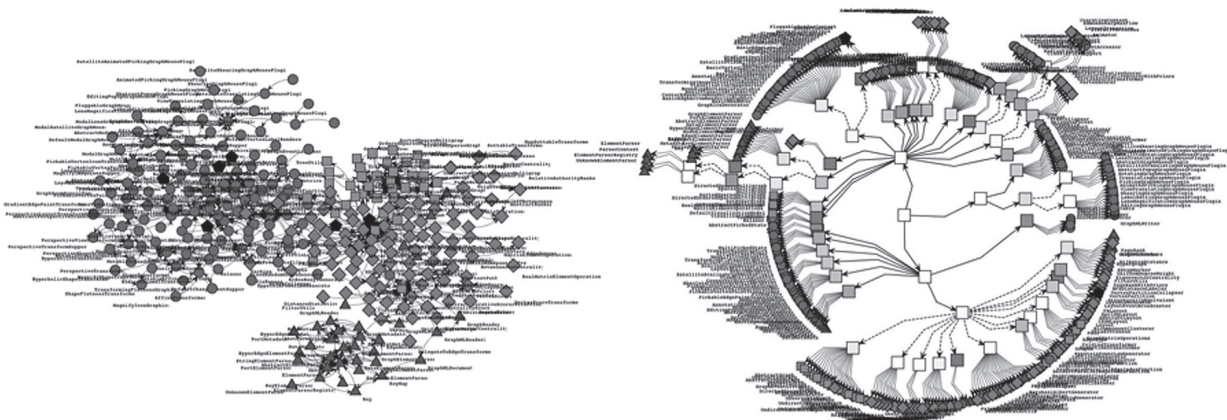


Slika 7: **Levo: Socialno omrežje udeležencev povezanih prometnih nesreč. Desno: Rezultat odkrivanja avtomobilskih goljufov v omrežju na levi. Okrogla (oglata) vozlišča predstavljajo udeležence (prometne nesreče), velikost vozlišč pa je sorazmerna njihovi sumljivosti. (Vir: Šubelj, Furlan & Bajec, 2011)**

### Reorganizacija programske opreme

Z uporabo primernih algoritmov lahko v omrežju razkrijemo vso hierarhijo različnih strukturnih modulov (razdelek 3). V primeru omrežij, ki predstavljajo kompleksno programsko kodo, omenjena hierarhija dejansko sovпада s programskimi paketi ter tako razkriva odvisnosti med različnimi deli pro-

gramske opreme (Šubelj & Bajec, 2012b; Šubelj & Bajec, 2012c) (slika 8). To je mogoče uporabiti za reorganizacijo paketov (npr. glede na načelo modularnosti, funkcionalnosti) ter napovedovanje odvisnosti med različnimi programskimi konstrukti (Šubelj & Bajec, 2012c; Lavbič, Lajovic & Krisper, 2010).



Slika 8: **Levo: Omrežje odvisnosti med programskimi razredi knjižnice JUNG (O'Madadhain, Fisher, White, Smyth & Boey, 2005). Desno: Hierarhija strukturnih modulov, razkrita z algoritmom (v Šubelj & Bajec, 2012b). Oblika vozlišč ustreza programskim paketom. (Vir: Šubelj & Bajec, 2012c)**

### Analiza znanstvenih prispevkov

V preteklosti so pogosto preučevali tudi omrežja citiranj med znanstvenimi prispevki z različnih področij. Izkaže se, da je struktura znanosti podobna obliki črke U (Rosvall & Bergstrom, 2008). Natančne-

je, naravoslovne in družboslovne znanosti so razmeroma dobro ločene med seboj (levo in desno zgoraj), medtem ko so povezane prek interdisciplinarnih znanosti, kot sta medicina in biologija (spodaj).

## 5 SKLEP

V prispevku so podani temeljni pojmi analize omrežij ter predstavljene različne vrste realnih omrežij. V nadaljevanju smo nato izpostavili skupne lastnosti velikih realnih omrežij, vključujoč nekatera vidnejša odkritja v zadnjih petnajstih letih. Na koncu predstavljamo še izbrane primere uporabe analize omrežij v praksi s poudarkom na socialnih (družbenih) omrežjih.

Ugotavljamo, da je teorija omrežij močno orodje za analizo kompleksnih sistemov, sestavljenih iz velikega števila povezanih komponent.

## VIRI IN LITERATURA

- [1] ADAMIC, Lada A., GLANCE, Natalie: The political blogosphere and the 2004 U.S. election, *Proceedings of the KDD Workshop on Link Discovery*, Chicago, IL, USA, 2005, str. 36–43.
- [2] ALBERT, Reka, JEONG, Hawoong, BARABÁSI, Albert L.: Error and attack tolerance of complex networks, *Nature*, 2000, št. 406, str. 378–382.
- [3] BACKSTROM, Lars, BOLDI, Paolo, ROSA, Marco, UGANDER, Johan, VIGNA, Sebastiano: Four degrees of separation, e-print arXiv:1111.4570v3, 2012.
- [4] BARABÁSI, Albert L., ALBERT, Reka: Emergence of scaling in random networks, *Science*, 1999, št. 286, str. 509–512.
- [5] BATAGELJ, Vladimir, MRVAR, Andrej: Pajek: Program for large network analysis, *Connections*, 1998, št. 21, str. 47–57.
- [6] BLAGUS, Neli, ŠUBELJ, Lovro, BAJEC, Marko: Self-similar scaling of density in complex real-world networks, *Physica A*, 2012, št. 391, str. 2794–2802.
- [7] BOGUNÁ, Marian, PASTOR-SATORRAS, Romualdo, DÍAZ-GUILERA, Albert, ARENAS, Alex: Models of social networks based on social distance attachment, *Physical Review E*, 2004, št. 70, str. 056122.
- [8] BRIN, Sergey, PAGE, Lawrence: The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine, *Computer Networks and ISDN Systems*, 1998, št. 30, str. 107–117.
- [9] CATANESE, Salvatore, DE MEO, Pasquale, FERRARA, Emilio, FIUMARA, Giacomo: Analyzing Facebook friendship graph, *Proceedings of the International Workshop on Mining the Future Internet*, Berlin, Germany, 2010, str. 6.
- [10] COHEN, Reuven, EREZ, Keren, BEN-AVRAHAM, Daniel, HALVIN, Shlomo, Resilience of the Internet to random breakdowns, *Physical Review Letters*, 2000, št. 85, str. 4626.
- [11] DE NOOY, Wouter, MRVAR, Andrej, BATAGELJ, Vladimir: Exploratory social network analysis with Pajek, (Revised and Expanded 2nd Edition) 2012, Cambridge University Press.
- [12] EGERSTEDT, Magnus, Complex networks: Degrees of control, *Nature*, 2011, št. 473, str. 158–159.
- [13] ERDŐS, Paul, RÉNYI, Alfréd: On random graphs I, *Publicationes Mathematicae Debrecen*, 1959, št. 6, str. 290–297.
- [14] FORTUNATO, Santo: Community detection in graphs, *Physics Reports*, 2010, št. 486, str. 75–174.
- [15] FREEMAN, Linton: A set of measures of centrality based upon betweenness, *Sociometry*, 1977, št. 40, str. 35–41.
- [16] FREEMAN, Linton: Centrality in social networks: Conceptual clarification, *Social Networks*, 1979, št. 1, str. 215–239.
- [17] GIRVAN, Michele, NEWMAN, Mark E. J.: Community structure in social and biological networks, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2002, št. 99, str. 7821–7826.
- [18] JEONG, Hawoong, TOMBOR, Bwalint, ALBERT, Reka, OLTVAI, Zoltán N., BARABÁSI, Albert L.: The large-scale organization of metabolic networks, 2000, *Nature*, št. 407, str. 651–654.
- [19] KANG, U, TSOURAKAKIS, Charalampos E., APPEL, Ana P, FALOUTSOS, Christos, LESKOVEC, Jure: Radius plots for mining tera-byte scale graphs: Algorithms, patterns, and observations. *Proceedings of the SIAM International Conference on Data Mining*, Columbus, OH, USA, 2010, str. 548–558.
- [20] KLEINBERG, Jon M.: Authoritative sources in a hyperlinked environment, *Journal of the ACM*, 1999, št. 46, str. 604–632.
- [21] KLEINBERG, Jon M.: Navigation in a small world, *Nature*, 2000, št. 406, str. 845.
- [22] LAVBIČ, Dejan, LAJOVIC, Iztok, KRISPER, Marjan: Facilitating information system development with Panoramic view on data, *Computer Science and Information Systems*, 2010, št. 7, str. 737–768.
- [23] LESKOVEC, Jure, LANG, Kevin J., DASGUPTA, Anirban, MAHONEY, Michael W.: Community structure in large networks: Natural cluster sizes and the absence of large well-defined clusters, *Internet Mathematics*, 2009, št. 6, str. 29–123.
- [24] LIU, Yang-Yu, SLOTINE, Jean-Jacques, BARABÁSI, Albert L.: Controllability of complex networks, *Nature*, 2011, št. 473, str. 167–173.
- [25] MILGRAM, Stanley: The small world problem, *Psychology Today*, 1967, št. 1, str. 60–67.
- [26] NEWMAN, Mark E. J.: The structure and function of complex networks, *SIAM Review*, 2003, št. 45, str. 167–256.
- [27] NEWMAN, Mark E. J.: Finding community structure in networks using the eigenvectors of matrices, *Physical Review E*, 2006, št. 74, str. 036104.
- [28] NEWMAN, Mark E. J.: *Networks: An introduction*, 2010, Oxford University Press.
- [29] NEWMAN, Mark E. J., LEICHT, Elizabeth A.: Mixture models and exploratory analysis in networks, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2007, št. 104, str. 9564–9569.
- [30] NEWMAN, Mark E. J., PARK, Juyong: Why social networks are different from other types of networks, *Physical Review E*, 2003, št. 68, str. 036122.
- [31] O'MADADHAIN, Joshua, FISHER, Danyel, WHITE, Scott, SMYTH, Padhraic, BOEY, Yan-Biao: Analysis and visualization of network data using JUNG, *Journal of Statistical Software*, 2005, št. 10, str. 35.
- [32] PASTOR-SATORRAS, Romualdo, VESPIGNANI, Alessandro: Epidemic spreading in scale-free networks, *Physical Review Letters*, 2001, št. 86, str. 3200–3203.
- [33] PINKERT, Stefan, SCHULTZ, Jörg, REICHARDT, Jörg: Protein interaction networks: More than mere modules, *PLoS Computational Biology*, 2010, št. 6, str. e1000659.
- [34] PORTER, Mason A., ONNELA, Jukka-Pekka, MUCHA, Peter J.: Communities in networks, *Notices of the American Mathematical Society*, 2009, št. 56, str. 1082–1097.
- [35] ROSVALL, Martin, BERGSTROM, Carl: Maps of random walks on complex networks reveal community structure, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2008, št. 105, str. 1118–1123.
- [36] SINHA, Sitabhra: Few and far between, *Physics*, 2011, št. 4, str. 81.
- [37] SOFFER, Sara N., VÁZQUEZ, Alexei: Network clustering coefficient without degree-correlation biases, *Physical Review E*, 2005, št. 71, str. 057101.

- [38] ŠUBELJ, Lovro, FURLAN, Štefan, BAJEC, Marko: Odkrivanje goljufij na osnovi analize socialnih omrežij, Zbornik prispevkov konference Dnevi slovenske informatike, Portorož, Slovenija, 2009, str. 10.
- [39] ŠUBELJ, Lovro, BAJEC, Marko: Robust network community detection using balanced propagation, *European Physical Journal B*, 2011, št. 81, str. 353–362.
- [40] ŠUBELJ, Lovro, FURLAN, Štefan, BAJEC, Marko: An expert system for detecting automobile insurance fraud using social network analysis, *Expert Systems with Applications*, 2011, št. 38, str. 1039–1052.
- [41] ŠUBELJ, Lovro, BAJEC, Marko: Ubiquitousness of link-density and link-pattern communities in real-world networks, *European Physical Journal B*, 2012a, št. 85, str. 32.
- [42] ŠUBELJ, Lovro, BAJEC, Marko: Clustering assortativity, communities and functional modules in real-world networks, e-print arXiv:1202.3188v1, 2012b.
- [43] ŠUBELJ, Lovro, BAJEC, Marko: Software engineering through network science: Review, analysis and applications, *Proceedings of the KDD Workshop on Software Mining*, Beijing, China, 2012c, str. 8.
- [44] VITALI, Stefania, GLATTFELDER, James B., BATTISTON, Stefano: The network of global corporate control. *PLoS ONE*, 2011, št. 6, str. e25995.
- [45] WATTS, Duncan J., STROGATZ, Steven H.: Collective dynamics of 'small-world' networks, *Nature*, 1998, št. 393, str. 440–442.
- [46] Pridobljeno iz <http://www-personal.umich.edu/~mejn/netdata/>.

Lovro Šubelj je mladi raziskovalec in asistent na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Poučuje predvsem predmete s področja podatkovnih baz. Raziskovalno se ukvarja z analizo realnih omrežij, natančneje z odkrivanjem značilnih skupin vozlišč v velikih kompleksnih omrežjih. Je avtor ali soavtor številnih prispevkov v strokovnih in znanstvenih publikacijah.

■

Slavko Žitnik je doktorski študent na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani in hkrati zaposlen kot mladi raziskovalec iz gospodarstva v podjetju Optilab, d. o. o. Raziskovalno se ukvarja predvsem s procesiranjem besedil, bolj natančno s razpoznavanjem entitet in povezav med njimi z uporabo metod strojnega učenja in semantičnih tehnologij.

■

Marko Janković je mladi raziskovalec v Laboratoriju za podatkovne tehnologije na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Njegova glavna raziskovalna področja obsegajo dogodkovno vodene arhitekture, procesiranje in rudarjenje po podatkovnih tokovih ter internet stvari.

■

Bojan Klemenc je podiplomski študent in asistent na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Diplomiral je leta 2008. Poučuje predmete s področja podatkovnih baz, operacijskih sistemov, interaktivne vizualizacije podatkov in navidezne resničnosti. Raziskovalno se ukvarja z vizualizacijo podatkov in obogateno resničnostjo.

■

Aleš Kumer je asistent na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani.

■

Aljaž Zrnc magistriral leta 2002 na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Leta 2006 je doktoriral s področja konstruiranja metodologij. Zaposlen je v Laboratoriju za podatkovne tehnologije kot asistent za področje podatkovnih baz. Na raziskovalnem področju se ukvarja s konstruiranjem metodologij, podatkovnimi bazami NoSQL in z računalništvom v oblaku. Je avtor ali soavtor številnih prispevkov v strokovnih in znanstvenih publikacijah.

■

Marko Bajec je izredni profesor na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, kjer poučuje dodiplomske in podiplomske predmete s področja razvoja informacijskih sistemov in podatkovnih baz. Raziskovalno se ukvarja z metodami in pristopi k snovanju in razvoju informacijskih sistemov, obvladovanjem informatike ter v zadnjih letih predvsem s podatkovnimi tehnologijami za predstavitev, analizo in vizualizacijo podatkov. Leta 2009 je ustanovil Laboratorij za podatkovne tehnologije ter prevzel njegovo vodenje. Je član številnih domačih in tujih združenj, komisij in odborov. V okviru fakultete je vodil več aplikativnih in raziskovalnih projektov. Svoje raziskovalne rezultate in dosežke iz prakse redno objavlja v domačih in mednarodnih znanstvenih in strokovnih krogih.

## Iz Islovarja

Islovar je spletni terminološki slovar informatike, ki je prosto dostopen na naslovu <http://www.islovar.org>. Varovanje podatkov je v informatiki zelo aktualno področje, pojavljajo se novi pojmi in tudi novi izrazi, zato se mu pri urejanju Islovarja posebej posvečamo. V tej številki revije objavljamo zbirko, ki smo jo sestavili na temelju izraza **napad**.

Izraze lahko komentirate tako, da se prijavite v poglavju *Nov uporabnik*, poiščete izraz, ki ga želite komentirati, in zapišete svoj komentar ter predlog spremembe.

**APT APT**-ja [apətə] m krat. (*angl. advanced persistent threat*)

gl. organizirana trajna grožnja

**beléženje tipkanja** -a -- s (*angl. keystroke logging, keylogging*)

uporaba beležnika tipkanja za sledenje uporabnikovih aktivnosti; prim. beležnik tipkanja

**beléžnik tipkanja** -a -- m (*angl. keylogger*)

program za beleženje tipkanja, ki se navadno uporablja zlonamerno, npr. za prisvajanje gesel; prim. zlonamerno programje, beleženje tipkanja, zlonamerna programska oprema

**bótnet** -a m (*angl. botnet, robot network*)

več v omrežje povezanih računalnikov, nad katerimi napadalec prevzame nadzor, da bi jih uporabil za izvajanje zlonamernih dejanj; sin. omrežje robotskih računalnikov

**CSRF CSRF**-ja [cəsərəfə] m krat. (*angl. cross site request forgery*)

gl. ponarejanje spletnih zahtev

**DDoS DDoS**-a [dədəós] m krat. (*angl. distributed denial-of-service*)

gl. porazdeljena ohromitev storitve

**internétna prevára** -e -e ž (*angl. internet fraud*)

prevara z uporabo internetne storitve

**krája gésla** -e -- s (*angl. password stealing*)

napad, pri katerem napadalec nepooblaščen pridobi gesla pooblaščenih uporabnikov

**krája zasébnega kljúča** -e -- -- ž (*angl. private key stealing*)

napad, pri katerem napadalec nepooblaščen pridobi zasebni ključ uporabnika; prim. kraja identitete

**maskíranje** -a s (*angl. 1. masquerade, masking, 2. masking*)

1. napad, pri katerem se napadalec z identiteto pooblaščenega uporabnika nepooblaščen prijavi v sistem; prim. kraja identitete  
2. uporaba nadomestnega znaka pri poizvedovanju

**MitB MitB**-ja [mitəbə] m krat. (*angl. man in the browser*)

gl. prestrezanje v brskalniku

**napàd** -áda m (*angl. attack*)

zlonamerno dejanje, ki škodljivo vpliva na delovanje informacijskega sistema

**napadálec** -lca m (*angl. perpetrator*)

kdor zagreši zlonamerno, kriminalno dejanje v kibernetnem prostoru; prim. vdiralec, kreker

**obrámni gostítelj** -ega -a m (*angl. bastion host*)

strežnik, ki je dostopna točka in je zasnovan tako, da vzdrži napade

**omréžje robótskih račúnálnikov** -a -- -- s (*angl. botnet, robot network*)

več v omrežje povezanih računalnikov, nad katerimi napadalec prevzame nadzor, da bi jih uporabil za izvajanje zlonamernih dejanj; sin. botnet

**organizírana trájna gróžnja** -e -e -e ž (*angl. advanced persistent threat, krat. APT*)

trajno ogrožanje varnosti informacijskega sistema, ki ga izvaja organizirana skupina, organizacija

**podtáknjena sêja** -e -e ž (*angl. session fixation*)

napad z namenom pridobitve uporabnikovih pravic, pri katerem napadalec zvabi uporabnika, da se prijavi

Izbor pripravlja in ureja Katarina Puc s sodelavci Islovarja

## Koledar prireditev

The 4 <sup>th</sup> Annual European Data Protection and Privacy Conference	17. september 2013	Bruselj, Belgija	<a href="http://www.dataprotection2013.eu">www.dataprotection2013.eu</a>
The 12 <sup>th</sup> International Symposium on Operational Research in Slovenia, SOR'13	25.-27. september 2013	Dolenjske Toplice, Slovenija	<a href="http://sor13.fis.unm.si">http://sor13.fis.unm.si</a>
The 2013 M2M & Internet of Things Global Summit – Smart technologies for an interconnected and intelligent world	1.-2. oktober 2013	Washington, ZDA	<a href="http://www.iotsummit2013.com">www.iotsummit2013.com</a>
8. mednarodna poslovna konferenca Management poslovnih procesov	16.-17. oktober 2013	Ljubljana, Slovenija	<a href="http://www.process-conference.org">www.process-conference.org</a>
The 3 <sup>rd</sup> Annual Americas Spectrum Management Conference	6.-7. november 2013	Washington, ZDA	

## Pomembni spletni naslovi

- IFIP News: <http://www.ifip.org/images/stories/ifip/public/Newsletter/news> ali [www.ifip.org](http://www.ifip.org) → Newsletter
- IT Star Newsletter: [www.itstar.eu](http://www.itstar.eu)
- ECDL: [www.ecdl.com](http://www.ecdl.com)
- CEPIS: [www.cepis.com](http://www.cepis.com)

## Dostop do dveh tujih strokovnih revij

- Revija **Upgrade** (CEPIS) v angleščini (ISSN 1684-5285) je dostopna na spletnem naslovu: <http://www.upgrade-cepis.org/issues/2008/4/upgrade-vol-IX-4.html>.
- Revija **Novática** (CEPIS) v španščini (ISSN 0211-2124) je dostopna na spletnem naslovu: <http://www.ati.es/novatica/>.

Slovensko društvo INFORMATIKA – Sekcija za operacijske raziskave –  
in Fakulteta za informacijske študije Novo mesto  
vas vabita na mednarodni simpozij iz operacijskih raziskav

# The 12th International Symposium on Operations Research (SOR'13)

Dolenjske Toplice, 25.–27. septembra 2013

## Cilji srečanja

Področje operacijskih raziskav in njihovih aplikacij v ekonomijo, poslovne znanosti, organizacijo, proizvodnjo, ekologijo itn. se v svetu in pri nas zelo hitro razvija. Glavni namen simpozija je popularizacija operacijskih raziskav in stimulacija k novim raziskavam. Na mednarodnem simpoziju iz operacijskih raziskav The 12<sup>th</sup> International Symposium on Operations Research in Slovenia (SOR'13) pričakujemo izmenjavo izkušenj, pretok novih spoznanj in rešitev v mednarodnem in slovenskem okviru, identifikacijo praktičnih problemov ter operativni pristop k tržni ekonomiki.

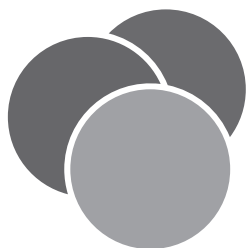
Tridnevni program simpozija se bo odvijal v **tematskih sekcijah**:

- > **Metodologija in tehnike operacijskih raziskav** (kombinatorična optimizacija, teorija odločanja, strateške igre, linearno programiranje, celoštevilsko programiranje, večkriterialno odločanje, mrežno planiranje in grafi, nelinearno programiranje, numerične metode, simulacija, statistika, stohastični procesi, vektorska optimizacija itn.)
- > **Aplikacije operacijskih raziskav** v agronomiji, bančništvu, ekologiji, ekonomskih sistemih, energiji, varovanju okolja, financah, proizvodnji, zalogah, transportu itd.
- > **Informatika in računalništvo v operacijskih raziskavah** (umetna inteligenca, sistemi za podporo odločanja, ekspertni sistemi, informacijski sistemi, računalniški programi s področja operacijskih raziskav itn.)

**Dobrodošli** so tudi prispevki z drugih področij teorije in uporabe operacijskih raziskav.

Kot običajno bo tudi letos izšel **zbornik recenziranih prispevkov**, ki je citiran v številnih mednarodnih bazah. Po končanem simpoziju pa organizatorji simpozija nameravajo izdati še posebni številki revij Central European Journal of Operations Research, **CEJOR** (revija s faktorjem vpliva, SCI), in Business Systems Research Journal (**BSRJ**), v katerih bodo objavljeni izbrani in razširjeni prispevki s SOR'13, ki bodo ustrezali recenzentskim merilom revije.





## **8. mednarodna poslovna konferenca MPP 2013**

Številni projekti prenove poslovnih modelov, poslovnih procesov in informatizacije poslovanja so se izkazali za zelo zahtevne projekte, ki pogosto niso povsem uspešni in niso realizirani do konca. Stalno prilagajanje poslovnega modela ter racionalizacija in optimizacija vseh ključnih procesov za organizacije namreč predstavlja korenito spremembo v načinu razmišljanja, obnašanja, delovanja in poslovanja. Zato je za uspešen MPP potrebno združiti znanje z različnih področij, predvsem s področja poslovnih ved, informatike, psihologije in sociologije. Na področju MPP je veliko uspešnih projektov in ravno tem bomo letos dali poseben poudarek.

# **DOBRE PRAKSE MANAGEMENTA POSLOVNIH PROCESOV**

- poseben poudarek dobrim praksam MPP
- predstavitev več uspešnih projektov tako iz Slovenije kot iz tujine
  - zanimivi predavatelji in pestra skupina udeležencev
- nosilci projektov prenove in informatizacije poslovanja
- strokovnjaki s področja HRM / psihologije / sociologije in drugih povezanih področij

**16. – 17. 10. 2013 Ljubljana, hotel Mons**

Vabimo vas, da se nam pridružite na predavanjih, okroglih mizah in delavnicah, kjer bodo domači in tuji predavatelji z udeleženci delili dobre prakse MPP ter ugotovitve, kateri dejavniki so bili ključni za uspešnost projektov.

več info na:

<http://www.process-conference.org>

# Pristopna izjava

## za članstvo v Slovenskem društvu INFORMATIKA

### Pravne osebe izpolnijo samo drugi del razpredelnice

Ime in priimek	
Datum rojstva	
Stopnja izobrazbe	srednja, višja, visoka
Naziv	prof., doc., spec., mag., dr.
<b>Domači naslov</b>	
Poštna št. in kraj	
Ulica in hišna številka	
Telefon (stacionarni/mobilni)	

### Zaposlitev člana oz. člana - pravna oseba

Podjetje, organizacija	
Kontaktna oseba	
Davčna številka	
Poštna št. in kraj	
Ulica in hišna številka**	
Telefon	
Faks	
E-pošta	

### Zanimajo me naslednja področja/sekcije\*

- jezik
- informacijski sistemi
- operacijske raziskave
- seniorji
- zgodovina informatike
- poslovna informatika
- poslovne storitve
- informacijske storitve
- komunikacije in omrežja
- softver
- hardver
- upravna informatika
- geoinformatika
- izobraževanje

\_\_\_\_\_

podpis

\_\_\_\_\_

kraj, datum

Pošto društva želim prejemati na domači naslov / v službo.

Članarina znaša: 18,00 € - redna

7,20 € - za dodiplomske študente in seniorje (ob predložitvi dokazila o statusu)

120,00 € - za pravne osebe

Članarino, ki vključuje glasilo društva – revijo **Uporabna informatika**, bom poravnal sam / jo bo poravnal delodajalec.

DDV je vključen v članarino.



# Naročilnica

 na revijo UPORABNA INFORMATIKA

Naročnina znaša: 35,00 € za fizične osebe

85,00 € za pravne osebe – prvi izvod

60,00 € za pravne osebe – vsak naslednji izvod

15,00 € za študente in seniorje (ob predložitvi dokazila o statusu)

DDV je vključen v naročnino.

\_\_\_\_\_

ime in priimek ali naziv pravne osebe in ime kontaktne osebe

\_\_\_\_\_

davčna številka, transakcijski račun

\_\_\_\_\_

naslov plačnika

\_\_\_\_\_

naslov, na katerega želite prejemati revijo (če je drugačen od naslova plačnika)

\_\_\_\_\_

telefon/telefaks

\_\_\_\_\_

elektronska pošta

\_\_\_\_\_

Podpis

\_\_\_\_\_

Datum

# Znanstveni prispevki

Alenka Rožanec

**MODEL CELOVITEGA STRATEŠKEGA PLANIRANJA INFORMATIKE  
IN NJEGOV VPLIV NA POSLOVNO USPEŠNOST**

Viktorija Florjančič, Suzana Vičič

**SOCIALNO ZAVAROVANJE NA DRŽAVNEM PORTALU eVEM –  
UPORABA V PODJETJIH**

# Pregledni znanstveni prispevki

Gregor Hauc

**METODOLOŠKI PRISTOP ZA CELOVITO PRENOVO IN INFORMATIZACIJO  
POSLOVANJA**

Ingrid Petrič, Dejan Gradišar, Miha Glavan, Stanko Strmčnik

**KLJUČNI PODATKI ZA MERJENJE UČINKOVITOSTI PROIZVODNJE**

Lovro Šubelj, Slavko Žitnik, Marko Jankovič, Bojan Klemenc, Aleš Kumer,  
Aljaš Zrnec, Marko Bajec

**VELIKA OMREŽJA IZ REALNEGA SVETA**

# Informacije

IZ ISLOVARJA

KOLENDAR PRIREDITEV

ISSN 1318-1882



9 771318 188001