

2017 < ŠTEVILKA 4 < OKT. NOV. DEC. < LETNIK XXV < ISSN 1318-1882

04 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 osem organizacij, katerih logotipe objavljamo.



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

2017 ŠTEVILKA 4 OKT/NOV/DEC LETNIK XXV ISSN 1318-1882

Znanstveni prispevki

- Marjeta Horjak, Andrej Kovačič
Predkomercialno naročanje kot ključni vir razvoja inovativnih informacijskih rešitev in storitev – študija primera 191

Strokovni prispevki

- Simon Colnar, Vlado Dimovski, Marko Colnar
Vpeljava modela upravljanja znanja v javno upravo Republike Slovenije 203

- Karmen Kern Pipan, Jurij Bertok, Igor Kotnik
Masovni podatki – velika priložnost za javno upravo – izkušnje pilotnega projekta 214

- Gregor Zupan
Digitalni indeks slovenskih podjetij 221

- Gašper Bodlaj, Borut Werber
Vpliv elektromagnetnih motenj na delovanje informacijsko-komunikacijske tehnologije – študija primera 230

Informacije

- Iz Islovarja 238

Ustanovitelj in izdajatelj

Slovensko društvo INFORMATIKA
Litostrojska cesta 54, 1000 Ljubljana

Predstavniki

Niko Schlamberger

Odgovorna urednika

Jurij Jaklič in Saša Divjak

Uredniški odbor

Marko Bajec, Vesna Bosilj Vukšič, Sjaak Brinkkemper, Gregor Hauc, Jurij Jaklič, Andrej Kovačič, Jan von Knop, Jan Mendling, Miodrag Popović, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Ivan Rozman, Pedro Simões Coelho, John Taylor, Mirko Vintar, Tatjana Welzer Družovec

Recenzenti

Alenka Baggia, Marko Bajec, Marko Bohanec, Renato Burazer, Janez Demšar, Dejan Dinevski, Saša Divjak, Nadja Dobnik, Jure Erjavec, Aleksandar Gavrič, Miro Gradišar, Aleš Groznik, Tanja Grublješič, Mojca Indihar Štemberger, Jurij Jaklič, Mirjana Kljajič Borštnar, Monika Klun, Andrej Kovačič, Nives Kreuh, Marjan Krisper, Robert Leskovar, Luka Pavlič, Aleš Popovič, Uroš Rajkovič, Vladislav Rajkovič, Živa Rant, Andrej Robida, Niko Schlamberger, Marina Trkman, Peter Trkman, Tomaž Turk, Mirko Vintar, Borut Werber, Boštjan Žvanut

Tehnična urednica

Mira Turk Škraba

Lektoriranje

Mira Turk Škraba (slov.)
Marvelingua (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 nadaljnji 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.

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. Nenaročeni 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).

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 sistemu APA, 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.

▣ Predkomercialno naročanje kot ključni vir razvoja inovativnih informacijskih rešitev in storitev – študija primera

Marjeta Horjak, Andrej Kovačič

Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Kardeljeva ploščad 17, 1000 Ljubljana
marjeta.horjak@gmail.com; andrej.kovacic@ef.uni-lj.si

Izveček

Razumevanje in izkušnje pri vzpostavitvi modela predkomercialnega naročanja kot tudi pri pripravi na projekte predkomercialnega naročanja in iz že zaključenih javnih naročil z uporabo predkomercialnega naročanja se razlikujejo med državami članicami Evropske unije. Predkomercialno naročanje prispeva k uspešnosti raziskav in k razvoju inovativnih rešitev in storitev. V članku ugotavljamo, da v Sloveniji z obstoječimi modeli javnega naročanja nismo sposobni uspešno zaključiti tovrstnih projektov, in poudarjamo potrebo po uvedbi predkomercialnega modela javnega naročanja inovativnih informacijskih rešitev in storitev skladno s pravnim okvirom EU oz. implementacijo tovrstnih evropskih smernic in direktiv v slovenski pravni red. Študija primera slovenske organizacije javnega sektorja potrjuje potrebo po usklajevanju z naročnikom že v začetni, predkomercialni fazi razvoja projekta. V uvodu članka identificiramo in opisujemo izkušnje evropskih držav s predkomercialnim naročanjem inovativnih rešitev in storitev, ki izboljša sodelovanje med naročniki in izvajalci inovacij.

Ključne besede: predkomercialno naročanje, proces javnega naročanja, javni sektor, študij primera.

Abstract

Pre-commercial procurement as the key development source of innovative information services and solution – a case study

The level of understanding and experience with implementing pre-commercial procurement (PCP) varies among European Union (EU) countries. Although PCP contributes to effective R&D and innovative services, Slovenia is still unable to complete innovative projects successfully under the existing commercial procurement model. This article emphasizes the need to supplement the current Slovenian public procurement model for the development of innovative services with reference to European guidelines. Via the case study of a Slovenian public organization, the article presents the contribution of utilization of the PCP model in an R&D-oriented information service. Such an approach could also prove very useful outside the public sector for all organizations wishing to manage risk and ensure their innovation is realized at the lowest cost possible. This article also identifies and presents the experiences and best practices of successful innovative projects based on the PCP model that improve cooperation between the public organization and the service provider. These findings contribute to scientific literature and act as a guide for Slovenian regulators.

Keywords: pre-commercial procurement (PCP), public procurement process, public sector, case study.

1 UVOD

Obstoječi modeli in sistemi naročanja na področju informatike pri nas skoraj praviloma izhajajo iz metodološko in vsebinsko neustreznega razumevanja in pristopa k zagotavljanju informacijskih rešitev in storitev. Posledično ugotavljamo množico neuspešnih projektov oz. se postavlja vprašanje, ali res ni mogoče racionalno – v dogovorjenem času, z razumnimi stroški in ob ustrezni, vnaprej načrtovani vsebini, kakovostno realizirati projekte informatizacije v javnem sektorju (npr. DURS,

e-zdravje, e-visoko šolstvo), pa tudi v gospodarstvu (informacijski sistemi nekaterih slovenskih bank, projekti uvajanja celovitih programskih rešitev v mnogih slovenskih podjetjih).

Projekti zagotavljanja informacijskih rešitev in storitev so v svojem bistvu inovativni, povečini raziskovalni, vedno pa razvojno naravnani tehnološki projekti. Za takšne projekte pa velja opredelitev načina naročanja, da je tehnološko naročanje primerno, ko naročnik naroča proizvod ali sistem, ki trenutno še

ne obstaja in bi bil lahko razvit v procesu raziskav in razvoja ali skozi inovacijo v za naročnika sprejemljivem času (Edquist in Zabala-Iturragaitia, 2015), in mora ustrezati zahtevam, še bolj pa potrebam naročnika. Zajema razvojno fazo in fazo komercializacije novega proizvoda (izdelka ali storitve).

Javno naročanje informacijskih rešitev/storitev je pomemben del naročanja vseh potreb in zahtev javnega sektorja (Uyarra in Flanagan, 2010, str. 124). V letu 2011 je slovenska javna uprava sklenila največ, to je 48 odstotkov vrednosti vseh pogodb javnega sektorja ravno na informacijskem področju (Familiari idr., 2014, str. 326), kar je spodbudno, saj usmerjenost javnih potreb v inovativne informacijske rešitve in storitve ustvarja potencial za izboljšanje kakovosti javnih storitev (Edler in Georghiou, 2007, str. 949). Inovacije na področju informatike povečujejo učinkovitost, produktivnost in dostopnost javnih storitev (Siddiquee, 2007, str. 86). Razvoj inovacij je še posebno pomemben v času upada gospodarske rasti, za zniževanje stroškov javnih storitev in javnofinančnega primanjkljaja (Wong, 2011), tudi v Sloveniji (Kovačič, 2013). Zato potreba po učinkovitosti, produktivnosti in kakovosti javnih storitev (Clermont in Fionda, 2016, str. 88) pospešuje intenzivnost povpraševanja po inovacijah. Koncept predkomercialnega naročanja, ki temelji na fazi raziskav in razvoja, omogoča vključevanje izvajalcev inovativnih informacijskih rešitev/storitev širše regije, ne le lokalnih, že pred fazo komercialnega naročanja in uvedbe, in tako doprinese k optimizaciji javne porabe (Tsanidis, 2016). Po podatkih European Commission (2014, str. 739) so stroški implementacije storitev s predkomercialnim naročanjem nižji za 20 odstotkov v primerjavi s komercialnim pristopom javnega naročanja.

Uyarra in Flanagan (2010, str. 124) ugotavljata, da je koncept predkomercialnega naročanja v Evropi premalo izkoriščen, čeprav je v praksi dokazana njegova učinkovitost pri upravljanju javnih potreb. Postaja vse bolj izvedljiv instrument za pospeševanje inovacij. Študij čezmejnega projekta 13 držav kaže, da je s predkomercialnim naročanjem mogoče razviti inovativno robotsko rešitev za oskrbo starejših, ki v fazi testiranja temelji na izdelavi prototipa in kasneje na podlagi uporabniške izkušnje bistveno izboljša učinkovitost delovanja te inovacije (Sandell idr., 2016, str. 1–2). Tudi pilotni projekt Clermonta in Fionde (2016, str. 88) je pokazal tehnološki prispevek predkomercialnega naročanja, ki rezultira v dobavi boljše,

učinkovitejše in višje kakovosti javne storitve. Na točki, ko je še mogoče vplivati na načrtovanje informacijskih rešitev, se prav s predkomercialnim naročanjem njen razvoj lahko uskladi s potrebami naročnika, na ta način se pri ponudniku skrajša čas izdelave, pri naročniku pa čas vzpostavitve in uporabe nove rešitve (Komisija Evropske skupnosti, 2007, str. 8).

Predkomercialno naročanje informacijskih rešitev/storitev se v praksi uporablja, ko na trgu ni ustreznih rešitev in je potreben njihov (inovativni) razvoj. Koncept omogoča primerjavo prednosti in slabosti alternativ rešitev, s prototipi ter preizkušanjem pa korak za korakom odpravlja tveganja za naročnika in ponudnika informacijskih rešitev/storitev (European Commission, 2016; Edler in Georghiou, 2007, str. 955; Lember idr., 2011, str. 1378). S predkomercialnim naročanjem se poveča pravna varnost pri naročanju storitev, saj se tveganja in koristi delijo med naročnike in izvajalce storitev (European Commission, 2015; Apostol, 2012, str. 225; Apostol, 2014, str. 2). Ta način spodbuja izvajalce informacijskih rešitev/storitev v raziskave in razvoj, kar ustvarja inovativne javne storitve, hkrati pa daje inovatorjem priložnost za vstop na nove mednarodne trge (European Commission, 2015). Ne nazadnje, Rolfstam (2012, str. 5) ugotavlja, da koncept predkomercialnega naročanja prav s fazo razvoja uravnoteži izvedljivost javnega naročanja inovacij. Uyarra in Flanagan (2010, str. 124) trdita, da zaradi različnih tveganj in negotovosti ni enotnega modela predkomercialnega naročanja, ki bi lahko ustrezal vsem področjem javnega naročanja inovacij.

Evropska unija pri izvedbi informacijskih projektov, ki so v svoji osnovi inovativni in razvojni, sledi konceptu predkomercialnega naročanja. Zilgalvis (2015) izpostavlja petindvajset informacijskih projektov eZdravja, ki sledijo konceptu predkomercialnega naročanja. To je projekt Relief za inovativno upravljanje informatike in lajšanje bolečin kroničnim bolnikom, prav tako projekt Dem & Care, ki z inovacijo IT omogoča spremljanje meritev zdravstvenih parametrov oseb z demenco. Dobra praksa predkomercialnega naročanja je tudi projekt No Tremor, ki z razvojem virtualnih fizioloških in živčno-mišičnih modelov stremi k izboljšanju kakovosti analize in napovedi Parkinsonove bolezni. V razvoj inovativne rešitve za pomoč bolnikom KOPB so v projekt zdravstvenega varstva Welcome vključene Grčija, Velika Britanija, Irska, Nemčija in Nizozemska. Prav tako so v razvoj inovacije IT CARRE vključene Grčija, Velika

Britanija, Poljska, v razvoj inovacije Do CHANGE pa Belgija, Nizozemska, Španija, Tajvan (Zilgalvis, 2015). Študij primera javnega naročanja sistema za pomorstvo na Norveškem kaže, da zakonodaja o javnem naročanju omogoča naročanje inovacij. Ugotovitve študije kažejo, da koncept predkomercialnega naročanja daje jasen pogled na rezultate javnega naročanja in omogoča izbiro primernega izvajalca, ki inovacijo IT lahko dobavi (Rolfstam, 2009, str. 357–358).

Čeprav Slovenija načeloma spodbuja predkomercialno naročanje za razvoj inovativnih rešitev (Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, Direktorat za informacijsko družbo, 2015, str. 29), je obstoječi sistem javnega naročanja v Sloveniji še vedno neustrezen in za javni sektor škodljiv, zlasti pri naročanju inovativnih, kompleksnih rešitev/storitev. Kovačič (2013, str. 1) ugotavlja, da se v Sloveniji pomanjkljivosti javnega naročanja kažejo v slabi kakovosti informacijskih storitev, kar v javnem sektorju sproža interes za dvig kakovosti in inovacije.

Doslej je koncept predkomercialnega naročanja premalo raziskan, zato obstaja utemeljena potreba po novih znanstvenih dognanjih (Ojasalo in Halopainen, 2016, str. 192) in smernicah za pripravljavce predpisov. Glavni namen tega prispevka je na študiji primera slovenske javne organizacije predstaviti sistematični pristop uporabe predkomercialnega naročanja inovativnih informacijskih storitev kot pomembnega koncepta javnega naročanja. V skladu z evropskimi direktivami in smernicami je treba za spodbujanje javnega naročanja inovacij izpostaviti izvedljivost predkomercialnega naročanja in nujnost implementacije v slovenski javni sektor. Pri tem drugačnem sistemu javnega naročanja (PKN) je treba izpostaviti primernost modela pri naročanju in zagotavljanju informacijskih storitev v javni upravi.

V naslednjih razdelkih najprej predstavimo teoretična izhodišča storitvenega modela in predkomercialnega naročanja, stanje implementacije predkomercialnega naročanja v Evropski uniji in Sloveniji. Nato sledijo predstavitev poteka in rezultatov študije primera pri zagotavljanju informacijskih storitev, ki je bil uspešno izveden v veliki slovenski organizaciji javnega sektorja, ter diskusija in ugotovitve naše raziskave.

2 STORITVENI MODEL IN PREDKOMERCIALNO NAROČANJE

Inovativna oblika naročanja, ki po definiciji ustreza področju informatike, zahteva predhodno dogovar-

janje oz. usklajevanje vsebine naročila s potencialnimi dobavitelji programskih rešitev in/ali storitev pred vzpostavitvijo javnega naročila. Še zlasti pri programski opremi je obstoječi – tako imenovani izdelčni – model zagotavljanja programskih rešitev zaradi slabe in neenotne opredelitve informacijskih potreb običajno neprimeren. Ob dejstvu, da so v javni upravi kljub pravni formalizaciji poslovni procesi nepregledni in neoptimizirani, izvajalci nanje gledajo parcialno in ne kot na celovit poslovni proces, zato posledično ni zaznati napredka na področju opredelitve (uskladitve) postopkov, poslovnih pravil in podatkov. Zaradi omejenega obsega se ne ukvarjamo podrobneje z obravnavo različnih modelov naročanja informacijskih izdelkov in storitev, pa tudi ne s pravnimi vprašanji in slabostmi obstoječega sistema javnega naročanja. Izpostavljamo primernost storitvenega modela ter potrebo po drugačnem sistemu javnega naročanja, primernega naročanju inovativnih izdelkov in storitev – predkomercialno naročanje. V tej luči so v nadaljevanju predstavljene tudi izkušnje na primeru projekta implementacije storitvenega modela za zagotavljanje informacijskih rešitev in storitev v javni upravi.

1.1 Kaj je storitveni model

Vzpostavitev pogodbenega razmerja za dobavo informacijskih rešitev in/ali storitev zahteva od organizacij uporabo primernega modela naročanja, ki bo izpolnil njihove poslovne cilje. Različni modeli ponujajo različne prednosti in prinašajo različne ravni tveganja tako za ponudnika kot za naročnika. Za naročnika je tveganje primarno povezano s kakovostjo storitve, za ponudnika storitev pa so pomembne finančna uspešnost, dolgoročnost in dobičkonosnost posla. Storitveni model deli tveganja pogodbenih partnerjev in vnaprej opredeljuje ceno in raven storitev, ki jih mora zagotavljati dobavitelj.

Tako naročnik kot zunanji ponudnik storitve pri storitvenem modelu delita vsak svoje stroške zagotavljanja storitve, lahko tudi že razvoja rešitve, ki je za to potrebna, lahko pa tudi prihodek, ki se ustvari z novo rešitvijo in/ali storitvijo pri tretjih partnerjih. Ponudnik vstopa v posel s tveganjem vlaganja v projekt in možnostjo, da naročnik s storitvijo ne bo zadovoljen; morda bo šele z multiplikacijo prodaje rešitve pri novih naročnikih pokrili svoje stroške razvoja. Običajno naročnik v projekt vloži lastno delo in znanje, potrebno za opredelitev poslovnih in informa-

cijski potreb brez dodatnih stroškov, ponudnik pa zagotavlja vire, potrebne za razvoj rešitve, s katero bo zagotavljal informacijsko storitev. Raven vnaprejšnjih vložkov je predmet pogajanj in temelj za določitev morebitnega delitvenega razmerja iz kasnejšega donosa. Model je mogoče uresničiti v primeru, ko ima organizacija zrelo organizacijsko strukturo, ki podpira partnerski odnos, in model sodelovanja z zunanjimi ponudniki storitev, hkrati pa je z njimi voljno deliti znanje, čas in realizirane prihodke. Prav tako je ta model v korist organizaciji, ki želi z najnižjimi stroški realizirati svojo inovacijo.

Da bi ocenili uspešnost modela zagotavljanja informacijskih storitev, moramo najprej opredeliti cilje, obseg in raven storitev (angl. Service Level Agreement, SLA), po katerih ga bomo merili. Z vidika ponudnika storitev postavljeni model smatramo za uspešnega, če vodi k doseganju vnaprej postavljenih ciljev, kot so na primer učinkovita izraba kapacitet, pridobivanje novih strank ter širitev tržnega deleža. Osnovno izhodišče za izbiro cenovnega modela je, da ga sprejema prejemnik storitve, ki pričakuje pošteno ceno. Poleg poštene cene tudi transparentnost stroškov cenovnega modela vodi k povečanemu zupanju še pred odločitvijo oz. sklenitvijo posla; po odločitvi pa skozi razumljivo poročilo o opravljenem delu. Storitveni model lahko smatra za uspešnega ob izpolnjenem kriteriju ekonomske učinkovitosti le v primeru, da naročniku omogoča doseganje strateških ciljev ter je istočasno sprejet pri obeh pogodbenih partnerjih.

Zagotavljanje funkcionalnosti programske opreme v obliki storitev SaaS (angl. Software-as-a-Service), uspešno spreminja tradicionalni odnos med ponudniki in uporabniki programske opreme (strankami) (Blokdijski, 2008). Tradicionalni modeli razvoja programskih rešitev in storitev predvidevajo od naročnika plačilo vnaprej ob vzpostavitvi projekta, torej pred začetkom uporabe storitve, storitveni modeli pa prenašajo to tveganje k ponudniku programske opreme. Prednost najema informacijske storitve, pri katerem z mesečnimi zneski plačujemo t. i. uporabnino programske rešitve, je poleg bistvenega zmanjšanja investicije in poslovnih tveganj tudi zamik denarnega toka iz razvojne faze v fazo uporabe storitve.

2.2 Predkomercialno naročanje

Predkomercialno naročanje je temeljni instrument za pospeševanje raziskav in razvoja (R & R) ter ka-

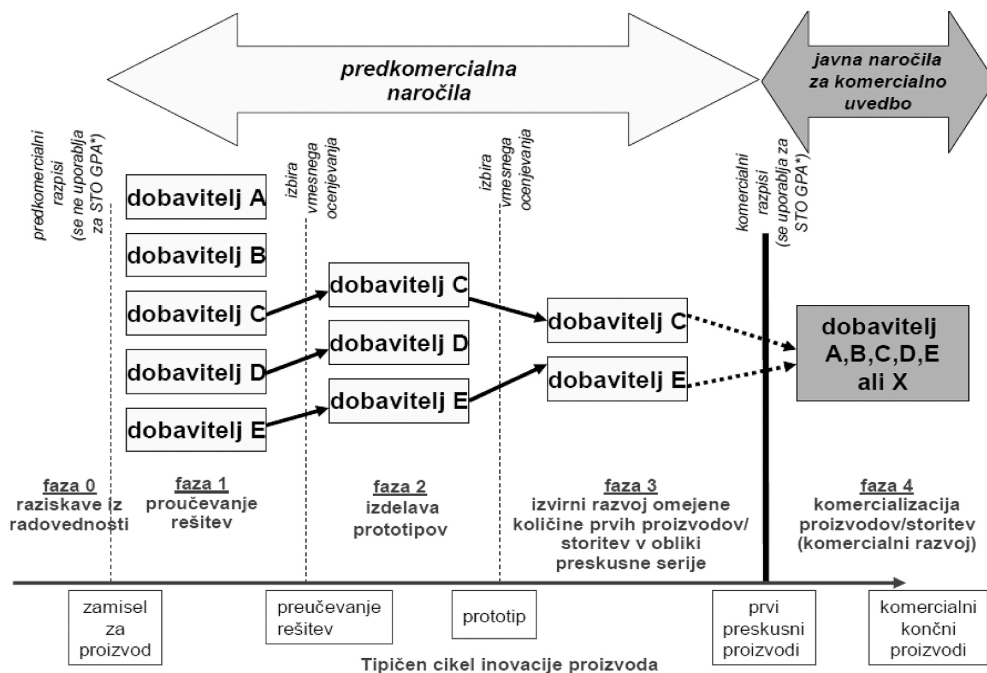
kovosti javnih storitev (Edler in Georghiou, 2007). Spodbuja trg inovativnih tehnologij in zagotavlja vedno boljše javne storitve (Edquist in Zabala-Iturragegoitia, 2015). Evropska komisija (European Commission, 2006, str. 11) poudarja, da ZDA in Azija s težnjo po mednarodni konkurenčnosti uporabljata predkomercialno naročanje kot strateški instrument za pridobivanje izvajalcev raziskav in inovacij na področju informatike. V Evropski uniji je treba glede na trende rasti svetovne konkurence – še posebno za spodbujanje raziskav in inovacij – spodbuditi uporabo predkomercialnega naročanja. Taka spodbuda je omejitev možnost za drobljenje javnih naročil (European Commission, 2006, str. 11).

Kot smo uvodoma ugotovili, obstoječi in na področju javne uprave prevladujoči pristop javnega naročanja, ki temelji na vnaprejšnjem opredeljevanju potreb oz. funkcionalnih specifikacij (angl. Functional or Performance-Based Specifications), ni primeren. Glede na izkušnje bi lahko trdili, da je zavajajoč tako za naročnika, ki živi v prepričanju, da so v zagonem ali vzpostavitvenem dokumentu elaborirane želje tudi njegove potrebe, kot tudi za izvajalca, ki se prek javnega naročila obveže izvesti projekt. Zato je za potrebe javnega naročanja na področju informatike vse bolj uveljavljen pristop naročanja s predhodnim (konkurenčnim) dialogom (angl. Competitive dialogue), ki se je pokazal kot primeren in uspešen pri razreševanju finančnih in pravnih nejasnosti, ki izhajajo iz kompleksnosti velikih projektov – žal zgolj pri velikih tehnoloških projektih zagotavljanja informacijsko-telekomunikacijske infrastrukture. Še tako dobro dokumentirane funkcionalne specifikacije kot tudi pojasnjevanje oz. predhodni dialog s potencialnim izvajalcem ne moreta odpraviti nepredvidljivosti tehnološko inovativnih projektov.

Predkomercialno naročanje (angl. Pre-commercial Procurement) je bilo izhodiščno zasnovano in v uporabi v informacijsko-telekomunikacijskem sektorju (COM, 2007; Rambøll Management, 2007). Zajema naročila storitev na področju raziskav in razvoja. Vključuje delitev tveganja in koristi ob tržnih pogojih; v okviru tovrstnega naročanja številne družbe v razmerah medsebojne konkurence razvijajo nove rešitve tako za srednjeročne kot dolgoročne potrebe javnega sektorja. Predkomercialno naročanje uporabimo v naslednjih primerih: ko so naše potrebe tehnološko zahtevnejše in naprednejše od tistega, kar lahko ponudi trg, ko na trgu ni primernih rešitev ali pa imajo

obstoječe rešitve pomanjkljivosti, ki zahtevajo nove raziskave in razvoj. Z razporeditvijo tveganja in koristi raziskav in razvoja med javne naročnike in izvajalce spodbujamo širšo komercializacijo in uvajanje rezultatov raziskav in razvoja, prav tako se skrajša čas od zasnove do uvedbe na trg, kar javnemu sektorju omogoči hitrejšo uvedbo inovacij, izvajalcem pa

prednost na trgu (COM, 2007). Jasno ločevanje med predkomercialno fazo raziskav in razvoja in uvajanjem komercialnih končnih proizvodov, nastalih na podlagi raziskav in razvoja, omogoča javnim naročnikom, da izločijo tehnološka tveganja raziskav in razvoja, še preden nabavijo in uvedejo novo inovativno rešitev/storitev (slika 1).



Slika 1: Tipične faze predkomercialnega naročanja (prirejeno po Commission of the European communities, 2007)

Predstavljeni pristop (slika 1) je skladen z veljavnim pravnim okvirom za javna naročila storitev na področju raziskav in razvoja, kot je določeno v direktivah o javnih naročilih (COM, 2007). Prinaša več prednosti. Kadar je javni naročnik vključen že v zgodnjo fazo raziskav in razvoja, je razmerje med stroški in koristmi ugodnejše. Preizkušanje delovanja prototipov in poskusnih serij proizvodov že v fazi načrtovanja omogoča usklajevanje razvoja proizvodov s standardi in prioriteta naročnika. Tako je mogoče natančneje opredeliti povpraševanje po novih rešitvah, prav tako se za ponudnike skrajša čas, v katerem pridejo proizvodi na trg, javni organi pa lahko hitreje vpeljejo nove rešitve (Evropska komisija, 2015). Če so javni naročniki v inovativnem procesu udeleženi že v zgodnejših fazah, lahko že na zgodnji stopnji odkrijejo potencialne težave v zvezi z izvajanjem obstoječih poslovnih procesov (politiko in ureditvijo). Hkrati pa

model predkomercialnega naročanja raziskav in razvoja prinaša novo znanje za javni sektor že v zgodnji fazi razvoja rešitve, kar je pomembno za zagotavljanje učinkovitosti procesov (Lember idr., 2014).

V nadaljevanju podajamo pregled teoretskih spoznanj o pomembnosti uporabe predkomercialnega naročanja v javnem sektorju z vidika podpore modelu predkomercialnega naročanja, primernosti predpisov in faznega postopka predkomercialnega naročanja ter pomembnosti njegovega dokumentiranja (Cinardo in Hellemans, 2014). Cilj pregleda literature je zagotoviti vpogled v predkomercialno naročanje kot instrument javnega naročanja, ki se vedno bolj uporablja kot referenčni okvir s praktičnimi smernicami pri vzpostavitvi tehnološko kompleksnih rešitev raziskav in razvoja. Po pregledu tujih baz podatkov Emerald, Proquest, JSTOR in Wiley Online Library, kakor tudi Spring Link in Science Direct,

smo spoznanja strnili v tri ključna področja, ki pri raziskovalnih in razvojnih projektih kažejo na pomembnost uporabe modela predkomercialnega naročanja v javnem sektorju (tabela 1).

Tabela 1: Pomembnost uporabe predkomercialnega naročanja v javnem sektorju

Pomembnost uporabe PKN v javnem sektorju	Raziskave
Podpora modelu PKN	
PKN ima v Evropi čedalje večjo podporo, povečuje gospodarsko rast, splošno blaginjo in učinkovitost delovanja javnih organizacij.	Edquist in Zabala-Iturragoitia, 2015; OECD, 2012; Clermont in Fionda, 2016; Lember idr., 2011; European Commission, 2014
Spodbuja uspešnost razvoja inovacij.	Gormly, 2014; Uyarra in Flanagan, 2010; COM, 2007; Wondimu idr., 2016
Skozi začetne faze prototipiranja, testiranja in komercialnega naročanja zagotavlja trajnosten model javnega naročanja storitev R & R.	Gromly, 2014; Kovačič, 2013
Predstavlja proces za konstantno rast R & R, ki spodbuja razvoj javnih storitev.	Edquist in Zabala-Iturragoitia, 2012; Uyarra in Flanagan, 2010
Je ključni pristop za naročanje IT storitev, ki vnaprej opredeli funkcionalnosti in potrebe.	Kovačič, 2013; Uyarra in Flanagan, 2010; European Commission, 2015
Je večfazni model, ki z vidika doseganja uspešnosti javnega naročanja R & R temelji na konkurenčnem dialogu.	Hashi in Stojic, 2010; Rolfstam, 2012; Kovačič, 2013
Zmanjšuje negotovosti pri naročanju inovativnih rešitev R & R, za katere ni mogoče vnaprej opredeliti tveganj in finančnih posledic implementacije.	Edler in Georghiou, 2007; Uyarra in Flanagan, 2010; Apostol, 2012; Kovačič, 2014
Dobro implementiran model PKN v različnih okoliščinah R & R ustvarja pozitivno razmerje »win-win« za vse udeležence.	Lember idr., 2014; Uyarra in Flanagan, 2010; Apostol, 2012
Primernost predpisov in faznega postopka predkomercialnega naročanja	
Posebna metoda naročanja rešitev R & R v EU, ki temelji na izkušnjah Združenih držav Amerike.	Edquist in Zabala-Iturragoitia, 2015
PKN je izvzet iz Direktive EU 2014/24/EU (L 94/65) za javno naročanje. Vključen je v EU smernice COM 2007, ki zagotavljajo bolj fleksibilen pristop pri javnem naročanju R & R.	L 94/65; Apostol, 2012; Edler in Georghiou, 2007
Prilagodljiv fazni pristop skozi smernice COM 2007 predstavlja doprinos k R & R usmerjenih javnih naročil inovacij.	Edler in Georghiou, 2007
Faznost postopka deli tehnološko tveganje med naročnika in potencialnega dobavitelja IT rešitev.	Edler in Georghiou, 2007
PKN je gonilo za trajnostno visoko kakovost javnih storitev v Evropi.	Cinardo in Hellemans, 2014
Že v zgodnji fazi R & R daje možnost vplivanja na razvoj rešitve.	Wondimu idr., 2016; Edler in Georghiou, 2007
Ponudnikom omogoča vpogled v dnevno poslovanje, da lahko pri R & R bolje razumejo potrebe in zahteve naročnika po inovativni rešitvi.	Edler in Georghiou, 2007
Primernost predkomercialnega naročanja dokumentacije	
Dokumentacija o finančnih koristih inovacije je ključnega pomena v predkomercialnem naročanju.	Ikävalko, 2016
Pomanjkljivo dokumentiranje R & R v predkomercialni fazi lahko vpliva na prekinitev uvedbe rešitve v komercialni fazi.	Ikävalko, 2016
Dokumentiranje stroškov R & R v fazi komercializacije pripomore k bolj objektivnemu sprejemanju poslovnih odločitev.	Nordic Innovation, 2014

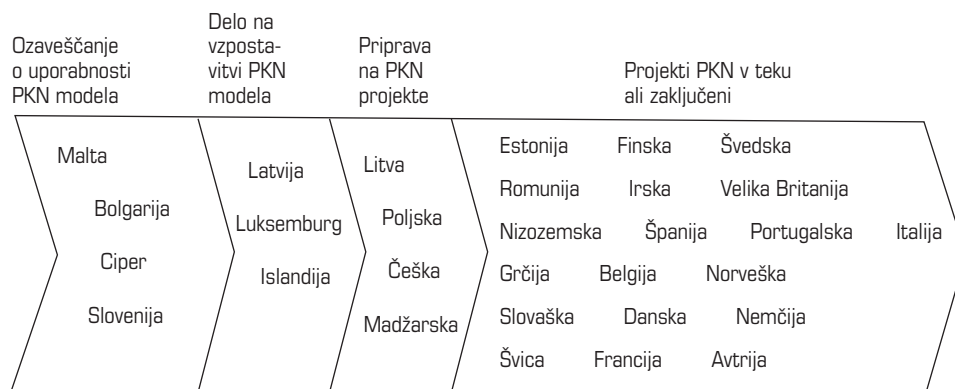
2.3 Stanje implementacij predkomercialnega naročanja v Evropski uniji in Sloveniji

Stopnja razumevanja in izkušnje z implementacijo predkomercialnega naročanja se v Evropski uniji razlikujejo. Prva skupina držav, v katero uvrščamo tudi Slovenijo, je že začela z ozaveščanjem o uporabnosti modela predkomercialnega naročanja na projektih. Druga skupina držav je že opredelila okvir, ki podpira predkomercialno naročanje v postopkih javnega naročanja. Tretja skupina držav ima izdelan načrt za začetek predkomercialnega naročanja pilotnih projektov. Četrta skupina držav pa je zaradi spoznanj o pomembnosti predkomercialnega naročanja že povečala aktivnosti implementacije predkomercialnega naročanja v javna naročila. Nizozemska kot ena izmed držav, ki so že povečale aktivnosti vključevanja predkomercialnega naročanja v raziskovalne in razvojne projekte, med ključne dejavnike uspeha implementacije inovacij po konceptu predkomercialnega naročanja izpostavlja: izvajalec izhaja iz problema in potrebe naročnika in ne iz že izdelane rešitve, obstaja konkurenca med ponudniki, večfazni pristop javnega naročanja zmanjšuje tveganja. Pristop predkomercialnega naročanja spodbuja sodelovanje in testiranje inovacije že pred uvedbo, kar povečuje interes javnega sektorja za inovacije in priložnosti za izvajalce inovacij (Dekker, 2015). Slika 2 kaže rezultate raziskave pregleda stanja izvajanja predkomercialnega naročanja v Evropi.

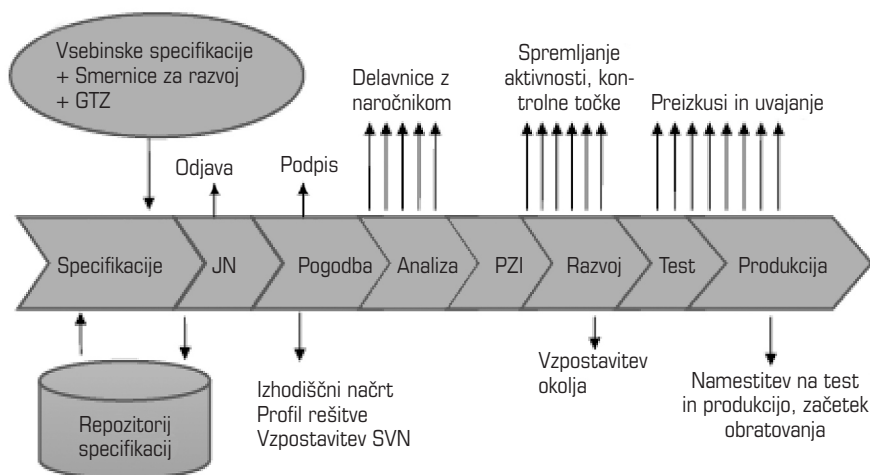
Čeprav Slovenija načeloma kaže zanimanje in razumevanje strokovne javnosti za predkomercialno naročanje, se po raziskavi Evropske komisije do leta

2015 pilotni projekt vzpostavitve še ni začel (European Commission, 2015). Med ovire, ki v Sloveniji najpogosteje sprožajo neuspešno vzpostavitve informacijskih rešitev in storitev, po Kovačiču (2014) uvrščamo obstoječo in novo zakonodajo oz. postopke sklepanja pogodb, ki so pisani na kožo obstoječim dobaviteljem (informacijski kartel, »dvorni« dobavitelji), ki praviloma zmagujejo na javnih razpisih. Slovenija je na poti za implementacijo druge faze, da opredeli okvir, ki podpira predkomercialno naročanje v postopkih javnega naročanja. Zakon o javnem naročanju (ZJN-3), ki je stopil v veljavo s 1. 4. 2016, v izvedbi postopka javnega naročanja opredeljuje le postopek priprave s predhodnim preverjanjem trga in predhodnim sodelovanjem izvajalcev in naročnika (Ur. list RS, št. 91/2015), pri tem pa se ne sklicuje na faznost postopka predkomercialnega naročanja. S strategijo Digitalna Slovenija 2020 spodbuja načelo predkomercialnega naročanja za razvoj inovativnih rešitev in čimprejšnji prehod rezultatov – inovativnih IT rešitev/storitev na trg (Republika Slovenija, 2016). Tudi Smernice za javno naročanje IT rešitev (Ministrstvo za javno upravo, 2017) opredeljujejo izvedbo strokovnega dialoga, skladno s 64. členom ZJN-3 (Ur. list RS, št. 91/2015).

Slovenija se tako odreka inovativnemu naročanju oz. modelu predkomercialnega naročanja in ostaja na klasičnem modelu javnega naročanja. Omenjene smernice opredeljujejo razvoj rešitve, ki se izdelata na temelju analize in tehničnih specifikacijah naročnika, z objavo javnega naročila za razvoj informacijske rešitve po postopku, kot prikazuje slika 3.



Slika 2: Pregled stanja implementacije predkomercialnega naročanja v Evropski uniji (Vir: European Commission, 2015)



Slika 3: Model javnega naročanja informacijskih rešitev v Sloveniji (Vir: Ministrstvo za javno upravo, 2017, str. 3)

Za razvoj in nakup inovativne rešitve, ki je na trgu še ni, pa skladno s 43. členom ZJN3 (Ur. list RS, št. 91/2015) omenjene smernice predlagajo partnerstvo za inovacije. Pri tem postopku je ključno, da naročnik uporabi funkcionalne specifikacije, ki omogočajo predlaganje prožnih inovativnih rešitev (Ministrstvo za javno upravo, 2017, str. 20). Obstoječi model javnega naročanja je za izvedbo raziskovalno in razvojno naravnanih informacijskih projektov v Sloveniji neprimeren. Kaže na potrebo po korenitih spremembah in dopolnitvah v smeri predkomercialnega naročanja v luči zasledovanja smernic COM 2007 in izkušenj vodilnih evropskih držav na tem področju, ki so projekte raziskav in razvoja z uporabo instrumenta predkomercialnega naročanja že uspešno končale.

3 ŠTUDIJA PRIMERA – UPORABA PREDKOMERCIALNEGA NAROČANJA PRI RAZISKAVAH IN RAZVOJU TER INOVACIJSKIH PROJEKTIH

Na kratko predstavimo projekt zagotavljanja informacijskih storitev, ki je bil uspešno izveden v veliki slovenski organizaciji javnega sektorja. Namen projekta je bila prenova in informatizacija celotnega procesa nabavljanja, ki se začne s planiranjem in spremljanjem porabe virov, nadaljuje z naročanjem blaga in storitev, njihovim prevzemanjem ter (avtomatskim) likvidiranjem računov dobaviteljev, konča pa v finančnem in knjigovodskem knjiženju in spremljanju (saldakonti, glavna knjiga).

Metodološko in postopkovno je bila uporabljena metodologija Inštituta za poslovno informatiko (IPI)

ljubljske ekonomske fakultete, ki smiselno povezuje prednosti storitvenega modela in sistema predkomercialnega naročanja (Kovačič, 2013). Metodologija vključuje tudi že uveljavljene metode na področju prenove poslovanja in prenove poslovnih procesov ter celovite obravnave poslovnih pravil (Ross, 2003; Perkins, 2002; von Halle, 2002; Kovačič, 2004), metodo postopnega, iterativnega pristopa k razvoju informatike (Kovačič, Vintar, 1994) in možnosti prenove in informatizacije, izhajajoče iz uvajanja celovitih programskih rešitev (rešitev ERP) (Kovačič, Indihar Štemberger, 2007). Na področju načrtovanja, analiziranja, spremljanja poslovanja in poslovnega odločanja vključuje metode, tehnike in orodja sistema uravnoteženih kazalnikov (BSC), spremljanja stroškov po aktivnostih (ABC), podatkovnega skladiščenja in poslovno obveščanje (BI). Pristop je bil uporabljen na mnogih primerih v naši praksi, ri čemer se je pokazal kot celovit in uspešen okvir zagotavljanja prenove in informatizacije poslovanja. Podrobneje je metodologija predstavljena na spletni strani IPI (<http://www.ef.uni-lj.si/IPI/Publikacije>), primer njene uporabe pa v publikaciji (Kovačič, Hauc, Buh, Indihar Štemberger, 2017).

Najprej (faza 0) smo, skladno z uporabljenimi metodologijami, proučevali naše potrebe in razloge ter cilje prenove in informatizacije poslovanja izbranega procesa. Za opredelitev strateških ciljev in ključnih dejavnikov uspeha (KDU) smo uporabili rahlo prirejeno in posodobljeno metodo CSF (Critical Success Factors) (Rockart, 1979). Za potrebe projekta smo ocenili ustreznosti dosedanjega izvajanja poslovnega

procesa in njihove informatizacije, ki je potekal različno v več posameznih enotah organizacije, opredelili skupno strategijo (izhodišča, cilje, merila) za poenotenje procesa, razvili model stanja (angl. AS-IS) in načrtovani model procesa (angl. TO-BE), z opredeljenimi ključnimi podatki in poslovnimi pravili na ravni izvajanja poslovnih aktivnosti. Pri tem smo opredelili tudi nova in dodatna poslovna pravila in postopke (npr. naročanje in javno naročanje, prevzemanje storitev, knjiženje stroškov na stroškovne nosilce). Na koncu smo opredelili še organizacijska, kadrovska, tehnično-tehnološka in ekonomska izhodišča izvedbe prenove in informatizacije obravnavanega poslovnega procesa (Kovačič, 2013) (slika 4).

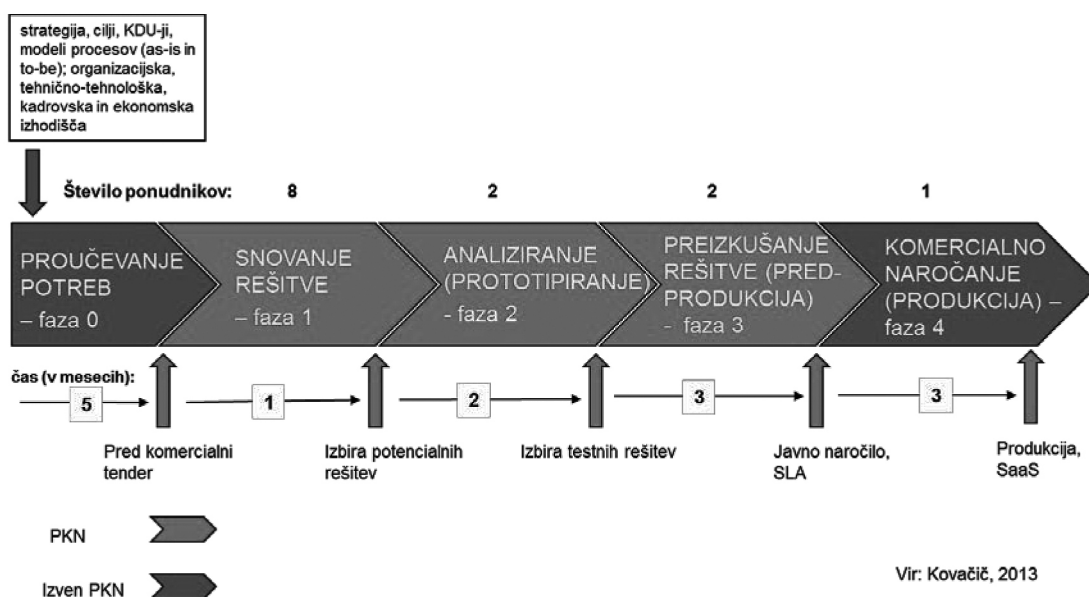
Z opredeljenimi cilji in ključnimi dejavniki uspeha (KDU) ter merili njihovega doseganja, modelom procesov (to-be), poslovnimi pravili in tehnološkimi zahtevami smo v naslednjih fazah:

- vstopili v kontakt s potencialnimi izvajalci predkomercialnega naročanja, skupaj z njimi proučevali možne rešitve ter snovali primerno rešitev v fazi 0 opredeljenih potreb (faza 1);
- v fazi 2 smo se z dvema od potencialnih izvajalcev predkomercialnega naročanja (zainteresiranima in tehnološko ustreznima) dogovorili za prikaz in analiziranje njihovih rešitev (prototipov) informatizacije procesa ter jima predstavili koncept storitvenega modela, na katerem bo slonel naš poslovni odnos;

- v 3. fazi smo kot potencialna izvajalca izbrali oba ponudnika, ker je njuna prototipna rešitev v procesnem in vsebinskem smislu pokrivala naše zahteve in ker sta ponudila ustrezne pogoje zagotavljanja informacijskih storitev (SLA); ob dopolnjevanju prototipne rešitve (do predprodukcije na realnih, testnih podatkih in poslovnih dogodkih) smo skupaj z izbranimi izvajalcema podrobneje opredelili in razrešili preostala vsebinska vprašanja, ki so ostala odprta v naših izhodiščnih zahtevah (v fazi 0);

- v 4. fazi je bil na podlagi javnega naročila izbran končni izvajalec, katerega programska rešitev, s katero je izvajalec sposoben zagotavljati dogovorjene informacijske storitve (SLA), v največji meri pokriva naše poslovne in informacijske potrebe. Ključni uporabniki so bili aktivno vključeni v razvijanje in dopolnjevanje izbrane prototipne rešitve, zato z uvedbo in uporabo končnega produkta niso imeli težav (ali morebitnega odpora). Izbrani izvajalec ocenjuje, da bo na podlagi dogovorjenih cen zagotavljanja storitev svoj razvojni vložek povrnil v treh do štirih letih.

Obravnavani primer kaže, da bi ob uveljavitvi evropske direktive predkomercialnega naročanja v našo prakso naročanja inovativnih rešitev in storitev tudi pri nas lahko bistveno izboljšali uspešnost projektov naročanja v javnem sektorju. Praksa EU kaže, da so izvajalci pripravljeni sprejeti zahteve predko-



Slika 4: Proces predkomercialnega naročanja za zagotavljanje informacijskih storitev v organizaciji javnega sektorja

mercialnega naročanja, naročniki pa so sposobni in kompetentni za takšno naročanje. Ob obravnavanem primeru ocenjujemo, da je možno in potrebno vzpostaviti takšno stanje ter pripravljenost izvajalcev in naročnikov tudi pri nas.

Na poslovnem področju, ki je predmet obravnave (proces nabavljanja), smo lahko zagotovili zadostno število kvalificiranih ponudnikov oz. potencialnih izvajalcev. Obravnavani primer pa ne daje odgovora na vprašanje, ali bi takšno število lahko zagotovili tudi na bolj specifičnih, specializiranih področjih ter v javni upravi, kjer se je zaradi dosedanjega sistema javnega naročanja število ponudnikov močno skrčilo. Morda se predkomercialno naročanje pri nas ni uveljavilo tudi zaradi omejenega trga ponudnikov informacijskih rešitev in storitev. To je lahko predmet posebne raziskave.

4 SKLEP

Po pregledu predkomercialnega naročanja kot ključnega vira za razvoj inovativnih informacijskih rešitev in storitev ugotavljamo izvor nastanka, ki je v Evropski smernici COM (2007). V praksi doprinaša več prednosti za naročnika in tudi za ponudnika storitev. Tako ima na primer naročnik javnega sektorja po predkomercialnem naročanju možnost vključiti ponudnika v zgodnji fazi razvoja in s tem proaktivnega odkrivanja problemov in posledično v fazi komercialnega naročanja plača le za razvoj storitve, ki mu dejansko prinaša dodano vrednost pri izvajanju poslovnih procesov. Predkomercialno naročanje omogoča organizaciji javnega sektorja razvoj ustrezne informacijske rešitve/storitve v skladu z njenimi specifičnimi potrebami brez nepotrebnega dodatnega tveganja.

Cilj EU je zagotoviti model javnega naročanja razvojno naravnanih informacijskih rešitev, ki spodbuja inovativnost, povečuje kakovost, produktivnost in učinkovitost javnih storitev. Edquist in Zabala-Iturragoitia (2015, str. 125) trdita, da Evropska unija spodbuja inovacije, ki so eden izmed glavnih motivov za podporo predkomercialnemu naročanju in si prizadeva za izmenjavo izkušenj o uporabnosti modela predkomercialnega naročanja s članicami EU (Rolfstam, 2009, str. 348). Ta je v Evropi premalo uporabljen, čeprav spodbuja organizacije k vlaganju v raziskave in razvoj informacijskih rešitev/storitev.

Izkušnje evropskih držav z uporabo predkomer-

cialnega naročanja pri javnem naročanju informacijskih inovativnih rešitev/storitev kažejo na tehnološki prispevek pri razvijanju ter izboljšave pri učinkovitosti delovanja inovacij, prav tako pa tudi na porazdelitev tveganj (Kovačič, 2013, str. 2; Sendell idr., 2016, str. 1–2; Clermont in Fionda, 2016, str. 88; Komisija evropske skupnosti, 2007, str. 8; Rolfstam, 2012, str. 5; European Commission, 2015; Apostol, 2012, str. 225; Apostol, 2014, str. 2; Lember idr.; 2011, str. 1378). Stopnja pripravljenosti za implementacijo predkomercialnega naročanja pa se razlikuje med državami (Dekker, 2015; European Commission, 2011, str. 9). Med glavne ovire za uspešno vzpostavitev razvojnih informacijskih rešitev pa (po Kovačič, 2013) uvrščamo ustaljene postopke komercialnega sklepanja pogodb brez upoštevanja raziskovalne in razvojne faze, ki jo opredeljuje model predkomercialnega naročanja in je najpomembnejša faza pri doseganju uspešnosti razvoja inovacij.

Komisija evropske skupnosti sledi izkušnjam ZDA in priporoča naročanje razvojnih informacijskih rešitev/storitev po modelu predkomercialnega naročanja z delitvijo tveganja in koristi ob tržnih pogojih (COM, 2007, v Kovačič, 2013). V ZDA so po njihovih podatkih s predkomercialnim naročanjem pomembno izboljšali delež uspešnih implementiranih informacijskih projektov v javnem sektorju. Vendar naj bi še vedno 60 odstotkov vladnih projektov informacijske tehnologije zamujalo, preseglo predvidena proračunska sredstva ali bilo popolnoma neuporabnih (Kopušar, 2013, v Kovačič, 2013).

Študija primera v slovenski organizaciji javnega sektorja kaže, da je uporabljeni model predkomercialnega naročanja v povezavi s storitvenim modelom pri razvoju aplikativne rešitve, s pomočjo katere izvajalec zagotavlja naročniku najvišjo raven poslovnih (procesnih) in informacijskih potreb, izvedljiv in uspešen. Še posebno je to pomembno ob dejstvu, da na področju prenove in informatizacije poslovanja ob dosedanjih pristopih javnega naročanja praviloma ne dosegamo uspešno realizacije implementiranih projektov. Uporaba obeh modelov (predkomercialnega naročanja in storitvenega modela) je v literaturi s tega področja teoretično obravnavana, manjka pa prikaz realizacije takšnih projektov. Te obravnava prikazana študija primera, ki skupaj s umestitvijo teoretične podlage predstavlja nova znanstvena dognanja, pa tudi spodbudo in smernico za ustvarjalce slovenskih predpisov in bodoče dobre prakse, ki bo

pri nas prekinila stihijo javnega naročanja inovativnih storitev in rešitev.

Če povzamemo, v Sloveniji je treba obstoječe modele javnega naročanja dopolniti z uporabo modela predkomercialnega naročanja tako, da že v predkomercialni fazi raziskav in razvoja omogoča dejavnosti, ki se nanašajo na proučevanje rešitev (raziskave, prikaz prototipa, izvirni preizkusni razvoj) in ne na dejavnosti komercialnega razvoja v okviru javnega naročanja. Prav to potrebo po dopolnitvi v modelu javnega naročanja kaže mnenje računskega sodišča, zato da se prepreči nakup informacijskih rešitev in sklepanje pogodb, še preden se te dejansko potrebuje (Računsko sodišče, 2013, str. 68). To so vzroki za neuspešno realizacijo informacijskih projektov javnega sektorja (Kopušar, 2013, v Kovačič, 2013) in posledično ne optimizacijo javne porabe (Tsanidis, 2016). Ugotavljamo ustreznost in priporočamo uporabo modela predkomercialnega naročanja za javno naročanje informacijskih rešitev/storitev in posledično za zagotavljanje trajnostne inovativnosti in kakovosti javnih storitev v Sloveniji.

5 LITERATURA

- [1] Apostol, R. A. (2014). *Pre-commercial procurement – regulatory effectiveness?* Pridobljeno 15. 5. 2017 s <https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/29305>.
- [2] Apostol, R. A. (2012). Pre-commercial procurement in support of innovation: Regulatory effectiveness? *Public Procurement Law Review*, 21 (6), str. 213–225.
- [3] Blokdiik, G. (2008). *SaaS 100 Success Secrets*. Pridobljeno 15. 5. 2017 s [http://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=801655](http://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=801655).
- [4] Cinardo, F. in Hellemans, L. (2014). *Legal coordination for pre-commercial procurement*. Pridobljeno 1. 6. 2017 s <http://www.cloudforeurope.eu/documents/10179/40740/Legal+coordination+for+pre-commercial+procurement/d6b8fbaa-2f91-4105-ac7c-756db074486a>.
- [5] Clermont, F. in Fionda, F. (2016). A Modern Approach for Procuring Research and Innovation: The Pre-Commercial Public Procurement. *European Procurement & Public Private Partnership Law Review*, 11(2), str. 88–96.
- [6] Dekker, C. (2015). Precommercial procurement: concept and experience. Pridobljeno 13. 5. 2017 s http://www.mita.lt/uploads/files/6100_2.%20PCP%20-%20Netherlands.pdf47440897.pdf.
- [7] Cinardo, F., Hellemans, L. (2014). *Legal coordination for pre-commercial procurement*. <http://www.cloudforeurope.eu/documents/10179/40740/Legal+coordination+for+pre-commercial+procurement/d6b8fbaa-2f91-4105-ac7c-756db074486a>. Nazadnje obiskano 22. 6. 2017.
- [8] *Direktiva EU 2014/24/EU*. Ur. l. 94/65.
- [9] Edler, J., in Georgiou, L. (2007). Public procurement and innovation – Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36, str. 949–963.
- [10] Edquist, C. in Zabala-Iturragoitia, J. M. (2015). Pre-commercial procurement: a demand or supply policy instrument in relation to innovation? *R&D Management*, 45(2), str. 147–161.
- [11] European Commission. (2016). *Innovation Procurement*. Pridobljeno 31. 5. 2017 s <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/innovation-procurement>.
- [12] European Commission. (2015). *Introduction to Innovation Procurement*. Pridobljeno 22. 6. 2017 s http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2015-50/introduction_to_innovation_procurement_12528.pdf.
- [13] European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. (2014). *Public Procurement as a Driver of Innovation in SMEs and Public Services*. Pridobljeno 31. 5. 2017 s <http://bookshop.europa.eu/en/public-procurement-as-a-driver-of-innovation-in-smes-and-public-services-pbNBBN14003/>.
- [14] European Commission. (2011). *Compilation of Results of the EC Survey on the status of implementation of Pre-commercial procurement Across Europe*. Pridobljeno 14. 4. 2017 s <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/pcp/pcp-survey.pdf>.
- [15] European Commission. (2006). *Pre-commercial Procurement of Innovation*. Pridobljeno 31. 5. 2017 s ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/pre-commercial_procurement_of_innovation.pdf.
- [16] Evropska komisija. (2015). *Javno naročanje kot gonilna sila inovacij v MSP in javnih službah*. Pridobljeno 25. 9. 2017 z ec.europa.eu/docsroom/documents/15522/attachments/1/translations/sl/.../native.
- [17] Familiari, G., Brignani, N., Gramillano, A., Levarlet, F., Valenza, A., Ypma, P., Bill, H., Simpson, J. *Quantifying public procurement of R&D of ICT solutions in Europe*. Pridobljeno 23. 5. 2017 z ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=695.
- [18] Gormly, J. (2014). What are the challenges to sustainable procurement in Commercial semi-state bodies in Ireland? *Journal of Public Procurement*, 14(39), str. 395–345.
- [19] Hashi, I. in Stojic, N. (2010). *The impact of innovation activity on firm performance using a multi-stage model: Evidence from the Community Innovation Survey 4*. Warsaw, Bishkek, Kviv, Tbilisi, Chinou, Minsk, 410/2010.
- [20] Ikävälko, S. (2016). *PCP experiences in Healthcare. Nordic Healthcare Group*. Pridobljeno 22. 6. 2017 z innovationhospitals.com/.../Suzan%20Ikavalko%20-%20PCP%20eH.
- [21] Komisija evropskih skupnosti. COM. (2007). 799 Konč. *Predkomercialna naročila: spodbujanje inovacij za zagotavljanje visokokakovostnih trajnostnih javnih storitev v Evropi*.
- [22] Kovačič, A., Vintar, M. (1994). *Načrtovanje in gradnja informacijskih sistemov*. Ljubljana: DZS.
- [23] Kovačič, A. (2004). Business renovation : business rules (still) the missing link. *Business Process Management Journal*, vol. 10, n. 2, str. 158–170.
- [24] Kovačič, A., Indihar Štemberger, M. (2007). Zakaj modelirati poslovne procese pri informatizaciji poslovanja s celovitimi programskimi rešitvami = Why is business process modelling necessary at ERP implementation. *Uporabna informatika, letnik 15, št. 4*, str. 192–200.
- [25] Kovačič, A. (2013). *Projekti zagotavljanja informacijskih storitev: kako do ustrežnejših modelov in sistema javnega naročanja*. Pridobljeno 22. 6. 2017 z iju2013.iju-konferenca.si/.../04.KOvaci%20A._Projekti%20zagotavljanj.
- [26] Kovačič, A. (2014). *Usodna ovira pri odločanju, načrtovanju in delu v zdravstvu je slab informacijski sistem*. Konferenca Informatike v zdravstvu, Portorož.

- [27] Kovačič, A., Hauc, G., Buh, B., Indihar Štemberger, M. (2017). BPM Adoption and Business Transformation at Snaga, a Public Company: Critical Success Factors for Five Stages of BPM. V vom Brocke, J., Mendling, J. (ur.), *Business Process Management Cases, Digital Innovation and Business Transformation in Practice*. Springer, 2017, str. 77–90.
- [28] Lember, V., Kattel, R., Kalvet, T. (2014). Public Procurement and Innovation: Theory and Practice. *Public Procurement, Innovation and Policy*, str. 13–34.
- [29] Lember, V., Kalvet, T., Kattel, R. (2011). Urban Competitive-ness and Public procurement for Innovation. *Urban Studies*, 48(7), str. 1373–1395.
- [30] Ministrstvo za javno upravo. (2017). *Smernice za javno naročanje informacijskih rešitev*. Pridobljeno 15. 5. 2017 s <https://nio.gov.si/.../smernice+mju+za+razvoj+informacijskih+resitev-734>.
- [31] Nordic Innovation. (2014). *Guide for Public Procurement of Innovation in the health sector*. Pridobljeno 22. 6. 2017 s <http://www.oslomedtech.no/wp-content/uploads/2014/12/Guide-for-PPI-in-Public-Health-Sektor-Public-draft-version-print.pdf>.
- [32] Ojasalo, J. in Halopainen, K. M. (2016). Enhancing Collaborative Innovation in Cities with Pre-commercial Procurement: Empirical Finding on Opportunities and Approaches. *International Journal of Economics and Management Systems*, 1, str. 192–201.
- [33] OECD. (2012). *Policies for a revitalisation of Japan*. Pridobljeno 22. 6. 2017 s <https://www.oecd.org/general/50190618.pdf>.
- [34] Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, Direktorat za informacijsko družbo. (2015). *Strategija razvoja informacijske družbe do leta 2020*. Pridobljeno 22. 6. 2017 s http://www.mju.gov.si/fileadmin/mju.gov.si/pageuploads/DID/Informacijska_druzba/pdf/DSi_Strategija_ID_2020_20150306.pdf.
- [35] Perkins, A. (2002). Business Rules Are Meta Data. *Business Rule Journal*, Vol. 3, No. 1, Jan. 2002. <http://www.brcommunity.com/a2002/b097.html>.
- [36] Pomey, P. M., Hihat, H., Khalifa, M., Lebel, P., Neron, A. (2015). Patient partnership in quality improvement healthcare services: Patients inputs and challenge faced. *Patient Experience Journal*, 2(1), str. 29–42.
- [37] Računsko sodišče. (2013). *Revizijsko poročilo. Uspešnost izvajanja projekta eZdravje*. Pridobljeno 13. 4. 2017 s [www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/1/.../\\$file/ProjekteZdravjeRSP.pdf](http://www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/1/.../$file/ProjekteZdravjeRSP.pdf).
- [38] Rambøll Management. (2007). *Opportunities for Pre-Commercial Public Procurement in the ICT related sectors in Europe*. Copenhagen.
- [39] Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 57, str. 81–93.
- [40] Rolfstam, M. (2012). *Understanding Public Procurement of Innovation: Definitions, Innovative types and Interaction modes*. Pridobljeno 22. 6. 2017 s https://procurement-forum.eu/.../459/Aalborg_Understanding+PPI.pdf.
- [41] Rolfstam, M. (2009). Public procurement as an innovation policy tool: the role of insituition. *Science and Public Policy*, 36(5), str. 349–360.
- [42] Ross, R. (2003). *Principles of the Business Rule Approach*. Addison-Wesley, Boston, 372 str.
- [43] Sandell, A. M., Hazell, J. Dakker, C. (2016). Pre-Commercial Procurement enabling care innovations for the elderly. *International Journal of Integrated Care*, 16(6), A384, str. 1–8.
- [44] Siddiquee, A. N. (2007). Public service innovations, policy transfer and governance in the Asia-Pacific region: The Malaysian experience. *The Malaysian experience, JOAAG*, 2 (1), str. 81–91.
- [45] Tsanidis, V. (2016). *Innovation Procurement*. Pridobljeno 22. 6. 2017 s http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2016-37/synergies_innovation_procurement_updatewp2017_16968.pdf.
- [46] Uyarra, E., in Flanagan, K. (2010). Understanding the Innovation Impact of Public Procurement. *European Planning Studies*, 18(1), str. 123–143.
- [47] Zakon o javnem naročanju (ZJN-3). *Uradni list RS*, št. 91/2015.
- [48] Wondimu, A. P., Hailemichale, E. M, Torp, A. H., Leadre, O. (2016). Success factors for early contractor involvement infrastructure projects. *Energy Procedia*, 96, str. 845–854.
- [49] Zilgalvis, P. (2015). *eHealth projects. Research and Innovation in the field of ICT for Health and Wellbeing: an overview*. Pridobljeno 13. 4. 2017 s <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/ehealth-projects-research-and-innovation-field-ict-health-and-wellbeing-overview>.
- [50] Wong, C. (2011). *The Fiscal Stimulus Programme and Public Governance Issues in China*. Pridobljeno 1. 6. 2017 s <https://www.oecd.org/gov/budgeting/Public%20Governance%20Issues%20in%20China.pdf>.
- [51] von Halle, B. (2002). *Business Rules Applied*. John Willey & Sons, New York.

Marjeta Horjak je doktorirala s področja elektronske hrambe dokumentov na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Svojo poklicno pot je začela kot projektni vodja razvoja in prodaje ter kot skrbnik ključnih kupcev informacijskih storitev in nadaljevala kot produktni vodja centra za neprekinjeno poslovanje. Pridobljeno znanje, raziskovalne rezultate in delovne izkušnje združuje tudi pri akademskem delu kot predavateljica prenove poslovnih procesov. Raziskovalni področji, na kateri se osredinja, sta elektronska hramba dokumentov in obvladovanje poslovnih procesov.

Andrej Kovačič je redni profesor poslovne informatike na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Je avtor mnogih del s področja prenove in informatizacije poslovnih procesov. Kot svetovalec in vodja projektov je sodeloval pri številnih projektih s področja prenove poslovanja v gospodarstvu in javnem sektorju. Je pooblaščen revizor informacijskih sistemov ter svetovalec na mednarodnih projektih. Pred začetkom pedagoško-raziskovalne kariere je opravljal dela vodje sektorja poslovne informatike in pomočnika generalnega direktorja velikega računalniškega podjetja ter projektanta in direktorja svetovalnega podjetja s področja informatizacije poslovanja.

■ Vpeljava modela upravljanja znanja v javno upravo Republike Slovenije

¹Simon Colnar, ²Vlado Dimovski, ³Marko Colnar

^{1,2}Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Kardeljeva ploščad 17, 1000 Ljubljana

³Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, Masarykova cesta 16, 1000 Ljubljana
simon.colnar@ef.uni-lj.si; vlado.dimovski@ef.uni-lj.si; marko.colnar@gov.si

Izveček

Delovanja javne uprave v Republiki Sloveniji si ne moremo zamisliti brez informatike in informatizacije, trenutno pa delovanje informatike v javni upravi v Republiki Sloveniji ni dovolj dobro analizirano, saj nimamo niti celovite strategije državne informatike, in ni dovolj učinkovito, saj je informatika v državni upravi obvladovana in upravljana slabo. Ni posnetka stanja obstoječih procesov, ključni informacijski sistemi so stari, posamezni projekti imajo učinke, manjše od pričakovanih.

Z razvojem sodobnih informacijsko-komunikacijskih tehnologij ima javna uprava danes na voljo veliko možnosti za kreiranje, shranjevanje in pridobivanje ter prenos in uporabo tudi na področju znanja. Informacijsko-komunikacijska tehnologija omogoča, da je znanje dostopno velikemu številu uporabnikov kadar koli in v različnih multimedijah. Znanje v javni upravi je danes lahko konkurenčna prednost, vendar informacijsko-komunikacijska tehnologija sama ne more zagotoviti samodejnega pretoka znanja med zaposlenimi, kar posledično pomeni, da je v javni upravi pomembna vloga upravljanja znanja.

V prispevku so prikazane slabosti delovanja javne uprave Republike Slovenije in nakazana rešitev, kako bi s povezovanjem posameznih področij, kot sta upravljanje in informatika, prispevali k uspešnejšemu uresničevanju skupnega cilja javne uprave, ki se odraža v hitrem, učinkovitem in prijaznem servisu za državljane in podjetja.

Ključne besede: upravljanje znanja, javna uprava, informatika, informacijsko-komunikacijska tehnologija, model znanja.

Abstract

Implementation of a knowledge management model in the public administration of the Republic of Slovenia

The functioning of the public administration in the Republic of Slovenia cannot even be imagined without informatics and informatization. However, authors currently agree that the functioning of informatics in the public administration in the Republic of Slovenia today is not analyzed sufficiently as we do not even possess a comprehensive national informatics strategy nor is it effective enough as informatics in the public administration is managed poorly. There is no snapshot of current processes, key information systems are old and the impacts of individual projects have been lower than expected.

With the development of modern information-communication technologies, public administration today has the opportunity for the creation, storage and acquisition, transfer and application of knowledge. Information-communication technology provides accessible knowledge to many users at any given time and in various multimedia formats. Knowledge in public administration today can be a competitive advantage, but information-communication technology alone cannot provide an automatic flow of knowledge between employees, which means that the role of knowledge management in public administration is important.

This paper highlights some of the public administration's weaknesses and emphasizes the benefits of interconnecting different individual areas such as management and informatics, which would contribute to the successful realization of the common goal of public administration: a fast, efficient, and friendly service for citizens and legal entities.

Keywords: knowledge management, public administration, informatics, information-communication technology, knowledge model.

1 UVOD

Najprej opredelimo, kaj je državna in kaj je javna uprava v Republiki Sloveniji. Državna uprava v Republiki Sloveniji obsega vlado, ki je najvišji organ državne uprave, vladne službe in

ministrstva z organi v sestavi ter upravnimi enotami (Silič idr., 2001, str. 153). Državna uprava je zgodovinsko gledano najstarejši del javne uprave. Drugi deli so se razvili s političnim razvojem v smeri decentralizacije (lokalna samouprava) in z

razvojem servisne vloge države (javne službe) (Virant, 1998, str. 63). Javna uprava je sestavljena iz štirih področij: državne uprave, ki je centralni teritorialni upravni sistem in instrument države za izvajanje njenih prvenstveno oblastnih funkcij, s katerimi pravno ureja odnose v družbi, lokalne samouprave, ki neposredno temelji na lokalni skupnosti in pomeni lokalni teritorialni upravni sistem, javnih služb, ki zagotavljajo javne dobrine in javne storitve, ki so nujno potrebne za delovanje družbenega sistema, ni pa jih mogoče zagotoviti prek tržnega sistema, ter javnega sektorja, v katerega spada vse, kar je v državni lasti (Šmidovnik, 1985).

Kriza, ki se je v Republiki Sloveniji začela leta 2009, je razkrila številne organizacijske neoptimalnosti in neučinkovitost javne uprave (OECD, 2015). Podatki Urada Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj (v nadaljevanju UMAR) (2017) kažejo, da se rast bruto domačega proizvoda in število brezposelnih v Republiki Sloveniji počasi približujeta številkam pred krizo leta 2009. V letu 2016 smo ugotovili 3,6-odstotno rast bruto domačega proizvoda, za leto 2017 predvidevamo 3,2-odstotno rast bruto domačega proizvoda, v letu 2008 pa je bila rast bruto domačega proizvoda enaka 3,7 odstotka. Registrirana stopnja brezposelnosti, ugotovljena leta 2016, je bila 9,7 odstotka, za leto 2017 se napoveduje izboljšanje, in sicer 9,1-odstotna registrirana stopnja brezposelnosti, medtem ko je bilo leta 2008 6,7 odstotka registriranih brezposelnih oseb. Podatki UMAR prikazujejo postopno okrevanje slovenskega gospodarstva in so podlaga za zmerni optimizem glede prihodnjega razvoja Republike Slovenije, ob tem pa velja, da organizacijskih neoptimalnosti in neučinkovitosti v javni upravi nismo uspeli odpraviti, tako da imamo enega najslabše delujočih javnih sektorjev v evrskem območju. Evropska centralna banka

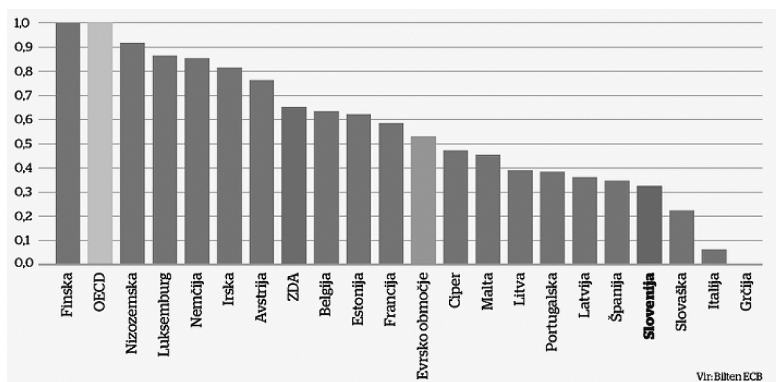
je za izhodišče svojega izračuna uporabila podatke Svetovne banke o kazalnikih upravljanja, in sicer povzame ocene učinkovitosti javne uprave, kakovosti regulatornega (zakonodajnega) okvira, učinkovitosti pravosodja in odpravljanja korupcije. Analiza kaže, da imajo slabše delujoč javni sektor na Slovaškem, v Italiji in Grčiji. Slika 1 prikazuje indeks učinkovitosti javnega sektorja po državah oziroma območjih.

Pri tem ni težava zgolj uvrstitev Republike Slovenije, temveč zaostanek, ki od leta 2010 vztrajno narašča. V segmentu učinkovitosti javne uprave ocenjujejo neodvisnost javnih ustanov¹ od političnih pritiskov, kakovost javnih storitev,² pa tudi učinkovitost vladnih ukrepov in kredibilnost javnih ustanov. Rezultati kažejo, da so razmere v javni upravi v Republiki Sloveniji slabše kot leta 2010 (Lipnik, 2016). Potrebe po izboljšanju stanja so se v letu 2015 zavedeli tudi na ministrstvu za javno upravo in so kot poskus odgovora na obstoječe stanje pripravili strategijo razvoja javne uprave 2015–2020, pri čemer so temeljni cilji usmerjeni predvsem v kakovost in učinkovitost ter transparentnost in odgovornost javne uprave. Na ministrstvu so ugotovili, da na nujnost razvoja in posodobitve javne uprave kaže uvrstitev Republike Slovenije na mednarodnih lestvicah konkurenčnosti (kot npr. lestvica Doing Business, ki jo pripravlja Svetovna banka), ki je iz leta v leto slabša (Ministrstvo za javno upravo, 2015).

Subashini, Rita in Vivek (2012) prepoznajo informacijsko-komunikacijske tehnologije kot tehnologije, ki olajšajo izmenjavo znanja in informacij ter imajo pomembno vlogo pri pobudah, povezanih z uprav-

¹ Organizacije, ki opravljajo javne funkcije, izvajajo upravno-politični proces in zagotavljajo javne službe oz. javne storitve.

² Predstavljajo servisni del javnega sektorja in zadovoljujejo javne potrebe.



Slika 1: Prikaz indeksa učinkovitosti javnega sektorja po državah (Lipnik, 2016)

ljanjem znanja. Razvoj sodobnih informacijsko-komunikacijskih tehnologij ponuja javni upravi v Republiki Sloveniji veliko možnosti kreiranja, shranjevanja in pridobivanja, prenosa in uporabe v praksi na področju znanja in informacij. Informacijsko-komunikacijska tehnologija omogoča, da je znanje dostopno velikemu številu uporabnikov in v različnih multi-medijskih oblikah. Znanje v javni upravi Republike Slovenije je lahko konkurenčna prednost, vendar so avtorji Colnar, Dimovski in Colnar (2017) v bazi podatkov Web of Knowledge za obdobje 2007–2016 našli samo devetnajst znanstvenih objav, ki so povezane z upravljanjem znanja v javni upravi Republike Slovenije in prikazujejo, da v praksi na tem področju ni tako. Podrobnejša analiza devetnajstih znanstvenih objav nam pokaže, da večina izmed objav ni povezana s pojmi, kot so učinkovitost, produktivnost ali inovativnost javnega sektorja, kar je glavna dodana vrednost implementacije upravljanja znanja. Sedem od devetnajstih znanstvenih objav se dotika tematike informacijsko-komunikacijske tehnologije, pri čemer je treba poudariti, da se je z leti okrepilo zavedanje, da je upravljanje znanja precej manj povezano s samo tehnologijo kot z ljudmi in socialnimi strukturami (Mischen, 2015). Na podlagi raziskave avtorji ugotavljamo, da obstaja vrzel pri znanstvenih objavah na pomembnih področjih upravljanja znanja, ki se osredinjajo na ljudi, organizacijsko kulturo in socialne strukture in ki spodbujajo napredek na področjih produktivnosti, učinkovitosti ter inovativnosti javnega sektorja in pomenijo zanimiva področja za prihodnje raziskave. Informacijsko-komunikacijska tehnologija sama po sebi ne more zagotoviti samodejnega pretoka znanja med zaposlenimi, kar pomeni, da je v javni upravi pomembna vloga upravljanja znanja. S povezovanjem upravljanja znanja in informatike bi prispevali tudi k uresničevanju skupnega cilja javne uprave, ki se odraza v hitrem, prijaznem in učinkovitem servisu za državljane in podjetja.

Namen prispevka je preučiti vlogo in pomen upravljanja znanja na praktičnem primeru javne uprave Republike Slovenije in razmisliti, kako informatiko³ ter informatizacijo⁴ uporabiti kot podporni del upravljanja znanja. Osnovno raziskovalno vprašanje oziroma cilj prispevka je opisati današnje stanje v javni

upravi Republike Slovenije in predlagati vpeljavo modela upravljanja znanja v javno upravo Republike Slovenije. Metodološko je prispevek predvsem teoretični (pregled literature) in služi kot uvod v nadaljnje raziskovalno delo. V teoretičnem prispevku se osredinjamo na že zbrane, sekundarne vire, v katerih iščemo čim bolj relevantno literaturo, in vire, ki nam bodo v pomoč pri delu. Preučevali bomo dela domačih in tujih avtorjev s področja upravljanja znanja in informatike. Za opazovanje, opisovanje, primerjanje in analiziranje pojavov v prispevku bomo uporabili metodo deskripcije. Uporabili bomo tudi komparativno metodo, ki nam bo služila za primerjanje, analiziranje in preučevanje ugotovitev posameznih avtorjev. S pomočjo metode konceptualizacije bomo izdelali predlagani model upravljanja znanja v javni upravi Republike Slovenije. Teoretični prispevek avtorjev je podlaga za nadaljnjo kvantitativno in/ali kvalitativno raziskavo o upravljanju znanja in informatiki, predvsem o njuni vlogi pri dvigu učinkovitosti v javni upravi Republike Slovenije.

2 ANALIZA JAVNE UPRAVE REPUBLIKE SLOVENIJE

Javna uprava v Republiki Sloveniji se je že na začetku svoje samostojne poti soočala s pričakovani in zahtevami po temeljni preobrazbi. Namen reforme javne uprave je izgradnja uspešne, učinkovite, finančno in časovno kakovostne javne uprave, ki bi prinesla večje zadovoljstvo predvsem potrošnikom storitev javne uprave, kakor tudi zaposlenim v javni upravi (Petelin, 2013). V Republiki Sloveniji se je po mnenju Kovač (2006) bolj sistematična reforma javne uprave začela leta 1996, ko je vlada sprejela strategijo transformacije javne uprave zaradi želje po vključitvi Republike Slovenije v Evropsko unijo. Kovač (2006) doda, da je reforma javne uprave v Republiki Sloveniji od nekdanje usmerjena k nadgradnji obstoječega sistema v smislu večje profesionalizacije, transparentnosti in učinkovitosti ter k uporabniku bolj prijaznim storitvam. Dogajanje na področju prenove poslovanja oziroma reforme javne uprave dobro opisujejo posamezni projekti, funkcije in komisije, ki so si precej različni glede trajanja, hkrati pa jim je skupno, da niso uspeli prispevati vidnejših rezultatov k izboljšanju obstoječega stanja v javni upravi Republike Slovenije. Seznam projektov je pester, vendar ugotavljamo, da Republika Slovenija še ni uspela opredeliti profila potrebne javne uprave. Javna uprava je eden izmed

³ Informatiko razumemo kot skupek orodij oz. opreme za delovanje informacijskih sistemov in e-storitev.

⁴ Informatizacija je proces preobrazbe ročnih postopkov v e-storitve oz. informacijske sisteme.

največjih organizacijskih sistemov v Republiki Sloveniji, kar pomeni, da je njena neučinkovitost ena izmed največjih šibkosti Republike Slovenije. Colnar in Colnar (2015) sta podala seznam glavnih projektov, ki so tesno povezani z reformiranjem javne uprave v Republiki Sloveniji v zadnjih petindvajsetih letih, ki so danes še aktualni in jih predstavljamo v tabeli 1.

Hkrati ti projekti služijo kot opozorilo, da se stanje kljub različnim poskusom do danes še ni spremenilo. Tuje organizacije (OECD in Evropska centralna banka) v svojih poročilih redno opozarjajo na neučinkovitost javne uprave v Republiki Sloveniji. Stalno so prisotni tudi pozivi, da naj Republika Slovenija vendarle začne z reformami tudi v javnem sektorju. Glede na indeks globalne konkurenčnosti 2016–2017, ki ga pripravlja World Economic Forum, Republika Slovenija zaseda 56. mesto med 136 državami, po kriteriju učinkovitosti javnega sektorja pa spada med najslabše uvrščene države na svetu. Učinkovitost javne uprave v Republiki Sloveniji so ocenili z 3,1 (merska lestvica od 1 do 7, pri čemer 7 pomeni najvišjo oceno, 1 pa najnižjo), kar Republiko Slovenijo uvršča na 105. mesto. Analiza World Economic

Forum pokaže, da imajo države, kot so Sierra Leone, Kirgizistan, Gvatemala, Pakistan in Nepal, bolj učinkovito javno upravo, kot jo ima Republika Slovenija. Prav neučinkovito javno birokracijo World Economic Forum pojmuje kot drugo največjo oviro pri poslovanju v Sloveniji (najvišjo oviro predstavljajo visoki in nestimulativni davki, na tretjem mestu pa je rigidnost trga dela) (Domovina, 2016).

3 UPRAVLJANJE ZNANJA IN INFORMATIKA

Neučinkovitost javne uprave v Republiki Sloveniji, predstavlja priložnost za implementacijo ukrepov, kot je vidnejša vpeljava upravljanja znanja, ki bi lahko s pomočjo informatizacije prispevala k izboljšanju stanja. Informacijsko-komunikacijska tehnologija pomaga aktivnostim upravljanja znanja tako, da omogoči ljudem pridobivanje znanja in da pomaga pri identifikaciji ljudi, ki posedujejo iskano znanje (Subashini, Rita in Vivek, 2012). Potrebno pa je najprej razumeti, kaj upravljanje znanja sploh je, kakšna je lahko še vloga informatike in informatizacije ter kako lahko s povezovanjem obeh področij izboljšamo obstoječe stanje.

Tabela 1: Kronološki prikaz projektov reforme javne uprave v Republiki Sloveniji (Colnar in Colnar, 2015)

Leto	Projekt
1996	Reforma javne uprave Republike Slovenije
1997	Prenova poslovanja in informatizacija upravnih enot RS (IUE) – kasneje (PPUE)
1996	Kakovost v državni upravi Odbora za kakovost Ministrstva za notranje zadeve – Urada za organizacijo in razvoj uprave
2001	Imenovanje ministrske svetnice za reformo slovenske uprave
2001	Ustanovitev komisije vlade RS za odpravo administrativnih ovir
2002	Tri akcije predsednika vlade RS
2001	Vprašalniki (metodologija) Ministrstva za notranje zadeve – Urada za organizacijo in razvoj uprave
2004	Ustanovitev ministrstva za javno upravo
–	Projekt OAO – odprava administrativnih ovir

3.1 Upravljanje znanja

Od leta 1995, ko je potekala prva konferenca na temo upravljanja znanja, do danes je upravljanje znanja dozorelo. Upravljanje znanja kot zrelo področje ima fleksibilnost, da prilagodi svoj fokus, orodja in pristope, zelo specifično potrebam katere koli posamezne javne ali zasebne organizacije (Ortenblad, 2014). Peter F. Drucker je leta 1999 upravljanje znanja opredelil kot usklajevanje in izkoriščanje organizacijskih virov znanja, da bi ustvarili korist in konkurenčno prednost. Prehod v novo tisočletje postreže s številni-

mi različnimi definicijami upravljanja znanja; Girard in Girard (2015) tako v svojem prispevku analizirata več kot sto različnih definicij upravljanja znanja. Novejša definicija Asian Productivity Organization (2013) upravljanje znanja opredeljuje kot vsak namenski niz praks in procesov, ki so namenjeni optimizaciji uporabe znanja in povečanju učinkovitosti na področju ustvarjanja, prenosa ter uporabe znanja, še vedno pa bistvo upravljanja znanja ne glede na definicijo povzamemo tako, da je ustrezno znanje na voljo pravih zaposlenim ob pravem času. Upravljanje

znanja lahko vključuje ustvarjanje znanja ali pa gre za izmenjavo, hrambo ali izpopolnitev obstoječega znanja (Frost, 2010). Upravljanje znanja se pogosto uporablja za zagotavljanje potencialov za prihranke pri delovanju organizacije in njene procesne izboljšave. Vzporedno s porastom številnih definicij v zadnjem desetletju opazamo tudi precejšen porast raziskav, povezanih z upravljanjem znanja, pri čemer narašča tudi zavedanje o pomembnosti upravljanja znanja v javnem sektorju (Massaro, Dumay in Garlatti, 2015).

Najprej je treba razumeti pomen besede znanje. Razlikujemo med podatki, informacijami in znanjem. Podatki so dejstva in številke, ki se navezujejo na nekaj posebnega, a niso organizirani na tako, da bi zagotavljali dodatne informacije o morebitnih vzorcih in/ali kontekstu (Frost, 2010). Informacije so relevantni podatki, ki služijo določenemu namenu (Bali, Wickramasinghe in Lehaney, 2009). Znanje je tesno povezano z dejanji in vsebuje »know how« ter razumevanje. Znanje, ki ga ima posameznik, je produkt njegovih izkušenj in zajema norme, na podlagi katerih lahko ocenjuje nove vložke iz okolice (Davenport in Prusak, 2000). V poslovnih okoljih in pri upravljanju znanja definiramo dve obliki znanja, eksplicitno in tacitno (skrito) znanje. Eksplicitno znanje lahko zapišemo in ga najdemo v različnih dokumentih, medtem ko tacitno znanje težje kodificiramo in je običajno plod posameznikovega specifičnega osebnega znanja oz. gre za znanje, ki temelji na posameznikovih izkušnjah (Frost, 2010).

Z napredkom razumevanja upravljanja znanja in njegovih koristi pri izboljšanju učinkovitosti, kakovosti storitev in procesov v organizaciji je jasno, da bi aplikacije upravljanja znanja lahko uporabili v javnem sektorju. Splošni cilj pri vpeljavi upravljanja znanja v javno upravo Republike Slovenije mora biti v skladu z literaturo ustvarjanje vrednosti in povečanje, izboljšanje in izpopolnitev kompetenc ter znanja za doseganje ciljev in izboljšanje učinkovitosti javne uprave. Javna uprava Republike Slovenije stremi k zagotavljanju storitev za uporabnike, vendar je običajno javni sektor področje, ki v študijah, ki preučujejo optimizacijo organizacij z vpeljavo orodij upravljanja znanja, prejme premalo pozornosti (za izjeme glede upravljanja znanja in javnega sektorja glej Batista in Quandt, 2015; Al-Khouri, 2014; Asian Productivity Organization, 2013). V praksi bi implementacija upravljanja znanja v javni upravi morala vključevati predvsem področja, kot so strategija upravljanja zna-

nja, organizacijska kultura, organizacijski procesi, upravljanje in vodenje, tehnologija ter politika. Upravljanje znanja lahko prispeva tudi k jasnemu definiranju, kaj javna uprava Republike Slovenije zna, kje je shranjeno to znanje, kako naj bi bilo shranjeno znanje in kako prenesti potrebna znanja posameznikom, ki jih potrebujejo, hkrati pa lahko izpostavi posamezna področja, na katerih je treba pridobiti nova znanja oz. pokaže, kako naj se javna uprava Republike Slovenije uči na preteklih napakah (Frost, 2010).

Argote in Ingram (2000) ter Agranoff (2007) trdijo, da narašča zavedanje o pomenu delitve znanja v javnem sektorju, da pa še vedno večina literature obravnava zasebni sektor. Ringel-Bickelmaier in Ringel (2010) ter Olukpe (2012) kasneje ponovno opozorijo na pomanjkanje študij upravljanja znanja v javnem sektorju. Špaček (2016) doda, da večina literature danes še vedno obravnava priporočila in prakse za organizacije v zasebnem sektorju in redko najdemo primere, ki preučujejo implementacijo upravljanja znanja v organizacije javnega sektorja. Pregled literature, ki ga prikazujemo v tej točki, in predhodno predstavljena raziskava o razširjenosti upravljanja znanja v okolju javne uprave Republike Slovenije sta podlaga za trditev avtorjev, da je treba v javni upravi Republike Slovenije povečati zavedanje o pomenu upravljanja znanja in njegovem vplivu na učinkovitost delovanja organizacije.

3.2 Informatika in informatizacija

Modernizacija oziroma reforma javnih storitev je že dolgo visoko na seznamu političnih prioritet in/ali obljub, pri tem procesu pa je vloga informacijsko-komunikacijskih tehnologij z leti vztrajno pridobivala na veljavi. Po več kot dvajsetih letih raziskav in izvajanju projektov v praksi danes tako znanstvene skupnosti kot strokovnjaki priznavajo, da so kljub potencialu, ki ga ima e-uprava, njeni vplivi na družbo še vedno omejeni, in se zdi, da obljubljeni napredki na področju povišanja produktivnosti oz. učinkovitosti niso bili doseženi (Misuraca, Savoldelli in Codagnone, 2014). V Republiki Sloveniji velja, da informatika (organizacija) in informatizacija (informacijska podpora) v javni upravi pri reševanju obstoječih organizacijskih neoptimalnosti in neučinkovitosti nista prispevali tako rekoč ničesar, bi pa lahko veliko. Ugotovljamo, da nimamo posnetka obstoječih procesov, da so ključni informacijski sistemi danes stari že okrog dvajset let, veliko vložkov se je tudi pri nas namenja-

lo predvsem e-upravi, vendar so njeni učinki manjši od pričakovanj oz. vložkov. Pri nekaterih e-storitvah ni poznana niti stopnja uporabe (Colnar, 2009). Čeprav informacijsko-komunikacijske tehnologije niso najpomembnejši del upravljanja znanja, še vedno pritegnejo največ zanimanja. Govorimo o vsakem informacijsko-komunikacijskem sistemu, ki shranjuje in prenaša znanje, izboljšuje sodelovanje, locira vire znanja, zajema in uporablja znanje ali na kakršen koli drug način spodbuja proces upravljanja znanja. Frost (2010) definira sisteme za skupinsko delo, sisteme, ki spodbujajo dvosmerno komunikacijo, intranet, ekstranet, podatkovna skladišča, sisteme za podporo odločanju in sisteme za hrambo dokumentov kot tiste, ki so lahko v podporo pri implementaciji upravljanja znanja.

Ponovno velja poudariti ugotovitev Mischen (2015) o okrepitvi zavedanja z leti, da je upravljanje znanja precej manj povezano s samo tehnologijo, kot je povezano z ljudmi in socialnimi strukturami. Za javno upravo Republike Slovenije je najbolj pomembno znanje in njegov ustrezní prenos, v celotnem procesu je informacijsko-komunikacijska tehnologija koristno podporno orodje. Ne smemo preveč pozornosti namenjati zgolj informacijsko-komunikacijski tehnologiji, ki je sicer dobrodošlo orodje, a sama po sebi ne prinaša posebne dodane vrednosti. Z vidika uspešne vpeljave upravljanja znanja bi bilo treba še posebno upoštevati strategijo in organizacijsko kulturo, ki sta v javni upravi Republike Slovenije specifični.

3.3 Povezovanje upravljanja znanja in informatike

Pri delovanju tako velike organizacije kot je javna uprava v Republiki Sloveniji, so posebno pomembni zaposleni, saj prevladuje spoznanje, da so ključni dejavniki uspeha ljudje. Eden izmed začetnih korakov upravljanja znanja je lahko proces opolnomočenja, ki sprošča zmožnosti in ustvarjalnost zaposlenih, saj jim omogoča učenje in jim hkrati daje dovolj svobode, da ravnajo v skladu s svojim znanjem. Zaposleni v tem procesu pridobivajo znanja in jih medsebojno izmenjujejo, ker si to želijo. To med drugim povečuje moč organizacije, saj so zaposleni bolj zavezani k odločitvam in akcijam, ko so tesno povezani s procesom odločanja (Dimovski, Penger, Škerlavaj in Žnidaršič, 2005, str. 281). S pomočjo opolnomočenja bi pri vpeljavi upravljanja znanja v javno upravo Republike Slovenije začeli pri ljudeh.

Edge (2005) poudarja, da je razvijanje kulture upravljanja znanja v javnem sektorju bolj zahtevno kot v zasebnem sektorju. Amayah (2013) potrjuje tezo, ko piše, da je v organizacijah javnega sektorja težje meriti doseganje organizacijskih ciljev, ki so si med drugim bolj nasprotujoči kot v zasebnih organizacijah, saj so lahko pod vplivom različnih političnih interesov. Avtorji vseeno verjamemo, da kljub omejitvam javnega sektorja obstaja potencial pri povezovanju upravljanja znanja in informatike.

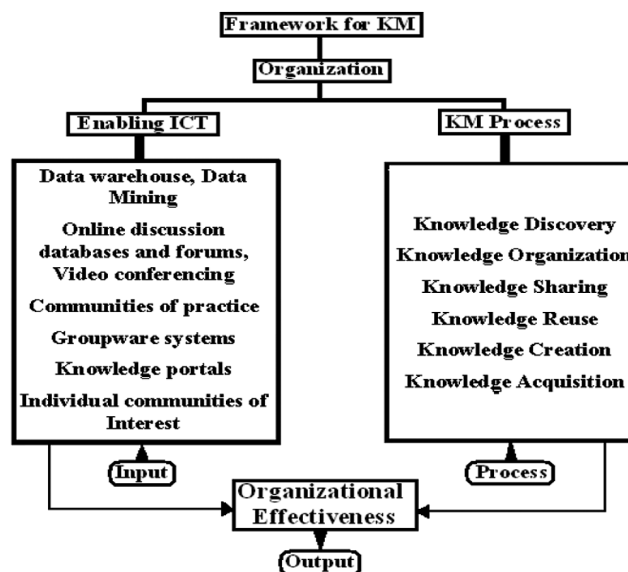
Asian Productivity Organization (2013) poudarja, da upravljanje znanja zvišuje produktivnost, izboljšuje kakovost storitev in spodbuja inovacije. Da bodo cilji doseženi, je treba upravljanje znanja vključiti v strategijo organizacije in na njena kritična področja delovanja, upravljanje znanja je treba vključiti v vsakodnevne delovne procese. Pri implementaciji upravljanja znanja v okolje javnega sektorja Republike Slovenije bi se srečali z izzivom oblikovanja kulture sodelovanja, ki spodbuja inovacije in katere cilj je spodbujanje storitvene naravnosti z željo po doseganju izboljšane kakovosti storitev. Ključno bi se bilo tudi učinkovito spopasti s težavo, kako vendarle omejiti vpliv birokracije na delovanje organizacij. Ponovno velja poudariti, da je področje upravljanja znanja v javni upravi Republike Slovenije premalo raziskano.

Podobno kot upravljanje znanja je tudi informatika na splošno dobro raziskano področje. Rak (2008) poudarja, da je informatika eno izmed glavnih strateških orožij gospodarstev, pri čemer učinki informatike vplivajo na uspešnost vodilnih držav, ki tako lahko povečujejo ekonomsko ali konkurenčno prednost pred drugimi. Njegove ugotovitve veljajo še danes. Pozitivni učinki informatike so številni, informatika omogoča teledelo, vpliva na produktivnost, organizacijsko učinkovitost in delovni čas, omogoča lažje mednarodno povezovanje in zmanjšuje razdalje med posamezniki ter organizacijami (Rak, 2008). Kljub številnim pozitivnim učinkom informatike lahko ključne probleme v javni upravi Republike Slovenije strnemo v pet točk, in sicer da nimamo celovite državne strategije na področju informatike, nimamo enotnih standardov ter operativnih modelov pri izvajanju informacijsko-tehnoloških storitev, prisotna je heterogenost okolij – arhitekturna, tehnološka, procesna, organizacijska in kadrovska raznolikost posameznih organov. Preveliko je osredinjanje na parcialne rešitve, ni skupnih gradnikov in izkoriščanja ekonomij obsega (predvsem pri nabavi in produktivnosti za-

poslenih). Ugotovimo lahko, da so bile investicije v bližnji preteklosti na področju informatike nizke, da je povprečna infrastruktura stara, kar je delno posledica recesije in predvsem pomanjkanja zavedanja o pomembnosti informatike v današnjem času (Ministrstvo za notranje zadeve, 2014). Kljub potencialu obeh področij avtorji ugotavljamo, da je trenutno stanje v javni upravi Republike Slovenije na področju upravljanja znanja in na področju informatike slabo.

Upravljanje znanja in organizacijska učinkovitost kot glavna izhodna elementa poslovne strategije organizacij ter informatika so triadna povezava pri delovanju organizacij. Venkitachalam (2017) poudarja, da je veliko napisanega o povezavi med upravljanjem znanja in poslovno strategijo organizacije in o povezavi med informatiko in poslovno strategijo organizacije, pri analizi povezanosti med upravljanjem znanja in informatiko pa ostaja precej nejasnosti, pri čemer avtorji s predlaganim konceptualnim modelom upravljanja znanja v javni upravi Republike Slovenije vidimo priložnost k prispevanju zmanjševanja nejasnosti.

Za nadaljnjo raziskovanje triadne povezave smo uporabili bazo podatkov Web of Knowledge, ki je ena najboljšejših raziskovalnih podlag oz. baz podatkov, ki je na voljo raziskovalcem za iskanje znanstvenih objav. Za potrebe iskanja znanstvenih objav na temo upravljanja znanja, informatike in organizacijske učinkovitosti smo uporabili niz ključnih besed, ki se navezujejo na tematiko. Uporabljena metoda dela je: iskalni niz (Knowledge Management = topic; Information and Communication Technology = topic; Organizational Effectiveness = topic), pri čemer je edini zadetek v bazi Web of Knowledge avtorsko delo Subashini, Rita in Vivek (2012), ki prikazuje integriran model informacijsko-komunikacijske tehnologije, upravljanja znanja in organizacijske učinkovitosti (zaradi časovne omejenosti smo se omejili samo na iskalni niz, ki vsebuje bistvena proučevana področja). V modelu avtorjev Subashini, Rita in Vivek (2012) je informacijsko-komunikacijska tehnologija prikazana kot vhodni element, upravljanje znanja kot proces in organizacijska učinkovitost kot izhodni element. Z modelom pojasnjujejo vpliv upravljanja znanja in informacijsko-komunikacijske tehnologije na organizacijsko učinkovitost, ki ima po njihovem mnenju potencial za izboljšanje doseganja učinkovitosti v organizaciji. Model avtorjev Subashini, Rita in Vivek (2012) je prikazan v sliki 2.



Slika 2: Informacijsko-komunikacijska tehnologija, upravljanje znanja, organizacijska učinkovitost: integrirani model (Subashini, Rita in Vivek, 2012)

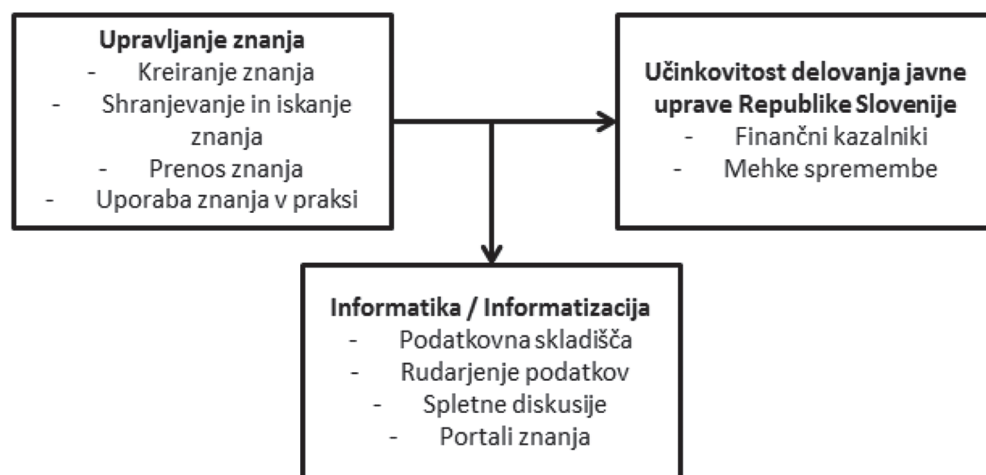
Kot je ugotovil Venkitachalam (2017), je premalo raziskav, ki bi pojasnjevale povezavo med upravljanjem znanja in informatiko. Subashini, Rita in Vivek (2012) se dotaknejo omenjene povezave, in sicer so mnenja, da s pomočjo informacijsko-komunikacijske tehnologije lažje iščemo in analiziramo podatke, informacije in znanje. Informacijsko-komunikacijska tehnologija nam omogoča identifikacijo posameznih skritih strokovnjakov v organizaciji z analizo socialnih omrežij. Avtorji opozorijo tudi na prednosti spletnih portalov in sposobnost hitre obdelave velikega števila podatkov oziroma informacij v kratkem času. V svojem prispevku avtorji dodajajo, da je informacijsko-komunikacijska tehnologija lahko uspešna pri obdelavi eksplicitnega znanja, področje tacitnega znanja v povezavi z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo pa ostaja neraziskano. Model avtorjev Subashini, Rita in Vivek (2012) utemljuje naš prispevek, da bi upravljanje znanja in informatika s povezovanjem prispevala k izboljšanju stanja učinkovitosti javne uprave Republike Slovenije. V sliki 3 je prikazan prilagojeni model povezovanja med upravljanjem znanja in informatiko, ki bi ga implementirali v okolje javne uprave Republike Slovenije. V modelu je vhodni element upravljanje znanja, ki ga v skladu z Downes (2014) razdelimo na kreiranje, shranjevanje in pridobivanje, prenos ter uporabo znanja v praksi.

Glavna novost oziroma prednost predlaganega modela je prikaz informatike oziroma informatizacije v vlogi moderatorja, ki vpliva na moč razmerja med upravljanjem znanja in učinkovitostjo delovanja javne uprave Republike Slovenije, ki je izhodni element modela. Informatika oziroma informatizacija kot moderator predstavlja podporno orodje upravljanju znanja, pri čemer je dojemanje njenega dela v izboljšanju organizacijske učinkovitosti drugačno kot pri modelu, ki so ga predstavili Subashini, Rita in Vivek (2012), saj naš model dojemata vpliv informatike oziroma informatizacije na organizacijsko učinkovitost kot posreden, prek upravljanja znanja. Informatika oziroma informatizacija bi bila koristna predvsem z elementi, kot so podatkovno skladiščenje, rudarjenje podatkov, orodje za spletne diskusije ter s portali znanja.

Predpostavljamo, da bi imela implementacija modela upravljanja znanja v javno upravo Republike Slovenije pozitivne učinke na njeno učinkovitost in bi s poudarjanjem vloge upravljanja znanja neposredno vplivali na učinkovitost njenega delovanja, z informatiko in/ali informatizacijo kot podpornim orodjem upravljanja znanja pa posredno vplivali na učinkovitost njenega delovanja. Predlagani model temelji na pozitivnih učinkih obeh področjih, ki so predstavljeni v literaturi, hkrati pa velja opozoriti na izzive oziroma slabosti, ki jih lahko danes vidimo pri delovanju javne uprave Republike Slovenije. Kot smo prikazali z raziskavo znanstvenih objav na temo upravljanja znanja v javni upravi Republike Slovenije, lahko govorimo o primanjkljaju na določenih področjih, povezanih z upravljanjem znanja, težave in-

formatike pa lepo povzame Ministrstvo za notranje zadeve, ki jih strne v petih ključnih točkah. Področji upravljanja znanja in informatike imata že sami po sebi precej izzivov, ki jih je treba rešiti, medtem ko je povezovanje obeh področij še bolj kompleksno in samo po sebi bolj zahtevno.

Iniciative za konkretnjšo vpeljavo upravljanja znanja ne dosežejo želenega učinka, niti če je preveč pozornosti namenjene informacijsko-komunikacijskim sistemom, medtem ko so zanemarjeni drugi ključni vidiki, kot so ljudje, strategija in organizacijska kultura. Poudarjena je bila pomembnost tacitnega (skritega) znanja, vendar je precej več pozornosti namenjene eksplícitnemu znanju, ker je lažje kodificirati veliko število podatkov v informacije kot zapisati izkušnje posameznika. Redko tehnološke rešitve uspejo odkriti tisti zaposleni, ki jih kasneje dejansko uporabljajo. Tudi v javni upravi Republike Slovenije obstaja problem harmonije med informacijsko-komunikacijskimi sistemi in delovno prakso, hkrati je tudi treba doseči sprejetje posamezne tehnološke rešitve znotraj organizacijske kulture javne uprave Republike Slovenije (Gamble in Blackwell, 2001). Vse prevečkrat je premalo poudarjen pomen sodelovanja med razvijalci in uporabniki posamezne informacijsko-komunikacijske rešitve. Botha, Kourie in Snyman (2008) poudarjajo, da je pomembno razumeti tudi, česa sistemi upravljanja znanja ne morejo narediti, in da vpeljava tehnologij, ki omogočajo prenos znanja, ne pomeni, da bodo strokovnjaki znanje dejansko delili, temveč so za to potrebne tudi druge iniciative, ki strokovnjake prepričajo v smiselnost deljenja znanja s



Slika 3: Model upravljanja znanja v javni upravi Republike Slovenije

drugimi zaposlenimi. Uspešne iniciative za vpeljavo upravljanja znanja morajo veliko pozornosti nameniti tacitnemu znanju in se posvečati ljudem, ki posedujejo to znanje, ter se morajo zavedati omejitev, ki jih ima informacijsko-komunikacijska tehnologija.

Vse prevečkrat je upravljanje znanja področje, do katerega so različni deležniki, med katere spada tudi javni sektor, skeptični do investiranja, saj je treba vložiti veliko navora v njegovo pravilno implementacijo in je zahtevno determinirati specifične finančne in nefinančne kazalnike, ki bi pokazali smiselnost njegove vpeljave (Frost, 2010). Krawczyk-Soltys (2015) dodaja, da lahko govorimo o neuspešnem ali uspešnem upravljanju znanja šele, ko ga preizkusimo v praksi, saj le dejanska uporaba znanja daje konkretne rezultate organizaciji. Tudi za predlagani model upravljanja znanja v javni upravi velja, da ga lahko vrednotimo šele potem, ko smo poznali njegove učinke v praksi, ki bi služili za presojo o njegovi (ne) uporabnosti. Massingham in Massingham (2014) sta v ta namen zagotovila okvir sedmih praktičnih rezultatov, ki lahko pomenijo smernice za ocenjevanje, odobritev in nadzor investicije v upravljanje znanja. Okvir je sestavljen iz učne krivulje, krivulje izkušenj, strateške naravnosti, povezljivosti, upravljanja tveganj, upravljanja vrednosti in psihološke pogodbe, s katerimi lahko ocenimo posredni ali neposredni vpliv upravljanja znanja na uspešnost organizacije tako v finančnem kot tudi nefinančnem smislu. Predpostavljamo, da bi uspešnost predlaganega modela v praksi merili tudi z vidika finančne uspešnosti, in sicer predvsem z nadziranjem učinkovitosti porabe proračunskega denarja in morebitnimi novimi sredstvi, ki jih je organizacija pridobila kot posledico upravljanja znanja. So pa v preteklosti Zack, McKeen in Singh (2009) ugotovili, da največkrat ni pomembne neposredne povezave med upravljanjem znanja in finančno uspešnostjo organizacije. Anantatmula in Stankosky (2008) sta ugotovila, da je uspeh upravljanja znanja bolje izraziti s pomočjo mehkih kriterijev, ki niso neposredno povezani s poslovno in finančno uspešnostjo, a vseeno s temi ukrepi posredno vplivamo na dvig produktivnosti, učinkovitosti in inovativnosti. Predlagani model vpeljave upravljanja znanja v javno upravo Republike Slovenije bi lahko ocenjevali tudi na podlagi sprememb v mehkih kriterijih, kot so izboljšano sodelovanje, izboljšana komunikacija, izboljšana sposobnost učenja ter izboljšana kakovost storitev za končne uporabnike.

4 SKLEP

Prispevek predstavi predlagani model vpeljave upravljanja znanja na praktičnem primeru javne uprave Republike Slovenije. S prispevkom želimo obogatiti teorijo na področju upravljanja znanja, informatike in organizacijske učinkovitosti s konceptualnim modelom upravljanja znanja, pri čemer bi imel prispevek dodano vrednost tudi v praksi, in sicer bi lahko ocenjevali njegov morebitni pozitivni doprinos na primeru izboljšane delovanja javne uprave Republike Slovenije.

Velja, da imamo kljub razlogom za zmerni optimizem glede prihodnosti Republike Slovenije, kot sta rast bruto domačega proizvoda in nižanje števila registrirano brezposelnih oseb, še precej nerešenih izzivov, predvsem na področju javne uprave. Ugotovimo lahko, da po približno dvajsetih letih sistematičnega dela nimamo jasno izoblikovanega koncepta, kako se lotiti prenove javne uprave Republike Slovenije, za zadovoljitev tako potreb države in gospodarstva kot državljanov. Nujno je celovito in objektivno oceniti vzroke za slabo stanje javne uprave in kritično ovrednotiti pretekle aktivnosti/projekte. European Social Network (2014) opozarja, kako ključno je vlagati v dolgotrajno usposabljanje in razvoj zaposlenih in njihovih timov, posebno v zahtevnih ekonomskih časih, ko se spopadamo s posledicami globalne ekonomske in finančne krize, saj lahko zaposleni prispevajo veliko pri izpeljavi konkretnih reform v javnem sektorju in pri zagotavljanju učinkovitosti delovanja njihovih organizacij. Za uspešno delo omenjeni zaposleni potrebujejo prava znanja in kompetence. Paradoksalno, v večini držav, vključno z Republiko Slovenijo, v času krize v javnem sektorju pogosto najprej zmanjšujejo sredstva, namenjena za usposabljanje zaposlenih. V javni upravi Republike Slovenije primanjkuje sredstev, od krize naprej je politika precej naklonjena varčevanju, kar je vidno v sprejemu določenih ukrepov, kot je Zakon o uravnoveženju javnih financ. Ob tem ugotavljamo, da bi veljalo razmisliti o pristopih, ki ne pomenijo nujno velikih investicij. Z informacijsko dobro podprtim znanjem lahko stopimo korak bližje k skupnemu cilju javne uprave Republike Slovenije, ki bo tako res delovala kot hiter, prijazen in učinkovit servis predvsem za državljane in podjetja, kar je njena glavna naloga. Javna uprava Republike Slovenije kot ena največjih organizacij ima vpliv na delovanje vse družbe, kar potencira potrebo po premišljenem pristopu k morebitnim spremembam v njenem prihodnjem delovanju, ki so potrebne in neizogibne.

Implementacija modela upravljanja znanja ima potencial za pozitivne učinke, kot so izboljšanje učinkovitosti javne uprave Republike Slovenije, večje zadovoljstvo strank in krajši roki izvajanja storitev, posebno pa se je treba pri implementaciji posvetiti ljudem, zaposlenim v javni upravi. Ključ do uspeha so ljudje in njihovo znanje, informacijska-komunikacijska tehnologija pa je nujno potrebno podporno orodje. Tehnologija sama ne prinaša ne prenosa znanja, ne konkurenčne prednosti, niti ne izboljšanja učinkovitosti javne uprave Republike Slovenije. Obenem velja, da je danes upravljanje znanja področje, ki je v okolju javne uprave precej neraziskano.

Glavna omejitev našega prispevka izhaja iz izbire samo enega praktičnega primera, ki nam omogoča poglobitev, v našem primeru v okolje javne uprave Republike Slovenije. Za potrditev predlaganega modela upravljanja znanja bi bilo treba izmeriti njegove učinke v praksi in jih kasneje potrditi na primerih javnih uprav iz drugih evropskih in/ali svetovnih okolij, kot predlog za nadaljnjo raziskavo pa bi bilo smiselno večjo pozornost v predlaganem modelu upravljanja znanja nameniti ožji tematiki tacitnega (skritega) znanja, ki lahko pomeni največjo dodano vrednost organizacij.

5 LITERATURA IN VIRI

- [1] Agranoff, R. (2007). *Managing within networks*. Washington DC: Georgetown University Press.
- [2] Al-Khouri, A. M. (2014). Fusing Knowledge Management into the Public Sector: a Review of the Field and the Case of the Emirates Authority. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, vol. 4 (3).
- [3] Amayah, A. T. (2013). Determinants of knowledge sharing in a public sector organization. *Journal of Knowledge Management*, vol. 17 (3), 454–471.
- [4] Anantatmula, V. S. in Stankosky, M. (2008). KM criteria for different types of organisations. *International Journal of Knowledge and Learning*, vol. 4 (1), 18–35.
- [5] Argote, L. in Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82 (1), 150–169.
- [6] Asian Productivity Organization (2013). Knowledge Management for the Public Sector, Report on the APO Research on Knowledge Management for Public-Sector Productivity (11-RP-09-GE-RES-B).
- [7] Bali, R., Wickramasinghe, N. in Lehaney, N. (2009). *Knowledge management primer (Routledge Series in Information Systems)*. Routledge, Madison Ave, New York, 2009.
- [8] Batista, F. in Quandt, C. (2015). Knowledge Management Practices and Organizational Improvements in Brazilian State-Controlled Companies. Proceedings of the 16th European Conference on Knowledge Management (ECKM), 2015.
- [9] Botha, A., Kourie, D. in Snyman, R. (2008). *Coping with Continuous Change in the Business Environment. Knowledge Management and Knowledge Management Technology*. Chandice Publishing Ltd.
- [10] Colnar, S., Dimovski, V. in Colnar, M. (2017). *Vrzel v poznavanju managementa znanja v javni upravi Republike Slovenije*. 36. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti, Portorož, Slovenija, 2017.
- [11] Colnar, S. in Colnar, M. (2015). *Management in informatizacija kot orodji za prenavo slovenske državne uprave*. Dnevi slovenske uprave 2015.
- [12] Colnar, M. (2009). *Kritična analiza stanja informatike v slovenski državni upravi*. Informatika v javni upravi 2009, Brdo pri Kranju, Slovenija.
- [13] Davenport, T. H. in Prusak, L. (2000). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- [14] Dimovski, V., Penger, S., Škerlavaj, M. in Žnidaršič, J. (2005). *Učeča se organizacija – ustvarite podjetje znanja*. Ljubljana: Planet GV, Poslovno izobraževanje.
- [15] Domovina.je (2016). Področja, kjer je Slovenija med najslabšimi na svetu: učinkovitost javnega sektorja. Pridobljeno 3. novembra 2016 na <https://www.domovina.je/podrocja-kjer-je-slovenija-med-najslabsimi-na-svetu-ucinkovitost-javnega-sektorja/>.
- [16] Downes, T. V. (2014). An evaluation of knowledge management practices in nonprofit community services organizations in Australia. Pridobljeno 3. aprila 2017 na <http://epubs.scu.edu.au/theses/382/>.
- [17] Drucker, P. F. (1999). *Management Challenges for the 21st Century*. New York, Harper Collins.
- [18] Edge, K. (2005). Powerful public sector knowledge management: a school district example. *Journal of Knowledge Management*, vol. 9 (6), 42–52.
- [19] European Social Network (2014). *Contemporary issues in the public management of social services in Europe*.
- [20] Frost, A. (2010). *Knowledge Management Tools – An Educational KM Site*. Pridobljeno 26. oktobra 2016 na <http://www.knowledge-management-tools.net/>.
- [21] Gamble, P. R. in Blackwell, J. (2001). *Knowledge Management: A State of the Art Guide*. Kogan Page Ltd.
- [22] Girard, J. in Girard, J. (2015). Defining knowledge management: Toward an applied compendium. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, vol. 3 (1), 1–20.
- [23] Lipnik, K. (2016). Slovenija šampion – imamo eno najslabših javnih uprav. Pridobljeno 1. novembra 2016 na <http://www.finance.si/8848037/Slovenija-sampion-imamo-eno-najslab-sih-javnih-uprav?metered=yes&sid=477657140>.
- [24] Kovač, P. (2006). The never-ending story of public administration reform in Slovenia (from 1991 to further development). *Uprava, letnik IV*, 2-3/2006.
- [25] Krawczyk-Soltys, A. (2015). *Knowledge Management Processes in Polish Public Hospitals – Mapping of the Current Situation*, Proceedings of the 11th international scientific conference on public economics and administration 2015, 95–100.
- [26] Massaro, M., Dumay, J. in Garlatti, A. (2015). Public sector knowledge management: a structured literature review. *Journal of Knowledge Management*, vol. 19 (3), 530–558.
- [27] Massingham, P. R. in Massingham, R. K. (2014). Does knowledge management produce practical outcomes? *Journal of Knowledge Management*, vol. 18 (2), 221–254.

- [28] Ministrstvo za javno upravo (2015). *Javna uprava 2020 – Strategija razvoja javne uprave 2015–2020*. Pridobljeno 7. septembra 2017 na http://www.mju.gov.si/fileadmin/mju.gov.si/pageuploads/JAVNA_UPRAVA/Kakovost/Strategija_razvoja_SLO_final_web.pdf.
- [29] Ministrstvo za notranje zadeve (2014). *Načrt prenove in program ukrepov za prenovo informatiko v državni upravi*. Pridobljeno 10. oktobra 2017 na https://piratskastranka.si/wp-content/uploads/2014/10/KPanaliza_ZDIJZ_koncna_verzija.pdf.
- [30] Mischen, P. A. (2015). Collaborative Network Capacity. *Public Management Review*, 17 (3), 380–403.
- [31] Misuraca, G., Savoldelli, A. in Codagnone, C. (2014). Evaluating e-Government: A Comprehensive Methodological Framework to Assess Policy Impacts. *Government E-strategic Planning and Management: Practices, Patterns and Roadmaps*, vol. 3, 25–47.
- [32] OECD (2015). *OECD Economic Surveys Slovenia 2015*. Pridobljeno 30. oktobra 2016 na <http://www.oecd.org/eo/surveys/Slovenia-2015-overview.pdf>.
- [33] Oluikpe, P. (2012). Developing a corporate knowledge management strategy. *Journal of Knowledge Management*, vol. 16 (6), 862–878.
- [34] Ortenblad, A. (2014). *Handbook of Research on Knowledge Management: Adaptation and Context*. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.
- [35] Petelin, D. (2013). Uvajanje principov evropskega upravnega prostora v slovensko javno upravo. Pridobljeno 3. novembra 2016 na <http://www2.fu.uni-lj.si/diplome/pdfs/magistrska/petelindavid.pdf>.
- [36] Rak, G. (2008). *Računalništvo in informatika v logistiki*. Pridobljeno 11. oktobra 2017 na http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/vs/Gradiva_ESS/Implementum/IMPLETUM_220LOGISTICNO_Racunalninstvo_Rak.pdf.
- [37] Ringel-Bicklemaier, C. in Ringel, M. (2010). Knowledge management in international organisations. *Journal of Knowledge Management*, vol. 14 (4), 524–539.
- [38] Silič, M., Colnar, M., Krisper, M. in Györkös, J. (2001). *E-poslovanje v javni upravi RS za obdobje od leta 2001 do leta 2004, predlog 1.0*. Ljubljana, CVI.
- [39] Subashini, R., Rita, S. in Vivek, M. (2012). The Role of ICTs in Knowledge Management (KM) for Organizational Effectiveness. *Global Trends in Information Systems and Software Applications*, vol. 270, 542–549.
- [40] Šmidovnik, J. (1985). *Teoretične osnove upravljanja*. Ljubljana, Univerzum.
- [41] Špaček, D. (2016). *Knowledge management in public administration – what can be found in research outputs in the Czech Republic – preliminary findings*, Proceedings of the 20th international conference on current trends in public sector research, vol. 20, 94–101.
- [42] Urad za makroekonomske analize in razvoj (2017). *Ekonomsko ogledalo 2017*. Pridobljeno 7. septembra 2017 na http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/eo/2017/5-2017/Ekonomskoogledalo0517_1.pdf.
- [43] Urad za makroekonomske analize in razvoj (2010). *Ekonomsko ogledalo 2010*. Pridobljeno 7. septembra 2017 na http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/eo/2010/eo_okt.pdf.
- [44] Venkitachalam, K. (2017). A triadic link between knowledge management, information technology and business strategy. *Knowledge Management Research & Practice*, vol. 15 (2), 192–200.
- [45] Virant, G. (1998). *Pravna ureditev javne uprave*. Visoka upravna šola, Ljubljana.
- [46] Zack, M. H., McKeen, J. in Singh, S. (2009). Knowledge management and organizational performance: an explanatory analysis. *Journal of Knowledge Management*, vol. 13 (6), 392–409.
- [47] Zakon o državni upravi (ZDU-1). Uradni list RS, št. 113/05 – uradno prečiščeno besedilo, 89/07 – odl. US, 126/07 – ZUP-E, 48/09, 8/10 – ZUP-G, 8/12 – ZVRS-F, 21/12, 47/13, 12/14, 90/14 in 51/16. Pridobljeno 30. oktobra 2016 na <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO3225#>.

Simon Colnar je mladi raziskovalec na katedri za management in organizacijo na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Je študent tretjega letnika doktorskega študija in hkrati dela kot asistent na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani, kjer sodeluje pri predmetu Organizacija in management. Diplomiral in magistriral je s področja poslovnih ved na isti fakulteti. Njegova glavna raziskovalna področja so menedžment znanja, javna uprava in področje sociale.

Vlado Dimovski je redni profesor s področja menedžmenta in organizacije na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Diplomiral je tako s področja ekonomije na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani kot s področja filozofije na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani. Magistriral je s področja ekonomije na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani, doktoriral pa s področja menedžmenta in financ na Cleveland State University v ZDA. Njegova primarna raziskovalna področja so organizacijsko učenje, menedžment, menedžment znanja, organizacijsko vedenje in vodenje. Je tudi aktiven svetovalec različnim institucijam s področja menedžmenta, organizacije in organizacijskega učenja. Leta 2016 je bil sprejet med evropske akademike, postal je član Evropske akademije znanosti in umetnosti.

Marko Colnar je diplomiral, magistriral in doktoriral na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Od začetka svoje delovne kariere leta 1984 do danes je vse svoje delovanje posvetil planiranju in razvijanju informacijskih ter organizacijskih sistemov: od priprave metodoloških osnov, pisanja strateških in planskih dokumentov do vodenja konkretnih informacijskih projektov, prav tako pa tudi prenovi poslovanja in principom projektnega vodenja. V slovenski upravi je zaposlen od leta 1993, leta 2004 pa je bil habilitiran za docenta na Univerzi v Ljubljani, v okviru katere je nekaj let svoja teoretska in praktična spoznanja prenašal tudi študentom.

▣ Masovni podatki – velika priložnost za javno upravo – izkušnje pilotnega projekta

Karmen Kern Pipan, Jurij Bertok, Igor Kotnik
Ministrstvo RS za javno upravo, Tržaška 21, 1000 Ljubljana
Karmen.Kern-Pipan@gov.si; Jurij.Bertok@gov.si; Igor.Kotnik@gov.si

Izvleček

S podatkovno analitiko in masovnimi podatki je mogoče kakovostno vzpostaviti odločanje na podlagi podatkov in dejstev. V slovenski državni upravi so na tem področju še neizkoriščeni potenciali digitalnega načina poslovanja, zato se je vodstvo Ministrstva za javno upravo odločilo pristopiti k izvedbi prvega pilotnega projekta uporabe masovnih podatkov. Cilj projekta je bil raziskati možnosti uporabe sodobnih tehnologij za podatkovno analitiko in masovne podatke z namenom dviga učinkovitosti na področju razvoja kadrov, javnih naročil in porabe virov. Rezultati pilotnega projekta so zanimivi z več vidikov, tako z vidika uvajanja organizacijskih sprememb kot tudi z vidika obdelave in varstva osebnih podatkov, možnih prihrankov in dviga učinkovitosti pri javnih naročilih, uporabi prostorov in vodenju zaposlenih. Projekt je bil v domači in mednarodni javnosti sprejet s precejšnjim zanimanjem ter objavljen v okviru zbirke najbolj inovativnih primerov v javnem sektorju pri OECD (OPSI – Observatory of Public Sector Innovation).

Ključne besede: podatkovna analitika, masovni podatki, upravljanje s podatki, upravljanje s kadrovskimi viri, osebni podatki, psevdonimizacija, anonimizacija, javna uprava, odločanje na podlagi podatkov in dejstev.

Abstract

Big data – big challenges for public administration – experiences from a pilot project

Data analytics and big data analytics enable data and evidence based decision-making. In Slovenian public administration, there is still the unutilized potential of digital performance, which is why under the leadership of the Ministry of Public Administration it was decided to conduct the first big data pilot project. The project was executed in cooperation with the international company EMC Dell and aimed to study the possibilities of use of modern data analytics and big data technologies to explore the possibilities for increasing efficiency in the fields of personnel development, public procurement and use of resources. The results of the pilot project are interesting from several aspects, both in the sense of change management implementation, processing and protection of personal data, as well as the possible savings and increase in efficiency in public procurement, use of premises and HR management. The project has been successfully presented at a number of national and international events and conferences, and in turn met with considerable interest and published in the collection of the most innovative public sector cases in OECD (OPSI – Observatory of Public Sector Innovation).

Keywords: data analytics, big data, data management, human resource management, personal data, data substitution, data anonymization, public administration, data and evidence based decision-making.

1 UVOD

Digitalna transformacija, umetna inteligenca, internet stvari in storitev, podatkovna analitika in še posebej masovni podatki v zadnjem desetletju postajajo vse pomembnejši dejavnik v podporo odločanju ter predmet proučevanj tako v strokovnih kot akademskih krogih. Digitalne tehnologije kažejo napredek brez primere, vključno s porastom podatkovne analitike, algoritmov za strojno učenje, umetno inteligenco, računalništvom v oblaku, družbenih medijev, veriženjem podatkovnih

blokov in avtomatizacijo. S pomočjo digitalne transformacije lahko te tehnologije spodbudijo inovacije in rast produktivnosti, preoblikujejo javne storitve in oblikovanje politik ter izboljšajo blaginjo, saj postajajo podatki razpoložljivi, dostopni in ponovno uporabni. Digitalna transformacija omogoča javnemu sektorju, da sodeluje z notranjimi in zunanji deležniki na novih in učinkovitejših načinih za ustvarjanje javne vrednosti, delitve virov in uporabe podatkov za večjo odzivnost na potrebe državljanov in podjetij.

Čeprav digitalna transformacija ponuja velike priložnosti, prinaša vladam tudi številne izzive v smislu javnega upravljanja, vključno s tem, kako spodbujati strateško uporabo podatkov, organizirati ustrezno upravljanje informacijsko-komunikacijske tehnologije v javnem sektorju za spodbujanje uporabniških pristopov in olajšano sodelovanje (Lau in Ubaldi, 2017, str. 4).

Z novim načinom uporabe podatkov in modeliranja ter s statističnimi analizami so odločevalci na vseh ravneh s pomočjo sodobnih orodij pridobili realne podlage za odločanje ter dvig učinkovitosti. Podatkovna analitika pomaga vsem tipom organizacij tako v javnem kot v zasebnem sektorju pri boljšem, hitrejšem in učinkovitejšem sprejemanju odločitev na podlagi vpogledov v dejstva. Področje podatkovne analitike se nenehno razvija, vse več podatkov je na voljo, dinamika narašča neposredno v smeri glavnih tokov poslovnega odločanja po vsem svetu (Barbero idr., 2016, str. 1). Možnosti, ki jih ponujajo podatki in njihova analiza, so v različnih organizacijah pripomogle k ustvarjanju pomembnega interesa pri poslovni inteligenci in analitiki, ki se pogosto nanaša na tehnike, tehnologije, sisteme, prakse, metodologije in aplikacije, ki analizirajo kritične poslovne podatke, ki podjetju pomagajo bolje razumeti svoje poslovanje in trg ter pravočasno sprejemati poslovne odločitve. Poleg osnovne obdelave podatkov in analitične tehnologije poslovna inteligenca in analitika vključujeta poslovno usmerjene prakse, ki se lahko uporabljajo za različne pomembnejše aplikacije, kot so denimo e-trgovina, marketinška analitika, e-uprava, zdravstveno varstvo in varnost (Chen idr., 2012, str. 1166). Po oceni MIT (MIT Center for Digital Business & McKinsey) organizacije v sedanjem času v povprečju uspejo izkoristiti cca 10 odstotkov vseh podatkov, ki jih imajo na voljo. Napovedujejo, da bo do leta 2020 z uporabo orodij za poslovno analitiko in vele podatkov, mogoče doseči 75-odstotni izkoristek. Vodilna podjetja, ki že poslujejo z uporabo orodij poslovne analitike in vele podatkov, imajo v povprečju za 5 odstotkov višjo produktivnost in za 6 odstotkov višjo dobičkonosnost kot njihova konkurenca. Znan je primer podjetja General Electric, v katerem je analiza za letalsko industrijo pokazala cca 22 milijard dolarjev letnih prihrankov po odpravi težav v procesih, nenačrtovanih izpadov in incidentov, ki jih je mogoče predvideti s pomočjo sodobnih orodij za poslovno analitiko (Pirelli, 2016).

Masovni podatki pomenijo spremembo v kakovosti, količini in vrsti podatkov, s katerimi razpolagajo

javne uprave in s katerimi imajo potencialni vpliv na celoten življenjski cikel politik. Podatkovna analitika je nov način pogleda na podatke in pogloblja naše razumevanje pri problemih, ki zadevajo oblikovanje politik. Masovni podatki in podatkovna analitika lahko zagotovita dodano vrednost za javne uprave, ki so pripravljene razširiti svoja obzorja in inovirati v svojih tehnikah oblikovanja politik (Barbero idr., 2016, str. 1). Kot navaja Gartner (2017), so masovni podatki informacijsko premoženje v velikih količinah (volume), visoki hitrosti (velocity) in/ali veliko različnih vrstah (variety), ki zahtevajo stroškovno učinkovite inovativne oblike obdelave informacij za izboljššan vpogled, odločanje in avtomatizacijo procesov (Gartner, 2017, str. 1). Elragal in Klischewski (2017) navajata, da so masovni podatki podatki, katerih obseg, porazdelitev, raznolikost in hitrost zahtevajo uporabo tehničnih arhitektur, analitike in orodij, da bi omogočili vpogled, ki razkrivajo skrito znanje in ustvarijo vrednost za posel (Elragal in Klischewski, 2017, str. 4). Izsledki raziskave, ki jo je opravil BARC (Business Application Research Center), kažejo, da je 45 odstotkov anketiranih podjetij zmanjšalo operativne stroške s pomočjo analize masovnih podatkov. Nadalje McKinsey navaja potencialne prihranke z uporabo podatkovne analitike do 20 odstotkov v javni upravi, kar bi za Evropo pomenilo do 300 milijard evrov (BRZ, 2015, str. 4).

Podatkovna analitika omogoča odločevalcem na vseh ravneh nov način poslovanja in odločanja na podlagi podatkov, t. i. data driven decision making. Skladno s Strategijo razvoja javne uprave 2015–2020 (SJU, 2020) je na področju učinkovite informatike, dviga uporabe e-storitev in operabilnosti informacijskih rešitev poudarjen tudi pomembnejši cilj – »digitalizacija in optimizacija notranjega poslovanja za prožno, racionalno, učinkovito, pregledno in odprto javno upravo« (SJU, 2015). Poleg tega je Ministrstvo za javno upravo (MJU) v letu 2015 vzpostavilo državni računalniški oblak (DRO) kot namensko računalniško infrastrukturo, ki omogoča državnim institucijam uporabo koncepta računalništva v oblaku (računske, shranjevalne, razvojne, poslovne in druge zmogljivosti v obliki storitev) (MJU, 2017). Uporaba poslovne analitike, še posebej pa masovnih podatkov, pomeni nov, enostavnejši način delovanja in odločanja na podlagi podatkov, t. i. data driven decision making, na vseh ravneh – operativni, taktični in strateški. Pri tem pa je pomembna tudi uvedba analitične kulture v organizacijo, kar za zaposlene pomeni uvajanje spre-

memb, ki poleg podpore vodstva zahteva tudi postopnost, odprto komuniciranje ter ustrezno osveščanje in usposabljanje zaposlenih. Državni računalniški oblak je platforma za systemske in aplikativne rešitve, na kateri smo v MJU leta 2016 uspešno izvedli prvi pilotni projekt za vzpostavitev poslovne analitike Skrinja 1.0. Na podlagi rezultatov pilotnega projekta pripravljamo projekt Skrinja 2.0 – vzpostavitev poslovne analitike in podatkovnega skladišča v državni upravi, ki bo v ciljnem stanju na voljo kot horizontalna storitev organom državne uprave (predvsem za skupne aplikacije). V slovenski javni upravi še niso dovolj izkoriščene možnosti digitalnega poslovanja, tako z vidika dviga učinkovitosti poslovanja kot približevanja in prilagajanja končnim uporabnikom. Zato se je vodstvo MJU odločilo izvesti pilotni projekt masovnih podatkov s ciljem raziskati možnosti uporabe sodobnih tehnologij in ugotoviti možnosti za dvig učinkovitosti na področju razvoja kadrov, javnih naročil in porabe virov, zelo pomemben pa je bil tudi prenos znanja o pomenu in načinih analiz masovnih podatkov (Kern Pipan idr., 2017, str. 1).

2 PRVI PILOTNI PROJEKT UPORABE MASOVNIH PODATKOV

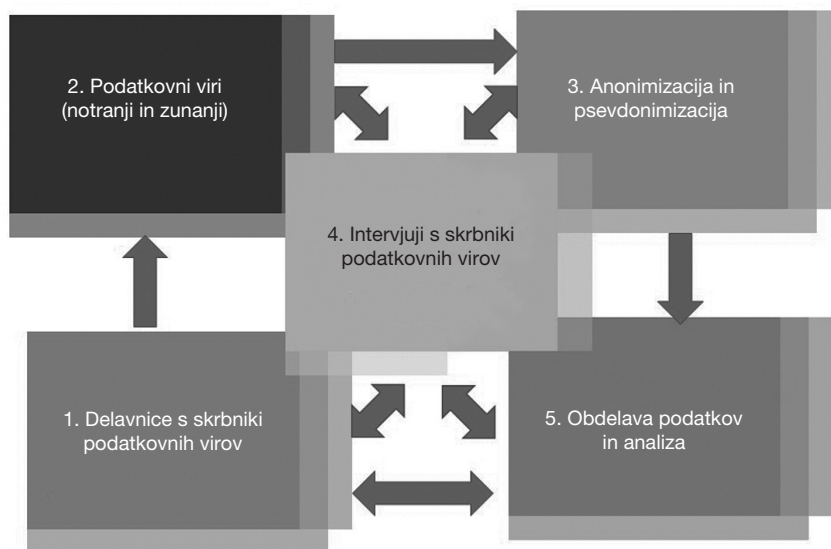
Pilotni projekt je potekal od aprila 2016 do februarja 2017 in je bil omejen na obdelavo anonimiziranih internih podatkov MJU za obdobje od januarja 2015 do avgusta 2016. Ministrstvo je vključilo med sodelavce v projektu 23 članov iz različnih organizacijskih enot

(pravna služba, finančna služba, kadrovska služba, sekretariat, direktorat za javni sektor, direktorat za javno naročanje in direktorat za informatiko), tj. zaposlenih, ki običajno ne delajo skupaj. Z EMC je sodelovalo pet ekspertov različnih profilov, kot so podatkovni znanstveniki, systemski inženirji ter svetovalci za izvedbo intervjujev in interpretacijo podatkov. Izvedbo pilotnega projekta uporabe masovnih podatkov na MJU po fazah prikazuje slika 1.

Projekt je obsegal izvedbo delavnic s skrbniki podatkovnih virov, predstavitev možnih koristi in dobrih praks iz drugih organizacij, definiranje potencialnih raziskovalnih vprašanj, izbiro podatkovnih virov, predpripravo metapodatkov in vzorcev podatkov za naslednje interne vire: MFERAC – kadrovski in finančni podatki, Codeks – podatki o prisotnosti zaposlenih MJU in podatki o javnih naročilih.

Zaradi obdelave osebnih podatkov je bil vzpostavljen stik z Uradom informacijske pooblaščenke ter pridobljene dodatne usmeritve za nadaljnje faze izvedbe. O ciljnih in namenu projekta so bili obveščeni tudi vsi zaposleni na MJU. Zadeva je bila aktualna tudi v medijih; prejeli smo nekaj vprašanj glede izvedbe projekta in vprašanja obdelave osebnih podatkov, na katera je vodstvo transparentno odgovorilo. Kljub temu pa je bilo v začetnih fazah projekta med nekaterimi zaposlenimi čutiti nezaupanje in dvome glede koristi projekta in globine obravnave podatkov.

K internim podatkovnim virom sta bila v procesu obdelave podatkov dodana tudi dva zunanja



Slika 1: Proces izvedbe pilotnega projekta uporabe masovnih podatkov (Kern Pipan idr., 2017, str. 5)

vira – podatki o vremenu za obravnavano obdobje in poštne številke zaposlenih. V naslednji fazi je sledila izvedba anonimizacije in psevdonimizacije osebnih podatkov. Projektna skupina MJU je z vidika zaščite in varnosti osebnih podatkov preučila Mnenje št. 5/2014 o anonimizacijskih tehnikah, ki ga je izdala Evropska komisija, in pripravila dokument presoje vplivov na zasebnost pri tem projektu z navedbo morebitnih kritičnih točk in ustreznih ukrepov z vidika varstva in zaščite osebnih podatkov. Vsi postopki, vključno z psevdonimizacijo in anonimizacijo podatkov, so bili izvedeni v prostorih in na infrastrukturi MJU, za kar so bila predhodno pripravljena tudi podrobna tehnična navodila.

Sledila je večdnevna izvedba intervjujev ekspertov EMC z uporabniki – skrbniki podatkovnih virov – zaradi vsebinskega pojasnjevanja posameznih odprtih vprašanj, interpretacije metapodatkov ter izbire študijskih primerov za analizo. Izmed 40 idej je bilo izbranih 13 potencialnih študijskih primerov, od tega so bili trije obdelani podrobneje (profili zaposlenih, prisotnost zaposlenih, javna naročila).

Sledila je faza obdelave podatkov in vsebinske interpretacije rezultatov, v kateri je bila za potrebe obdelave in analize podatkov nameščena Oracle relacijska podatkovna baza. Pri obdelavi in analizi podatkov smo uporabljali Hadoop, RStudio, programski jezik R, orodje Jupyter Notebook, programski jezik Python in Hortonworks. Uporabljena je bila vrsta statističnih metod, kot denimo normalizacija, naključne združevalne metode, multivariatne statistične metode, linearna regresijska analiza, logaritmična transformacija in napovedna analitika. Zaradi kompleksnosti in interdisciplinarnosti projekta je bilo za uspeh projekta ključno tesno sodelovanje vseh članov projektne skupine, tako ekonomistov, pravnikov, finančnikov kot tudi informatikov.

3 REZULTATI PRVEGA PILOTNEGA PROJEKTA

Rezultati pilotnega projekta so dobra podlaga za nadaljnje razvojne korake na tem področju in so izjemno zanimivi z več perspektiv, tako z vidika obdelave in varstva osebnih podatkov, z vidika prihrankov pri javnih naročilih, uporabe prostorov in tudi z vidika različnih profilov zaposlenih v povezavi z boljšo organizacijo dela ter zaščito in varstvom osebnih podatkov. Temeljni izsledki projekta so:

- Prediktivna analitika glede izrabe virov, v okviru katere so bile raziskane potencialne možnosti pri-

hrankov izrabe proračunskih virov v povezavi z vzdrževanjem prostorov, vremenskimi pojavi in delovnim časom zaposlenih, je pokazala možne prihranke na področju ogrevanja in hlajenja prostorov.

- Na podlagi razpoložljivih podatkov so se oblikovali in analizirali profili zaposlenih po posameznih skupinah (angl. clusters) glede na interne podatke o stopnji izobrazbe, položaju oz. delovnem mestu ter na ocene in podatke iz sistema za spremljanje prisotnosti zaposlenih. Na podlagi 250 značilnosti zaposlenih je bilo oblikovanih pet skupin zaposlenih z različnimi lastnostmi in povprečnimi vrednostmi ocene uradnika.¹ Kot primer je bila vzeta skupina z najvišjo povprečno vrednostjo uradnika (teoretično z možnostjo največjega doprinosa k rezultatom dela); ugotovilo se je, koliko zaposlenih iz te skupine je odšlo iz MJU v zadnjem obdobju.
- S podatkovnim rudarjenjem so bili raziskani možni prihranki pri procesih spremljanja delovnega časa, pri čemer je bilo v okviru ročnih vnosov ugotovljeno, da so z avtomatizacijo procesov možni prihranki v obsegu cca 0,6 FTE letno.
- V besedilni analizi so bili raziskani podatki javnih naročil, ki so pokazali različna nabavna ravnanja in skupne vzorce na MJU. Opravljena je bila analiza ocenjene in nabavne vrednosti javnih naročil, pri katerih je bila skupna povprečna nabavljena vrednost cca 22,4 odstotka nižja od ocenjene (Interni vir MJU, 2017, str. 4–6).
- Poudariti je treba, da je potekal pilotni projekt s ciljem raziskati možnosti uporabe sodobnih tehnologij, ugotoviti nekatere možnosti za dvig učinkovitosti na področju razvoja kadrov in prenosa znanja o pomenu in načinih analiz vele podatkov. Rezultate je treba analizirati še bolj podrobno, kar zaradi omejenosti virov za izvedbo pilotnega projekta ni bilo možno. Šele po dodatnih analizah bo mogoče pripraviti podrobne predloge za morebitno uvajanje sprememb na analiziranih področjih (Kern Pipan idr., 2017, str. 5).

4 IZKUŠNJE, PERSPEKTIVA IN SKLEPI

Pri izvedenem projektu smo se soočili z vrsto tako organizacijskih kot tudi pravnih in tehničnih izzivov.

¹ Ocene uradnikov so numerične ocene od 1 (nezadostno) do 5 (odlično), ki jih javni uslužbenci v Republiki Sloveniji pridobijo letno od svojega nadrejenega skladno z Zakonom o javnih uslužbencih (Uradni list RS, št. 56/02, 110/02, 02/04, 23/05, 35/05 – upb1, 62/05, 75/05, 113/05, 32/06 – upb2, 33/07, 63/07 – upb3, 65/08, 40/12) in Uredbo o napredovanju uradnikov v nazive (Uradni list RS, št. 98/08, 16/09, 19/10).

Soočili smo se z novim načinom razmišljanja, novimi principi in metodami dela in tudi z novo tehnologijo, ki je omogočila nova izhodišča za nadaljnji razvoj na tem področju. Kot pri vsaki organizacijski spremembi se je tudi v tem primeru kot zelo pomembna pokazala podpora vodstva, odprta komunikacija med člani projektne skupine pri posameznih odprtih vprašanjih in dvomih. Predvsem ob začetku projekta so se pri nekaterih članih delovne skupine porajali dvomi glede realne uporabnosti obdelave masovnih podatkov in rezultatov pilotnega projekta. Nekaj dvoma je izviralo tudi iz slabega poznavanja zakonodaje s področja osebnih podatkov in nepoznavanja tehničnih možnosti obdelave masovnih podatkov. Zato je bilo v prvih fazah projekta veliko pozornosti namenjene komunikaciji znotraj projektne skupine o namelih in pričakovanih rezultatih projekta ter prikazu potencialnih koristi in dobrih praks drugih organizacij, ki so uspešno izvedle podobne projekte. Še posebej pa smo se posvetili problematiki varnosti in zaščite osebnih podatkov skladno z zakonodajo in prejetimi usmeritvami urada informacijske pooblaščenke.

Z izvedbo projekta smo na področju priprave metapodatkov, psevdonimizacije in anonimizacije osebnih podatkov pridobili nekaj dragocenih izkušenj in znanj. Soočili smo se z dejstvom, da popolna anonimizacija podatkov pravzaprav ni mogoča, saj gre v tem primeru za namensko popačenje podatkov, kar posledično pomeni izgubo analitične vrednosti podatkov. Če torej želimo ohraniti analitično vrednost podatkov, moramo uporabiti psevdonimizacijo. V tem primeru pa psevdonimizirana zbirka podatkov še vedno spada med osebno zbirko podatkov, kar pomeni, da zanjo veljajo enaka pravila in zakonodaja, kot velja za vsako zbirko osebnih podatkov. V našem primeru smo želeli ohraniti analitično vrednost podatkov, da bi pridobili čim bolj realne in koristne rezultate analize. Tako smo se odločili za kompromis in uporabili kombinacijo psevdonimizacije in anonimizacije podatkov. Izvedli smo psevdonimizacijo podatkov, tako da smo odstranili osebne podatke, ki identificirajo posameznika, ter zamenjali primarni identifikator (davčna številka) z drugo negovorečo šifro na način, ki je ohranil povezljivost med analiziranimi podatkovnimi viri. Ker so bili nekateri podatki takšne narave, da so bili z vidika zakonodaje še posebno varovani ali bi bila zaradi majhnega nabora v skupini možna identifikacija posameznika, smo dodatno uporabili anonimizacijsko tehniko grupira-

nje podatkov (kot npr. starost zaposlenega, delovna doba, vrsta bolniške odsotnosti, združevanje notranjih organizacijskih enot, v katerih je bilo manj kot deset zaposlenih). Obenem so bili opravljeni testni pregledi podatkov, s čemer smo zagotovili ustrezno grupiranje in zakritje podatkov, da prepoznavna posameznika na individualni ravni ni mogoča.

Nadalje smo v intervjujih z lastniki podatkov pridobili precej koristnih vpogledov v delovanje naših procesov, ki so dali sodelujočim dodatne informacije z različnih vidikov. Ob tem smo tudi spoznali drugačen pristop in način razmišljanja ter kombiniranja uporabe internih in eksternih virov podatkov. Ob delu pri projektu se je večalo znanje in krepilo zaupanje sodelujočih, tako da je smo se ob koncu projekta vsi strinjali, da smo pridobili nova koristna znanja in izkušnje s področja odločanja na podlagi podatkov ter da si želimo nadaljnjega razvoja na tem področju. Zaradi dejstva, da so bili obdelovani osebni podatki, smo bili soočeni z različnimi pravili in omejitvami, ki v tem pogledu izvirajo iz zakonodaje in jih je treba upoštevati pri tovrstnih dejavnostih. Izkušnje z vidika obravnave osebnih podatkov nam zelo koristijo tudi v pri nadaljnjih projektih, saj na MJU pospešeno razvijamo podatkovno skladišče in poslovno analitiko – najprej za interne podatkovne vire, v ciljnem stanju pa bomo to ponudili kot horizontalno storitev drugim organom javne uprave. Obenem so nauki in izkušnje, pridobljeni v projektu masovnih podatkov, dobra podlaga za nadaljnji razvoj tako na strani uporabnikov kot tudi na strani informatike, saj smo se naučili medsebojno komunicirati ter slišati in razumeti drug drugega; vemo, da je za uspeh potrebno tvorno sodelovanje obeh strani: vsebine in tehnične podpore.

Kot navajata Zupan in Pretnar (2017) je zlasti uporaba napovedne analitike dejavnik, ki ločuje nadpovprečna podjetja od povprečnih. Dobri menedžerji se zavedajo, da sta snovanje kadrovske poročil in statistična analiza le prvi korak do optimizacije poslovnih procesov. Resničen preskok se zgodi z gradnjo napovednih modelov, pri katerih lahko neželene rezultate preprečimo, še preden se zgodijo, dobre pa pravočasno prepoznamo in ustrezno spodbudimo (Zupan in Pretnar, 2017, str. 32). V tem okviru se tudi vodstvo MJU zaveda pomena odločanja na podlagi podatkov in s tem razvoja podatkovne analitike v državni upravi, zato je bilo za oblikovani osnutek zasnove za Model Big Data platforme DRO kot podlage za razvoj koncepta uvajanja podatkovne analitike velikega obsega v javni upravi v

prihodnje, ki predvideva postopno oblikovanje timov strokovnjakov, ki bi pokrivali to področje.

Prav tako MJU na področju podatkovne analitike nadaljuje razvoj in partnersko sodeluje z Institutom Jožef Stefan in Fakulteto za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. V tem okviru MJU tudi razvija več raziskovalnih projektov; v sodelovanju z Upravo akademijo je bil v program uvrščen tudi kurikulum več izobraževalnih seminarjev za področje podatkovne analitike. Uporabljene statistične metode, interpretacija vmesnih rezultatov ter praktična povezava orodij za masovne podatke s poslovno analitiko so nam dale dodatne vpoglede in odprle nove možnosti za razvoj. Glede na to, da je bil cilj pilotnega projekta predvsem raziskati možnosti uporabe sodobnih tehnologij in ugotoviti možnosti za dvig učinkovitosti, smo ugotovili, da so uporabljene metode in orodja za obdelavo podatkov dali koristne rezultate in da si želimo v nadaljnjih korakih poglobiti njihovo uporabo najprej v okviru poslovanja MJU, v nadaljnjih korakih pa tudi širše.

Rezultati, izkušnje in pridobljeno znanje pilotnega projekta so dobra podlaga za nadaljnji razvoj na tem področju in so zanimivi z več vidikov, tako z vidika obdelave in varstva osebnih podatkov kot tudi z vidika prihrankov pri javnih naročilih, uporabe prostorov in tudi z vidika različnih profilov zaposlenih v povezavi z boljšo organizacijo dela ter zaščito in varstvom osebnih podatkov. Pilotni projekt je bil večkrat že uspešno predstavljen na več nacionalnih in mednarodnih dogodkih in konferencah, pri čemer je bil sprejet s precejšnjim zanimanjem. Izsledki pilotnega projekta so objavljeni tudi v okviru zbirke najbolj inovativnih primerov v javnem sektorju pri OECD (OECD OPSI² – Observatory of Public Sector Innovation) (OECD OPSI, 2017), predstavljen je bil v okviru programa ISA2 Big Data Test Infrastructure pri Evropski komisiji, povzetek pa je objavljen na spletni strani WISIS (World Summit on Information Society) iz Ženeve (WSIS, 2017).

Z razvojem podatkovne analitike v državni upravi želimo optimalno organizirati sistem upravljanja s podatki in postopoma vpeljati odločanje na podlagi podatkov na vseh odločevalskih ravneh. Ob tem je pomemben tudi vidik varstva in zaščite osebnih podatkov, s katerimi razpolaga državna uprava. Kot navajajo Jaklič idr. (2010), je sicer utopično pričakovati, da bodo vse odločitve na vseh ravneh organiza-

cije temeljile na dejstvih in da odločanja na podlagi intuicije sploh ne bo. Cilj organizacije naj bo čim večji delež odločitev, ki so sprejete na podlagi dejstev. S poslovnim odločanjem začnemo ustvarjati poslovno vrednost, kadar informacije uporabljamo tako, da dosežemo naslednje poslovne koristi: zmanjševanje negotovosti odločitev, hitro odzivnost in prilagodljivost strategije (Jaklič idr, 2010, str. 24). Obenem gre pri odločanju na podlagi podatkov za nov način odločanja, zato bo treba upoštevati postopno spremembo organizacijske kulture v državni upravi od sedanje, ki temelji povečini na grobih ocenah, na tako, ki bo analitična in bo temeljila na podatkih in dejstvih. Pri tem bo treba osveščati na vseh ravneh tako med vodji kot med zaposlenimi, prav tako pa oblikovati nove profile zaposlenih, ki bodo kot napredni uporabniki lahko podajali ustrezne zahteve za poizvedbe podatkov ter jih ustrezno interpretirali in validirali. Prav tako bo na strani informatike treba vzpostaviti ekipe strokovnjakov, ki bodo vzdrževali tako sistem podatkovnih skladišč kot tudi sistem poslovne analitike. Podatkovna analitika omogoča tako izvedbo analiz, simulacij različnih scenarijev in modeliranja v realnem času, kar bo pripomoglo k večji produktivnosti, zmanjševanju stroškov in dvigu vseh deležnikov v državni upravi v prihodnjih letih.

5 LITERATURA

- [1] Barbero, M., Coutuer, J., Jackers, R., Moueddene, K., Rinders, E., Stevens, W., Toninato, Y., van der Peijl, S., Verstele, D. (2016). *Big data analytics for policy making, Report, A study prepared for the European Commission DG Informatics (DG DIGIT)*. Objavljeno na https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/dg_digit_study_big_data_analytics_for_policy_making.pdf (zadnji ogled 29. 7. 2017).
- [2] BRZ, *Big Data in Public Administration*. (2015). Bundesrechnungszentrum GmbH, Vienna. Objavljeno na <https://en.brz.gv.at/2015-Big-Data-in-public-administration.pdf?4vkpv5> (zadnji ogled 18. 7. 2017).
- [3] Chen, H., Chiang, R. H. L., Storey, C. V. (2012). Business intelligence and analytics: from big data to big impact. *MIS Quarterly*, vol. 36, No. 4, str. 1165–1188.
- [4] EK, *Mnenje št. 5/2014 o anonimizacijskih tehnikah*, Evropska komisija, Delovna skupina za varstvo podatkov člana 29. Objavljeno na http://ec.europa.eu/justice/data-protection/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2014/wp216_sl.pdf (zadnji ogled 24. 7. 2017).
- [5] Elragal, A., Klischewski, R. (2017). *Theory-driven or process-driven prediction? Epistemological challenges of big data analytics*, *Journal of Big Data*. Springer Open, DOI 10.1186/s40537-017-0079-2, Objavljeno na <http://paperity.org/p/80092688/theory-driven-or-process-driven-prediction-epistemological-challenges-of-big-data> (zadnji ogled 29. 7. 2017).
- [6] Gartner, *IT Glossary*. Objavljeno na <http://www.gartner.com/it-glossary/?s=big+data> (zadnji ogled 27. 7. 2017).

² <https://www.oecd.org/governance/observatory-public-sectorinnovation/innovations/page/bigdataanalysisforreffiencyim-provementatministryofpublicadministrationofrepublikslovenia.htm>.

- [7] HBR, *A Report By Harvard Business Review Analytic Services, The Big Data Opportunity for HR and Finance*. (2013). Harvard Business School Publishing, http://resources.idgenterprise.com/original/AST-0113126_report-the-big-data-opportunity.pdf (zadnji ogled 21. 7. 2017).
- [8] Jaklič, J., Popovič, A., Lukman, T. (2010). Zrelost poslovne inteligence v slovenskih organizacijah. *Uporabna informatika, št. 1, letnik XVIII*.
- [9] Kern Pipan, K., Bertok, J., Kotnik, I., (2017). Izkušnje in izzivi pilotnega projekta uporabe vele podatkov – big data na Ministrstvu za javno upravo. *Dnevi slovenske informatike 2017 – Zbornik prispevkov*.
- [10] Lau, E., Ubaldi, B. (2017). Creating a Citizen – Driven Environment Through Good ICT Governance. *The Digital Transformation of the Public Sector: Helping Governments Respond to the needs of Networked Societies, OECD, GOV/PGC (2017)* 15.
- [11] *Gartner Predicts Three Big Data Trends for Business Intelligence*. Gartner Inc. Objavljeno na <https://www.forbes.com/sites/gartnergroup/2015/02/12/gartner-predicts-three-big-data-trends-for-business-intelligence/#11ab1d236de4> (zadnji ogled 25. 7. 2017).
- [12] MJU, Ministrstvo za javno upravo. (2017). Objavljeno na http://www.mju.gov.si/si/delovna_podrocja/informatika/drzavni_racunalski_oblak/ (zadnji ogled 21. 7. 2017).
- [13] MJU, Interni vir. (2017). *Končno poročilo o izvedbi projekta velikih podatkov na MJU*.
- [14] *Pirelli, How Pirelli is Becoming Data Driven*. (2016). Objavljeno na <http://business.pirelli.com/global/en-ww/how-pirelli-is-becoming-data-driven#> (zadnji ogled 12. 7. 2017).
- [15] OECD OPSI. (2017). *Big Data Analysis for HR efficiency improvement at Ministry of Public Administration of Republic Slovenia, OECD Observatory of Public Sector Innovation*, <https://www.oecd.org/governance/observatory-public-sector-innovation/innovations/page/bigdataanalysisforhreffiencyimprovementatministryofpublicadministrationofrepublicslovenia.htm> (zadnji ogled 3. 8. 2017).
- [16] SJU. (2015). *Strategija razvoja javne uprave 2015–2020*. Vlada RS in Ministrstvo za javno upravo. Objavljeno na http://www.mju.gov.si/fileadmin/mju.gov.si/pageuploads/JAVNA_UPRAVA/Kakovost/Strategija_razvoja_SLO_final_web.pdf (zadnji ogled 21. 7. 2017).
- [17] Zupan, B., Pretnar, A. (2017). Kratek primer iz napovedne analitike v HR-u. *HRM revija, marec 2017, št. 8, letnik 3, ISSN 2463-9443*. str. 32–34.
- [18] WSIS. (2017). *Big Data Analysis for HR Efficiency Improvement in Ministry of Public Administration*. World Summit on Information Society, Ženeva. <https://www.itu.int/net4/wsis/stocktaking/projects/Project/Details?projectId=1486127590> (zadnji ogled 3. 8. 2017).

Karmen Kern Pipan je začela svojo kariero v gospodarstvu na področju informatike in telekomunikacij ter kasneje nadaljevala v državni upravi na različnih mestih na Uradu RS za meroslovje kot predstavnica vodstva za kakovost in vodja sektorja za kakovost in poslovno odličnost. Vodila je tudi medresorsko projektno skupino za pripravo Strategije razvoja javne uprave 2015–2020. Več kot desetletje je bila aktivna kot mednarodna ocenjevalka nagrade za poslovno odličnost EFQM v Bruslju. Trenutno je zaposlena kot vodja projekta in sekretarka na Direktoratu za informatiko na Ministrstvu za javno upravo. Kot strokovnjakinja aktivno sodeluje na področjih upravljanja s podatki, podatkovnih skladišč, poslovne inteligence in masovnih podatkov s ciljem izboljšanja procesa odločanja v slovenski javni upravi. Veliko sodeluje z uspešnimi slovenskimi podjetji in mednarodno strokovno sfero s ciljem prepoznave dobrih praks na tem področju.

Jurij Bertok je svojo kariero začel leta 1988 kot mladi raziskovalec v Laboratoriju za komunikacijske naprave na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Leta 1991 je magistriral in se zaposlil na Ministrstvu za obrambo kot sistemski analitik v Upravi za telekomunikacije, v Oddelku za zaščito in varovanje informacij. Leta 1993 je prevzel vodenje oddelka, kmalu zatem pa postal vodja Oddelka za sistemsko podporo in razvoj in Službi za informatiko. Leta 1998 je postal vodja kabineta ministra za obrambo, dve leti kasneje pa je prevzel vodenje Sektorja za informatiko in komunikacije na Ministrstvu za obrambo. V svojem 21-letnem delovnem stažu na Ministrstvu za obrambo je končal več strokovnih usposabljanj, med drugim tudi usposabljanje za vodenje projektov v okviru Projektne šole Ekonomsko-poslovne fakultete Univerze v Mariboru. Bil je vodja več uspešnih projektov, kot npr. Izgradnja računalniške infrastrukture v ministrstvu za obrambo, WebAge (vpeljava tritirne tehnologije v MO), INTRANET MO (računalniški sistem za podporo vodenja MO), uvajanje infrastrukture javnih ključev v MO in izgradnja komunikacijsko informacijske infrastrukture za potrebe vključevanja Republike Slovenije v zvezo NATO. Leta 2013 je postal generalni direktor Direktorata za informatiko in začel s sistemskimi spremembami na področju informatike in državni upravi ter vzpostavil nekaj uspešnih projektov v okviru centralnega informacijsko komunikacijskega sistema.

Igor Kotnik je začel kariero z delom v javni gozdarski službi, kjer se je ukvarjal z načrtovanjem, upravnimi postopki in svetovanjem. V Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije je bil med drugim vodja delovne skupine, ki je vzpostavila mednarodno priznano shemo za potrjevanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi in sledljivost izvora lesa, ki temelji na različnih ISO standardih. V okviru zbornice je bil tudi vodja Javne kmetijske svetovalne službe. Kot generalni sekretar Zveze ljudskih univerz Slovenije je deloval na področju izobraževanja odraslih. Trenutno je zaposlen na Ministrstvu za javno upravo kot direktor direktorata za javni sektor, ki je zadolžen za uslužbenski sistem, sistemsko urejenost in plačni sistem v javnem sektorju, upravljanje s kadrovskimi viri v državni upravi, usposabljanje javnih uslužbencev, sistemsko urejanje upravnega postopka in upravnega poslovanja ter podporo delu komisije za pritožbe iz delovnih razmerij in uradniškega sveta. Bil je tudi vodja pilotnega projekta, ki je opisan v članku. Skupaj s sodelavci na ministrstvu pripravlja podlage za sprejemanje različnih odločitev, želi pa, da bi s še večjim obsegom uporabe poslovne analitike in analizami masovnih podatkov tudi v državni upravi in javnem sektorju lažje in učinkoviteje prišli do podatkov, potrebnih za odločanje na operativni, taktični in strateški ravni.

☛ Digitalni indeks slovenskih podjetij

Gregor Zupan
Statistični urad Republike Slovenije, Litostrojska cesta 54, 1000 Ljubljana
gregor.zupan@gov.si

Izveček

Digitalno preobraziti podjetje pomeni med drugim razviti s pomočjo digitalne tehnologije nove poslovne procese in modele, spremeniti organizacijo poslovanja. Namen digitalizacije je povezati med seboj posamezne poslovne procese, da bi ti potekali avtomatizirano, in to v vseh fazah: od prejema naročila, nabave materiala, proizvodnje do dostave končnega izdelka. Statistični urad Republike Slovenije (SURŠ) je pred izzivom, kako statistično spremljati digitalno preobrazbo slovenskih podjetij. V letnem statističnem raziskovanju *Uporaba IKT v podjetjih z vsaj 10 zaposlenimi* spremljamo številne kazalnike, ki z različnih vidikov kažejo razširjenost uporabe IKT v podjetjih, npr. delež zaposlenih, ki uporabljajo pri svojem delu računalnike, obseg spletne prodaje, koliko podjetij oglašuje na internetu ipd. Namen prispevka je prikazati, kako lahko te kazalnike, s katerimi spremljamo uporabo IKT, uporabimo za prikaz stopnje digitalizacije podjetij z vsaj desetimi zaposlenimi v Sloveniji. Lahko jo prikažemo z digitalnim indeksom, ki se izračunava na podlagi dvanajstih kazalnikov, s katerimi spremljamo uporabo IKT v podjetjih v posameznem letu. Leta 2016 je bilo med podjetji z vsaj desetimi zaposlenimi največ takih, ki so izkazovala »nizek« digitalni indeks (44 odstotkov); 38 odstotkov podjetij je izkazovalo »zelo nizek« digitalni indeks, 17 odstotkov »visok« digitalni indeks in 1 odstotek podjetij »zelo visok« digitalni indeks.

Ključne besede: Statistični urad Republike Slovenije, informacijsko-komunikacijska tehnologija, digitalna preobrazba, digitalni indeks, podjetja, strokovnjaki za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, računalništvo v oblaku, oglaševanje na internetu.

Abstract

Digital index of Slovenian enterprises

The digital transformation of enterprises involves among others the development of new business processes and models offered by digital technologies. The purpose of digital transformation is to link different processes and conduct them in an automated manner, from the receipt of order, purchase of materials, production and delivery of the final product. The Statistical Office of the Republic of Slovenia (SURŠ) has been confronted with the challenge of how to measure the digital transformation of Slovene enterprises. With the annual statistical survey on ICT usage in enterprises with at least 10 employees, we monitor numerous indicators which indicate the spread of ICT usage in enterprises: the share of persons employed that use computers in their work, the extent of web sales, online marketing etc. The purpose of the paper is to demonstrate how existing indicators, which are used to monitor the usage of ICT, can be used to show the rate of digitalization of enterprises with at least 10 employees in Slovenia. The rate of digitalization of enterprises is presented by the digital intensity index which consists of 12 indicators used to monitor the usage of ICT in enterprises in an individual year. In 2016, most enterprises with at least 10 employees (44%) had a low digital intensity index. This shows how intensively enterprises use ICT. 38% of enterprises had a very low digital intensity index while 17% of enterprises had a high digital intensity index and 1% a very high digital intensity index.

Keywords: Statistical Office of Republic of Slovenia (SURŠ), information-communication technologies (ICT), digital transformation, digital intensity index, enterprises, ICT specialists, cloud computing, online marketing.

1 UVOD

Množična uporaba različnih informacijsko-komunikacijskih in digitalnih tehnologij spreminja vsa področja človeške družbe in zahteva od uporabnikov nove veščine in znanja, hkrati pa se s tem odpirajo tudi nove priložnosti. Digitalizacija slovenskega gospodarstva je v globalnem svetu ključna in nujna. Namen uporabe digitalnih tehnologij v podjetjih je spremeniti zdajšnji poslovni ali ekonomski model tako, da bodo podjetja pridobila na trgu nove priložnosti ter dvignila svojo produktivnost, ino-

vativnost in ustvarjalnost. Digitalna preobrazba ne vpliva le na podjetja, temveč tudi na družbo, in bo zahtevala delovno silo z novimi znanji in veščinami. Slovenija si je postavila za cilj dvigniti stopnjo digitalizacije svojega gospodarstva, tj. stopnjo digitalizacije infrastrukture, industrije, storitev (npr. javne uprave) itd.

Statistični urad Republike Slovenije (SURŠ) je pred izzivom, kako spremljati digitalizacijo slovenskega gospodarstva, predvsem digitalno preobrazbo

podjetij. Vsako leto izvaja na ravni EU poenoteno statistično raziskovanje *Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) v podjetjih z vsaj 10 zaposlenimi (IKT-PODJ)* v podjetjih, ki delujejo v proizvodnih in storitvenih dejavnostih. Namen raziskovanja je pridobiti primerljive statistike o uporabi informacijsko-komunikacijske tehnologije v državah članicah EU in o stanju razvoja digitalne družbe v posameznih državah in v celotni EU. Take podatke je mogoče zagotoviti le, če v raziskovanju uporabljamo enako metodologijo, to pomeni poenotene definicije in vprašanja, enotno obdobje izvajanja in opazovanje istovrstne ciljne populacije.

V raziskovanju spremljamo s posameznimi kazalniki, ki so definirani v dokumentu *Monitoring the Digital Economy and Society 2016–2021*,¹ obseg uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije v podjetjih, obseg vpeljave elektronskega poslovanja in elektronske prodaje, npr. prek spletnih strani, ali sporočil, prejetih prek računalniške izmenjave podatkov (EDI). Vsako leto je ena tema posebej poudarjena. Leta 2015 je bil npr. poudarek na uporabi družbenih medijev v podjetjih, leta 2016 pa na analizi masovnih podatkov v podjetjih.

Spremljanje digitalizacije podjetij v Sloveniji in državah članicah EU je za vse omenjene precejšnji izziv, saj teh podatkov ni mogoče pridobiti tako, da podjetja vprašamo, ali so digitalizirana. Digitalizacija podjetij lahko ugotovljamo in spremljamo:

- a) z obstoječimi kazalniki, ki nam povedo, koliko podjetij uporablja določeno tehnologijo (IKT), npr. najem storitve računalništva v oblaku, spletno oglaševanje, koliko se jih ukvarja s spletno prodajo ipd.;
- b) z indeksom, ki ga izračunamo na podlagi izbranih kazalnikov. Glede na to, kako intenzivna je uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije v podjetjih, ta lahko razvrstimo v skupine podjetij z zelo visokim, visokim, nizkim ali z zelo nizkim digitalnim indeksom.

Metodologijo za izračun digitalnega indeksa je razvila Evropska komisija in pri tem uporabila kazalnike, ki jih spremljamo z letnim raziskovanjem IKT-PODJ. Zaradi nenehnega razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije je eden izmed izzivov pri oblikovanju digitalnega indeksa vprašanje, kako

zagotoviti primerljivost podatkov med leti. Poleg tega nekatere kazalnike spremljamo vsako drugo ali tretje leto, npr. analizo masovnih podatkov v podjetjih, čeprav so pomembni za spremljanje napredka pri digitalizaciji.

SURS je indeks o stopnji digitalizacije podjetij z vsaj desetimi zaposlenimi objavil dvakrat, nazadnje leta 2016. Ta indeks temelji na dvanajstih kazalnikih, ki prikazujejo uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije v omenjenih podjetjih in razvitost infrastrukture, ki je glavni pogoj za digitalizacijo.

2 INTENZIVNOST UPORABE INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE V PODJETJIH

2.1 Digitalni indeks

Indeksi nam omogočajo primerjavo dveh ali več istovrstnih podatkov v različnem času ali kraju ali po različnem vsebinskem vidiku. Z digitalnim indeksom primerjamo, v kolikšnem obsegu so podjetja digitalizirana. Podatki se izkazujejo po velikosti podjetij (glede na število zaposlenih oseb) in dejavnosti, ki jo podjetja opravljajo. Leta 2016 smo za izračun uporabili dvanajst kazalnikov (elementov), ki so bili vključeni v raziskovanje IKT-PODJ in ki omogočajo primerljivost podatkov med državami članicami, in sicer:

1. podjetja, v katerih več kot polovica zaposlenih uporablja pri svojem delu računalnike, povezane z internetom;
2. podjetja, ki zaposlujejo strokovnjake za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo ali v katerih izvajajo aktivnosti, povezane z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, predvsem zunanji izvajalci;
3. največja pogodbeno zagotovljena hitrost prenosa najhitrejših fiksne internetne povezave podjetja je vsaj 30 Mbit/s;
4. podjetja so dodelila več kot 20 odstotkom zaposlenih oseb prenosno napravo, ki omogoča dostop do interneta prek mobilnih telefonskih omrežij;
5. podjetja imajo spletno stran;
6. podjetja, katerih spletna stran omogoča vsaj eno od naprednih funkcionalnosti;
7. podjetja uporabljajo družbena omrežja (imajo profil na družbenih omrežjih);
8. podjetja najemajo srednje napredne (gostovanje podatkovne baze podjetja; finančno-računovod-

¹ <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/341889/725524/Monitoring+the+Digital+Economy+%26+Society+2016-2021/7df02d85-698a-4a87-a6b1-7994df7fbeb7>.

sko programsko opremo; programsko opremo za upravljanje odnosov s strankami CRM) ali naprednejše storitve računalništva v oblaku (računalniško zmogljivost za poganjanje lastne programske opreme – najem virtualnih procesorjev ali pomnilnikov);

9. podjetja so pošiljala v prejšnjem letu e-račune drugim podjetjem ali proračunskim porabnikom;
10. podjetja plačujejo za oglaševanje na internetu;
11. podjetja so ustvarila vsaj 1 odstotek svojega prihodka v prejšnjem letu prek računalniških omrežij – z naročili prek spletnih strani ali prek RIP (računalniške izmenjave podatkov);
12. podjetja so ustvarila več kot 1 odstotek svojega prihodka v prejšnjem letu s prodajo prek spletnih strani, prihodek od spletne prodaje končnim potrošnikom (B2C) pa je bil več kot 10 odstotkov vrednosti prihodka od spletne prodaje.

Podjetja razvrstimo glede na to, koliko elementov od vseh naštetih izpolnjujejo, v štiri skupine:

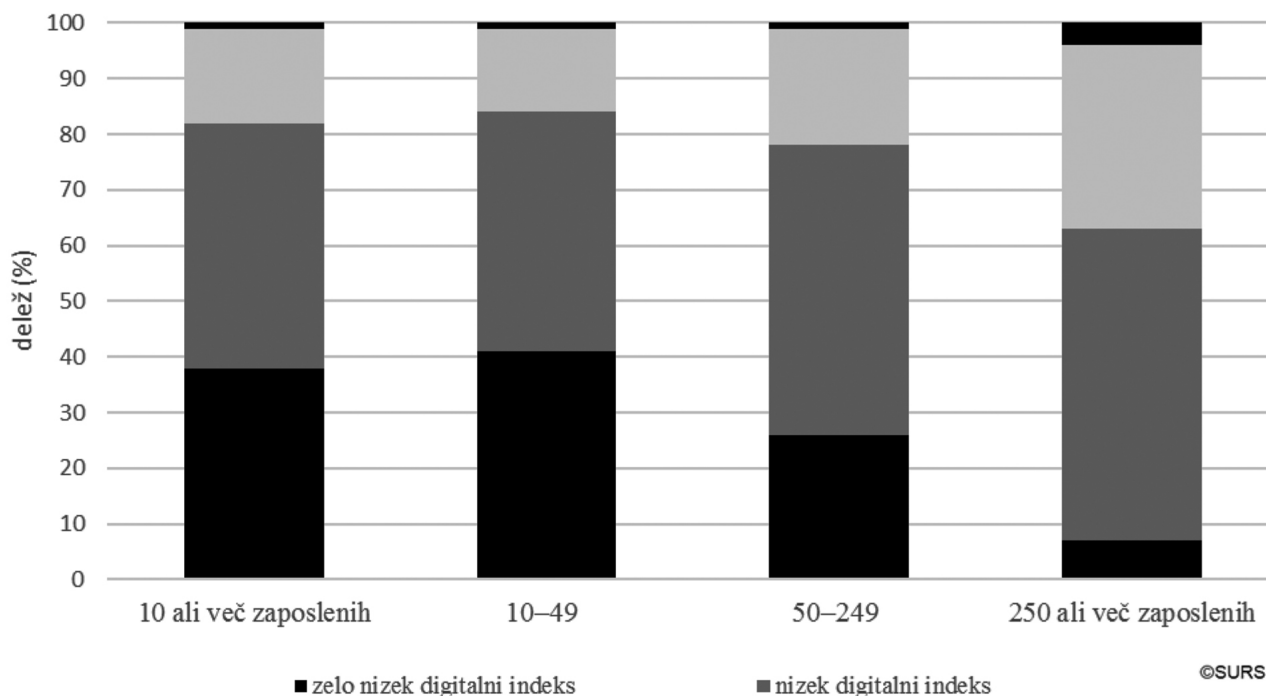
- z zelo visokim digitalnim indeksom (izpolnjujejo vsaj 10 elementov),
- z visokim digitalnim indeksom (izpolnjujejo 7 do 9 elementov),

- z nizkim digitalnim indeksom (izpolnjujejo 4 do 6 elementov),
- z zelo nizkim digitalnim indeksom (izpolnjujejo le 3 elemente).

2.2 Stopnja digitalizacije podjetij z vsaj desetimi zaposlenimi v letu 2016

Med podjetji z vsaj desetimi zaposlenimi je bilo leta 2016 največ, 44 odstotkov, takih, ki so imela nizek digitalni indeks (v EU-28: 39 odstotkov); 38 odstotkov podjetij je imelo zelo nizek digitalni indeks (EU-28: 42 odstotkov); visok digitalni indeks je izkazovalo 17 odstotkov podjetij (v EU-28: 17 odstotkov), zelo visok digitalni indeks pa 1 odstotek podjetij (v EU-28: 2 odstotka).

Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije je intenzivnejša v podjetjih v storitvenih kot v proizvodnih dejavnostih. V storitvenih dejavnostih je imelo nizek digitalni indeks 48 odstotkov podjetij, visok digitalni indeks 26 odstotkov, zelo nizek digitalni indeks 24 odstotkov in zelo visok digitalni indeks 2 odstotka podjetij. Med podjetji v proizvodnih dejavnostih jih je imelo zelo nizek digitalni indeks 52 odstotkov, 41 odstotkov podjetij je imelo nizek in 7 odstotkov visok digitalni indeks.



Grafikon 1: Stopnja digitalizacije v podjetjih z vsaj desetimi zaposlenimi po velikosti podjetij – Slovenija, 2016

3 PREGLED KAZALNIKOV ZA SPREMLJANJE DIGITALNEGA INDEKSA V PODJETJIH Z VSAJ DESETIMI ZAPOSLENIMI V LETU 2016

3.1 Podjetja, v katerih več kot polovica zaposlenih uporablja pri svojem delu računalnike, povezane z internetom

V 42 odstotkih podjetij uporablja pri svojem delu računalnike, povezane z internetom, več kot 50 odstotkov zaposlenih.

Dostop do interneta ima 99 odstotkov podjetij. Računalnike uporablja pri svojem delu 55 odstotkov zaposlenih, računalnike, ki so povezani z internetom, pa 51 odstotkov zaposlenih. Delež zaposlenih, ki uporablja računalnike, je višji v podjetjih v storitvenih (65 odstotkov) kot v proizvodnih dejavnostih (47 odstotkov). Enako velja za uporabo računalnikov, ki so povezani z internetom; v storitvenih dejavnostih jih uporablja 62 odstotkov zaposlenih oseb, v proizvodnih dejavnostih 42 odstotkov.

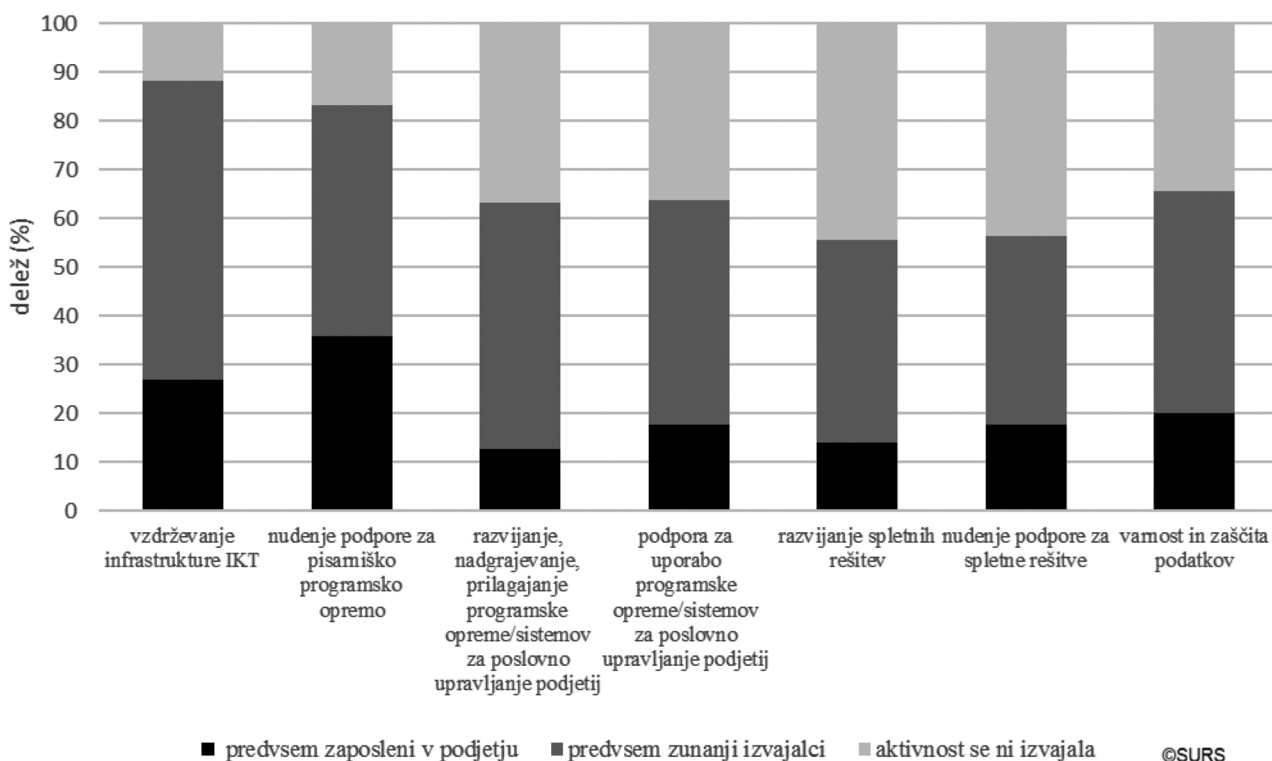
Digitalna preobrazba podjetij zahteva tudi zaposlene, ki imajo ustrezne veščine za uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije. Leta 2015 je 27 odstotkov podjetij omogočalo svojim zaposlenim

izpopolnitev ali pridobitev veščin iz uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije; 22 odstotkov malih, 47 odstotkov srednje velikih in 78 odstotkov velikih podjetij.

3.2 Podjetja, ki zaposlujejo strokovnjake za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo ali v katerih izvajajo aktivnosti, povezane z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, predvsem zunanji izvajalci

V polovici (51 odstotkov) podjetij so v letu 2015 izvajali aktivnosti, povezane z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, predvsem zunanji izvajalci (npr. vzdrževali infrastrukturo informacijsko-komunikacijske tehnologije; nudili podporo za uporabo pisarniške programske opreme; razvijali, nadgrajevali, prilagajali programsko opremo za poslovno upravljanje podjetij ali nudili podporo zanjo; razvijali spletne rešitve ali nudili podporo zanje; skrbeli za varnost in zaščito podatkov).

Strokovnjake za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo zaposluje 20 odstotkov podjetij. V letu 2015 je 6 odstotkov podjetij zaposlilo ali skušalo zaposliti strokovnjake za informacijsko-komunika-



Grafikon 2: Izvedba aktivnosti informacijsko-komunikacijske tehnologije v podjetjih z vsaj desetimi zaposlenimi – Slovenija, 2015

cijsko tehnologijo; 63 odstotkov teh podjetij pa se je spopadalo s težavami pri zaposlovanju strokovnjakov za informacijsko-komunikacijsko tehnologijo.

S širitvijo uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije narašča potreba po zaposlenih, ki razvijajo in vzdržujejo informacijsko-komunikacijsko tehnologijo. Podjetja bodo morala še več vlagati v znanje zaposlenih oseb in v varovanje informacijsko-komunikacijske tehnologije.

3.3 Največja pogodbeno zagotovljena hitrost prenosa najhitrejše fiksne internetne povezave podjetja je vsaj 30 Mbit/s

V 32 odstotkih podjetij je največja pogodbeno zagotovljena hitrost prenosa najhitrejše fiksne internetne povezave podjetja vsaj 30 Mbit/s.

Za uspešno digitalizacijo je pomembna ustrežna infrastruktura, npr. hitrost internetnih povezav. Pregled strukture zagotovljene hitrosti prenosa najhitrejše fiksne internetne povezave v podjetjih pokaže, da je v 25 odstotkih podjetij ta hitrost vsaj 2, vendar manj kot 10 Mbit/s.

V največ podjetjih (40 odstotkov) je največja pogodbeno zagotovljena hitrost prenosa najhitrejše fiksne internetne povezave vsaj 10, vendar manj kot

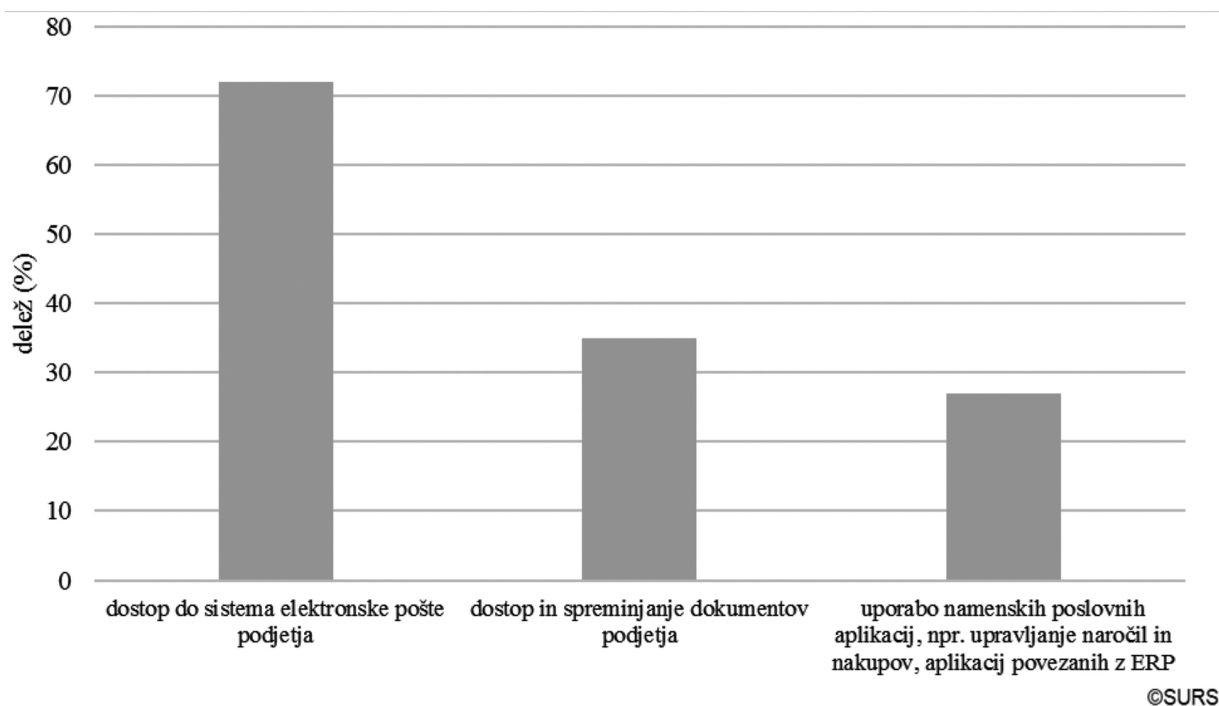
30 Mbit/s, v 16 odstotkih podjetij vsaj 30, vendar manj kot 100 Mbit/s, in prav tako v 16 odstotkih podjetij vsaj 100 Mbit/s.

S širitvijo uporabe storitev računalništva v oblaku, ki podjetjem omogoča dostop do informacijsko-komunikacijske tehnologije brez večjih investicijskih naložb, in interneta stvari bodo podjetja potrebovala hitrejše fiksne internetne povezave.

3.4 Podjetja so dodelila več kot 20 odstotkom zaposlenih oseb prenosno napravo, ki omogoča dostop do interneta prek mobilnih telefonskih omrežij

34 odstotkov podjetij je dodelilo več kot petini zaposlenih prenosno napravo, ki omogoča dostop do interneta prek mobilnih telefonskih omrežij.

Pregled podatkov, koliko podjetij je dodelilo svojim zaposlenim prenosne naprave, ki omogočajo dostop do interneta prek mobilnih telefonskih omrežij, pokaže, da je takšno prenosno napravo dodelilo svojim zaposlenim za službene namene 78 odstotkov podjetij (torej več kot tri četrtine). Prenosni, tablični računalnik z dostopom do mobilnih telefonskih omrežij je dodelilo svojim zaposlenim 56 odstotkov podjetij, mobilni telefon z dostopom do interneta



©SURS

Grafikon 3: Razlogi za dodelitev prenosnih naprav, ki omogočajo dostop do interneta prek mobilnih telefonskih omrežij v podjetjih z vsaj desetimi zaposlenimi – Slovenija, 2016

prek mobilnih telefonskih omrežij pa 72 odstotkov podjetij. Podjetja so dodelila katero od navedenih prenosnih naprav 19 odstotkom zaposlenih oseb.

3.5 Podjetja imajo spletno stran

Dandanes, v digitalni dobi je za podjetja pomembno, da so navzoča na internetu s spletno stranjo in s profilom na družbenih medijih. Spletno stran ima 83 odstotkov podjetij (80 odstotkov podjetij v proizvodnih dejavnostih in 85 odstotkov v storitvenih dejavnostih). Spletno stran ima 80 odstotkov malih in 94 odstotkov srednje velikih podjetij ter vsa velika podjetja.

3.6 Podjetja, katerih spletna stran omogoča vsaj eno od naprednih funkcionalnosti

81 odstotkov podjetij predstavlja na spletni strani izdelke ali storitve, ki jih ponujajo, in kataloge ali informacije o cenah; 4 odstotki podjetij omogočajo obiskovalcem, da na spletni strani prilagodijo ali oblikujejo izdelek oziroma storitev; 7 odstotkov jih omogoča na spletni strani sledenje statusu oddanega naročila ali spremljanje naročila prek spleta; 3 odstotki podjetij omogočajo na spletni strani prilagoditev vsebine rednim ali pogostim obiskovalcem. Ena izmed omenjenih možnosti omogoča na spletni strani 81 odstotkov podjetij.

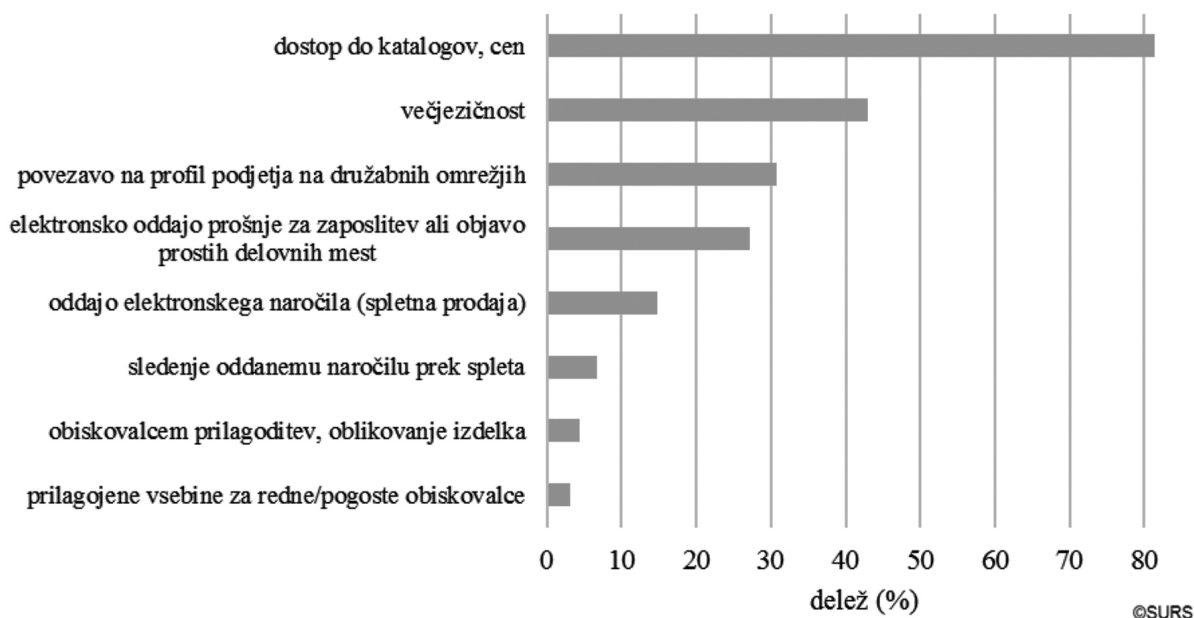
31 odstotkov podjetij ima na spletni strani povezavo na profil podjetja na družabnih omrežjih. Večina podjetij z vsaj desetimi zaposlenimi je navzoča na internetu s spletno stranjo ali s profilom na družbenih medijih. Je pa še veliko možnosti za izkoristek prednosti, ki jih ponuja navzočnost podjetij na internetu, npr. prejemanje naročil ali rezervacij prek spletnih strani.

3.7 Podjetja uporabljajo (imajo profil) na družbenih medijih

Družbene medije uporablja (ima profil ali licenco) 46 odstotkov podjetij; 43 odstotkov jih ima profil na družabnih omrežjih. 17 odstotkov podjetij ima profil na spletnih straneh za delitev multimedijskih vsebin; 9 odstotkov svoj blog, uporabniški profil na mikroblogu (npr. Twitter), 2 odstotka podjetij pa uporablja orodja za izmenjavo znanj, ki temeljijo na Wiki.

3.8 Podjetja najemajo srednje napredne ali naprednejše storitve računalništva v oblaku

Storitve računalništva v oblaku najema 22 odstotkov podjetij; srednje napredne ali naprednejše storitve pa 15 odstotkov podjetij (vsaj eno od naslednjih storitev: gostovanje podatkovne baze podjetja, finančno-raču-



Grafikon 4: Razvitost spletnih strani podjetij z vsaj desetimi zaposlenimi – Slovenija, 2016

Tabela 1: **Najem storitve računalništva v oblaku v podjetjih po vrstah teh storitev in velikosti podjetja – Slovenija, 2016**

	10 ali več zaposlenih	10–49	50–249	250 ali več zaposlenih
	%			
E-pošta	13	13	17	24
Pisarniška programska oprema	11	10	14	23
Shranjevanje datotek	11	10	16	18
Gostovanje podatkovne baze	8	8	10	12
Finančno-računovodska programska oprema	7	8	6	6
Programska rešitev za upravljanje odnosov s strankami (CRM)	5	5	5	11
Računalniška zmogljivost	5	4	7	11
Druge rešitve računalništva v oblaku	4	3	7	14

novodsko programsko opremo, programsko opremo za upravljanje odnosov s strankami – CRM, računalniško zmogljivost za poganjanje lastne programske opreme – najem virtualnih procesorjev ali pomnilnikov).

Najem storitev računalništva v oblaku omogoča vsem podjetjem dostop do informacijsko-komunikacijske tehnologije, ki jo potrebujejo, pri čemer je strošek odvisen od obsega uporabe. Podjetjem prav tako na primer ni treba skrbeti za vzdrževanje, nadgradnjo informacijsko-komunikacijske tehnologije, do katere dostopajo prek interneta.

3.9 Podjetja so pošiljala v prejšnjem letu e-račune drugim podjetjem ali proračunskim porabnikom

Leta 2015 je 57 odstotkov podjetij pošiljalo račune drugim podjetjem ali proračunskim porabnikom v

standardizirani strukturi, primerne za avtomatizirano obdelavo (e-račune). 14 odstotkov podjetij je pošiljalo več kot 10 odstotkov računov od vseh računov, poslanih drugim podjetjem ali proračunskim porabnikom, v standardizirani strukturi, primernih za avtomatizirano obdelavo (e-račune), 7 odstotkov podjetij več kot 25 odstotkov vseh računov in 3 odstotki podjetij več kot 50 odstotkov vseh računov.

40 odstotkov podjetij je pošiljalo elektronske račune, ki niso bili primerni za avtomatizirano obdelavo, npr. e-pošta, priponka v zapisu PDF. 29 odstotkov podjetij pa je pošiljalo le račune v tiskani obliki (drugim podjetjem).

3.10 Podjetja plačujejo za oglaševanje na internetu

21 odstotkov podjetij plačuje za oglaševanje na internetu, npr. oglase na internetnih iskalnikih, družbenih

Tabela 2: **Podjetja, ki plačujejo za oglaševanje na internetu, po metodi oglaševanja in velikosti podjetja – Slovenija, 2016**

	10 ali več zaposlenih	10–49	50–249	250 ali več zaposlenih
	%			
Podjetja plačujejo za oglaševanje na internetu	21	21	21	36
Oglaševanje temelji na vsebini spletne strani ali ključnih besedah, po katerih iščejo uporabniki interneta	17	17	18	26
Oglaševanje temelji na sledenju preteklih aktivnosti ali profila uporabnikov interneta	6	6	9	13
Oglaševanje temelji na sledenju geolokacije uporabnikov interneta	6	5	7	12
Druge metode oglaševanja na internetu	5	4	4	12

medijih (Facebook, Google, YouTube ipd.) ali na drugih spletnih straneh. Pri tem najpogosteje uporabljajo metodo ciljnega oglaševanja, tj. takega, ki temelji na vsebini spletne strani ali na ključnih besedah, po katerih iščejo uporabniki interneta (17 odstotkov) – kontekstualno oglaševanje.

3.11 Podjetja so ustvarila vsaj 1 odstotek svojega prihodka v prejšnjem letu prek računalniških omrežij – z naročili prek spletnih strani ali prek RIP (računalniške izmenjave podatkov)

Leta 2015 je 20 odstotkov podjetij prejemale naročila prek računalniških omrežij, 17 odstotkov prek spletnih strani in 5 odstotkov prek računalniške izmenjave podatkov. Podjetja so prek računalniških omrežij ustvarila v letu 2015 15,1 odstotka celotne vrednosti ustvarjenega prihodka (brez DDV).

14 odstotkov podjetij pa je ustvarilo z naročili prek računalniških omrežij vsaj 1 odstotek svojega prihodka.

3.12 Podjetja so ustvarila več kot 1 odstotek svojega prihodka v prejšnjem letu s prodajo prek spletnih strani, prihodek od spletne prodaje končnim potrošnikom (B2C) pa je bil več kot 10 odstotkov vrednosti prihodka od spletne prodaje

V letu 2015 je prejemale naročila ali rezervacije prek spletnih strani 17 odstotkov podjetij; ta podjetja so s spletno prodajo v letu 2015 ustvarila 2,2 odstotka celotne vrednosti ustvarjenega prihodka (brez DDV).

5 odstotkov podjetij pa je s prodajo prek spletnih strani ustvarilo več kot 1 odstotek svojega prihodka v prejšnjem letu in spletna prodaja končnim potrošnikom (B2C) je znašala 10 odstotkov vrednosti spletne prodaje.

4 IZZIVI SPREMLJANJA OBSEGA DIGITALNE PREOBRAZBE PODJETIJ

Digitalizacija poslovanja sega na različna področja delovanja podjetij. Predstavljeni način spremljanja obsega digitalizacije ali preobrazbe podjetij temelji na razpoložljivih in primerljivih kazalnikih, ki jih spremljajo v okviru raziskovanja IKT-PODJ na ravni EU. Kazalniki, ki so vključeni v indeks, se bodo dopolnjevali ali nadomestili z drugimi, kar lahko na eni strani zmanjša primerljivost med leti, na drugi

pa poveča njegovo reprezentativnost. Potreben bo tudi razmislek o smiselnosti vključenih kazalnikov (o tem, kateri odražajo postopek digitalizacije podjetij, kateri so že dosegli zasičenost ipd.). Za uspešno digitalizacijo je ključnega pomena tudi usposobljena delovna sila, ki razpolaga z ustreznimi novimi znanji in veščinami. Potreben bo razmislek, kako spremljati večšine, s katerimi razpolagajo zaposleni, ali jih potrebujejo.

Naslednji izziv za raziskovanje IKT-PODJ bo, kako spremljati avtomatizacijo poslovanja, industrijo 4.0, internet stvari ipd. V raziskovanju v letu 2017 bo poudarek na namenih uporabe družbenih medijev in na spletni prodaji prek lastnih spletnih strani ali e-tržnic (platform), v letu 2018 pa na uporabi tiskalnikov 3D ter na uporabi robotov, predvsem storitvenih robotov. Poseben poudarek bo treba nameniti spremljanju digitalizacije v proizvodnih podjetjih.

Leta 2016 smo v raziskovanju zbrali podatke o tem, v kolikšnem obsegu podjetja analizirajo masovne podatke (big data). Leta 2017 bomo zbrali podatke o tem, koliko podjetij uporablja e-tržnice za prodajo svojih izdelkov ali storitev, leta 2018 pa podatke o tem, koliko podjetij uporablja tiskalnice 3D ter robote.

5 SKLEP

Spremljanje digitalizacije podjetij je velik izziv. Predstavljeni način izračuna digitalnega indeksa je eden izmed načinov spremljanja digitalizacije na podlagi že zbranih in primerljivih podatkov. Primerjava podatkov o stopnji digitalizacije slovenskih podjetij z vsaj desetimi zaposlenimi na podlagi predstavljene metodologije s povprečjem EU-28 za leto 2016 kaže, da je ta višja od povprečja v EU-28. Stopnja digitalizacije je prav tako višja med podjetji v storitvenih dejavnostih.

Glavni pogoj za uspešno digitalizacijo podjetij je ustrezna infrastruktura, npr. hitrost prenosa internetne povezave podjetja; ta naj bo npr. vsaj 100 Mbit/s. Tako bodo podjetja lahko uspešno izkoristila prednosti, ki jih ponujajo storitve računalništva v oblaku. Podjetja bi prav tako lahko bolje izkoristila priložnosti, ki jih ponuja internet, npr. za oglaševanje in kot priložnost za razširitev prodaje na tuje trge s prodajo prek lastne spletne strani ali e-tržnic (83 odstotkov podjetij npr. ima spletno stran, vendar le 15 odstot-

kov podjetij prejema prek spletne strani naročila ali rezervacije). S širitvijo digitalizacije bo ključnega pomena tudi vprašanje varnosti pri uporabi informacijsko-komunikacijske tehnologije. Višja stopnja uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije (stopnje digitalizacije) hkrati izpostavlja podjetja novim nevarnostim. Podjetja bodo morala poskrbeti za nemoteno delovanje informacijsko-komunikacijske tehnologije in zaščito svojih podatkov.

6 VIRI IN LITERATURA

- [1] Statistični urad Republike Slovenije, *Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije v letu 2016*.
- [2] Eurostat, *Digital economy and society*. Pridobljeno 27. 2. 2017 s spletne strani <http://ec.europa.eu/eurostat/web/information-society/data/database>.

Gregor Zupan, Statistični urad Republike Slovenije, je metodolog na področju statistik informacijske družbe. Sodeluje v posebni delovni skupini pri evropskem statističnem uradu Eurostatu, ki pripravlja osnutke modelnih vprašalnikov za raziskovanja, ki jih izvajajo države članice EU. Poleg tega je sodeloval v različnih projektih Eurostata: pri izvedbi pilotnega raziskovanja o stroških nabav za informacijsko-komunikacijske tehnologije in investicij v informacijsko-komunikacijske tehnologije, pri projektu Vplivi uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije na poslovanje podjetij, v katerem so s povezovanjem mikropodatkov različnih raziskovanj analizirali vpliv uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije na različne vidike poslovanja ipd. Je avtor letnih objav o uporabi informacijsko-komunikacijske tehnologije v slovenskih podjetjih in publikacij E-poslovanje v podjetjih v Sloveniji in EU, 2004 (2008) ter E-veščine in digitalna ekonomija (2016).

OBLIKOVANJE VAŠIH PREDNOSTI

NAŠA DELA POZNATE. VERJETNO STE SE PRAVKAR SPREHODILI MIMO KATEREGA OD NJIH. DELAMO ZA VELIKE IN MALE, ZA ZNANE IN ZA ZVEZDE JUTRIŠNJEGA DNE. PONUJAMO VAM OBLIKOVANJE IN VSE, KAR SPADA ZRAVEN. RADI NAS IMAJO, KER IZPOLNJUJEMO OBLJUBE IN SPOŠTUJEMO ROKE.

KOFEIN je organiziran kot agencija polne storitve. Katerikoli poslovni, strateški ali komunikacijski izziv nam prepustite v celoti, lahko pa vam zagotovimo tudi posamezne podporne storitve.

/ blagovne znamke in identitete družb / zasnove in oblikovanje letnih poročil /
/ razvoj mobilnih aplikacij / priporočilni sistemi za spletne portale /

KOFEIN oblikujemo da. design we do.

www.kofein.si / Beethovnova 9, 1000 Ljubljana / +386 1 426 8500 / info@kofein.si

Vpliv elektromagnetnih motenj na delovanje informacijsko-komunikacijske tehnologije – študija primera

Gašper Bodlaj, Borut Werber

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva cesta 55a, 4000 Kranj

bodgasper@gmail.com; borut.werber@fov.uni-mb.si

Izveček

Prispevek obravnava področje zanesljivosti in varnosti informacijsko-komunikacijske tehnologije s stališča ogroženosti zaradi elektromagnetnih vplivov Sončevih izbruhov, izbruhov koronske mase, solarnih energetskih delcev ter solarnih vetrov, ki s svojim delovanjem vplivajo na delovanje elektronskih naprav na Zemlji. Zaradi enajstletnih ciklov dejavnosti na Soncu je danes to pogosto prezrta grožnja. V dobi interneta stvari (IoT) in samovodljivih vozil, ko veliko naprav deluje avtonomno s pomočjo satelitskih navigacij in povezav v omrežja (3G, 4G, Wi-Fi), lahko elektromagnetni vplivi Sončevih dejavnosti privedejo ob neustrezni zaščiti do katastrofe. Prispevek opisuje študijo telekomunikacijskega podjetja, v katerem so zaradi vpliva solarnega izbruha izvedli testiranje produktov. V ciklu izboljšav so vsi novi produkti prejeli ustrezno elektromagnetno zaščito. V sklepnem delu so podane ugotovitve, kako obravnavano tematično spremljajo v nekaterih razvitih državah in s kakšnimi ukrepi poskušajo zmanjšati verjetnost katastrofe ob naslednjem večjem Sončevem izbruhu.

Ključne besede: Sončev izbruh, informacijsko-komunikacijska tehnologija, izbruhi koronske mase, solarni vetrovi, internet stvari.

Abstract

Electromagnetic impact of solar flares on ICT operation – a case study

This article addresses the scope of the reliability and safety of ICT from the perspective of the electromagnetic threat of solar flares, Coronal Mass Ejections, solar energy particles and solar winds that affect the operation of electronic devices on Earth. Solar cycles will repeat every eleven years, which is why they represent a threat which is often ignored. In the era of the Internet of things (IoT) and autonomous vehicles, many devices operate autonomously with the assistance of satellite navigation and network communication (3G, 4G or Wi-Fi), solar activities coupled with inadequate protection could lead to disaster. The article describes a case study of an R&D company dealing in electronics where it was decided that possible solar outbreaks should not be dealt with complacently and that all new products will receive adequate protection. The conclusion summarizes how the problem is dealt with in certain developed countries and what measures are taken to minimize the likelihood of a disaster at the next major solar flare.

Key words: solar flares, ICT, Coronal Mass Ejections, solar wind, Internet of things.

1 UVOD

V današnjem konkurenčnem svetu je varnost proizvodov zelo pomembna. Konkurenčno prednost imajo proizvodi, ki imajo pri neodvisnih institucijah opravljen preizkus varnosti. Pri preizkušanju ne moremo mimo treh glavnih vidikov varnosti (SIQ-Ljubljana, 2015):

- električna varnost – tveganja, ki izhajajo iz električnih karakteristik proizvoda;
- mehanska varnost – tveganja, ki izhajajo iz fizičnih karakteristik proizvoda;
- varnost okolja – tveganja zaradi izpostavitve proizvoda različnim okoljskim razmeram.

V prispevku smo se osredinili na varnost okolja s poudarkom na elektromagnetne vplive Sončevih pojavov na informacijsko-komunikacijsko opremo, ki so med splošno populacijo in posamezniki iz strokovnih krogov manj znani. S tem prispevkom želimo spomniti na ta pojav, opozoriti na možne posledice in prikazati, kako v nekaterih državah spremljajo dejavnosti Sonca in kako se pripravljajo na morebitne posledice teh dejavnosti.

2 TEORETIČNE OSNOVE IN PREGLED LITERATURE

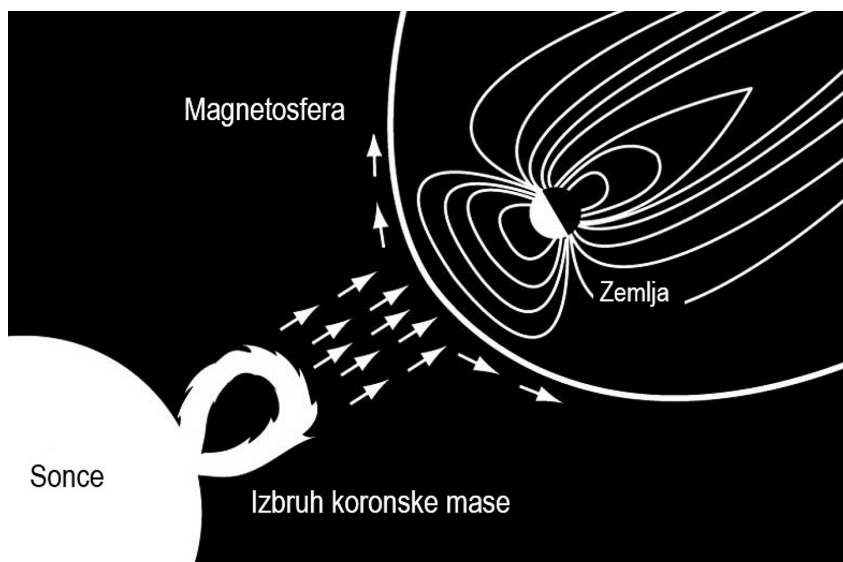
Sončeva nevihta je dogodek, pri katerem dejavnosti na Soncu vplivajo na magnetno polje Zemlje (Talib in Mogotlhwane, 2011). Sončeva nevihta je rezultat sončevih izbruhov (solar flares) in izbruhov koronske mase (Coronal Mass Ejections) (Le, Cai, Wang in Zhu, 2012). Ugotovili so, da se dogodki na Soncu odvijajo v ciklu enajstih let in da je v povprečju največ dogodkov v sredini cikla. Ti dogodki povzročijo tako imenovani solarni veter, plazmo nabitih elektronskih delcev (Akasofu, 2011), ki na nebu ustvari zaveso migljajoče svetlobe, ki se v polarnih območjih kaže kot polarni sij (avrora). V primeru ustreznih pogojev lahko sončeva nevihta traja več dni, vendar je ne moremo z gotovostjo napovedati. Najbolj je vidna na skrajnih severnih in južnih zemljepisnih širinah na področjih Škotske, Aljaske, severne Kanade in na Južnem otoku Nove Zelandije. Ljudem vsečni pojav pa ima lahko tudi negativne posledice. Po manjšem sončevem izbruhu lahko naelektreni delci s Sonca do Zemlje pripotujejo v dveh do štirih dneh in v nekaj sekundah sprostijo okoli sto milijonov kilovatov energije, kar na primer presega kapacitete za proizvodnjo električne energije v celotnih Združenih državah Amerike (Zupan, 2000). Posledice so vidne na vseh elektronskih napravah, ki so takrat pod napetostjo, saj presežek energije povzroči nihanje napetosti in sunke, ki lahko privedejo do preobremenitve vodnikov, stikal, baterij in drugih sestavnih delov za upravljanje pretoka

električne energije. Takšne naprave lahko delno ali v popolnosti odpovejo, se vnamejo ali celo eksplodirajo. Na srečo ima Zemlja z lastnim magnetnim poljem (slika 1) izredno učinkovit ščit, ki ob manjših izbruhih na Soncu prepusti le približno 0,1 odstotka energije Sončevega vetra in le okoli 10 odstotkov električnega polja v Sončevem vetru (Zupan, 2000).

Na dogodke na Soncu opozarja in jih spremlja National oceanic and atmospheric administration (NOAA), ki deluje v okviru ministrstva za trgovino ZDA. Na svoji spletni strani (NOAA, 2017) prikazuje jakost elektromagnetnih vplivov Sončevih aktivnosti in napovedi za dva dni vnaprej.

NOAA glede na količino energije izbruhov meri štiri glavne komponente Sončevih aktivnosti – Sončeve izbruhe, izbruhe mase iz Sončeve korone, hitri solarni veter in solarne energetske delce. Solarne aktivnosti klasificirajo kot A, B, C, M ali X glede na svetlost žarkov X v bližini Zemlje, merjeno na vesoljskih plovilih Geostationary Operational Enviromental Satelite (GOES) v vatih na kvadratni meter (W). Vsak razred je desetkrat večji od predhodnega. Geomagnetne nevihte vrednotijo v stopnjah od G1 do G5. Kot primer navedimo opis G5, pri čemer G5 pomeni ekstremen, najmočnejši vpliv z opisom:

- Energetski sistemi. Lahko pride do večjih težav pri obvladovanju napetosti v omrežjih in težav v zaščiti sistemov, v nekaterih sistemih omrežij lahko pride do popolne prekinitve ali kolapsa. Lahko pride do poškodb transformatorskih naprav.



Slika 1: Vpliv izbruha koronske mase na Zemljo (Vir: Ericson, 2017)

- Delovanje vesoljskih vozil. Lahko pride do obsežne površinske napetosti, težav z navigacijo, prekinitvev povezav in nezmožnosti sledenja satelitov.
- Drugi sistemi. Tokovi v daljnovodih lahko dosežejo več sto amperov, od enega do dveh dni je onemogočeno radijsko komuniciranje na območju HF (visoke frekvence), več dni so možne motnje v satelitski navigaciji, nizkofrekvenčna radijska komunikacija je onemogočena več ur, polarni sij je viden celo na Floridi in v južnem Teksasu (običajno na 40° geografske širine).

Solarne nevihte se vrednotijo od S1 do S5. Podobno je z merjenjem radijskih mrkov. Ti imajo oznake od R1 do R5. Podrobne opise posledic posameznih vplivov si lahko preberete na straneh NOAA.

Obstaja več vrst vplivov Sončevih izbruhov (NOAA, 2017).

- Sončevi izbruhi lahko proizvedejo močne žarke X, ki motijo ali onemogočijo visokofrekvenčne radijske valove, ki jih uporabljamo za radijsko komuniciranje. Tak vpliv imenujemo nevihte radijskega mrka.
- Solarni nabiti elektronski delci – energijski protoni, ki so rezultat solarnega vetra, lahko prodrejo v elektroniko satelitov in povzročijo napake in izpad napajanja. Na področjih visokih zemljepisnih širin v času solarnih neviht ti energetski delci prav tako blokirajo radijske komunikacije.
- Izbruhi koronske mase lahko povzročijo geomagnetne nevihte na Zemlji, ki proizvedejo zemeljske tokove, ti lahko poškodujejo ali uničijo električno omrežje. Geomagnetne nevihte lahko spremenijo signale s satelitskih navigacijskih sistemov, kot sta GPS in GNSS, in s tem zmanjšajo natančnost navigacije. V času solarnih neviht se zaradi spremembe gostote atmosfere spremeni zemeljska privlačnost, kar vpliva na satelite. Zaradi tega morajo satelite vsake 2 do 3 tedne poravnati v njihovo orbito (NOAA, 2017).

V primerih večjih sončevih neviht so v preteklosti na Zemlji zabeležili kar nekaj primerov škode in nepredvidenih vplivov. Od 28. avgusta do 2. septembra 1859 so prvič zaznali veliko sončnih peg in sončevih izbruhov. Sončev veter, ki običajno potuje do Zemlje dva dni ali več, je dosegel Zemljo v 18 urah. Največja geomagnetna nevihta se je zgodila med 1. in 2. septembrom. Telegrafske žice v ZDA in Evropi so bile obremenjene z indukcijsko napetostjo do take

mere, da je ponekod prišlo do poškodb telegrafistov in celo požarov. Polarni sij, ki ga običajno vidimo le na skrajnih zemeljskih polih, je bil viden s Havajev, iz Mehike, Kube in Italije. Leta 1921 in 1960 so bile v več državah zaznane motnje v delovanju radijskih prenosov (Talib in Mogotlhwane, 2011).

Zaradi tokov, ki tečejo po ionosferi, se lahko na električnih napeljavah inducirajo precejšnje napetosti. Daljnovodi postanejo preobremenjeni, kar lahko pripelje tudi do redukcij. 13. marca 1989 je na primer v velikem delu Quebeca ostalo devet ur brez elektrike kar šest milijonov ljudi, gmotne škode pa je bilo menda kar za 500 milijonov dolarjev (Talib in Mogotlhwane, 2011; Zupan, 2000). V primestnem naselju na zahodni obali ZDA se je v isti magnetni nevihti več avtomatičnih garažnih vrat odpiralo kar samih od sebe. Izvir motenj so pozneje odkrili pripadniki ameriške mornarice, ki so morali zaradi odpovedi manj invazivnih novejših komunikacijskih sistemov uporabiti rezervni radijski sistem (Zupan, 2000). Avgusta 1989 je Sončeva nevihta povzročila motnje v delovanjih mikročipov in posledično prekinitvev poslovanja na delniških borzah Toronta v Kanadi (Talib in Mogotlhwane, 2011).

Da bi preprečili posledice elektromagnetnih vplivov Sončevih dejavnosti, so znanstveniki na Irskem septembra 2015 na električna omrežja namestili merilne naprave, s katerimi merijo spremembe napetosti kot posledice Sončevih dejavnosti. V raziskavi Blake idr. (2016) je predstavljen model napovedi povečane obremenjenosti električnega omrežja in transformacijskih postaj, ki je temeljil na predhodnih meritvah Sončevih dejavnosti in bil primerjan z izbruhi med 20. in 21. decembrom 2015 ter 6. in 7. marcem 2016. Model je pokazal veliko zanesljivost napovedi. S podobnimi modeli se je ukvarjalo veliko znanstvenikov (Balasis idr., 2010; Cander, 2016; Lundstedt, Persson in Andersson, 2015) with emphasis on 15 major geomagnetic storms in the current solar cycle as far as May 2015. It is an ionosphere storm response-case analysis based on the vertical total electron content (VTEC s ciljem napovedati čas ali mesta vplivov Sončevih dejavnosti in tako zmanjšati njihove posledice.

Očitno pa elektromagnetni vpliv Sončevih dejavnosti ni zaznan samo na področju informacijsko-komunikacijske tehnologije, temveč ga zaznamo tudi na počutju in zdravju ljudi in drugih živih organizmov. Veliko raziskav je na temo povezanosti bolezenskih

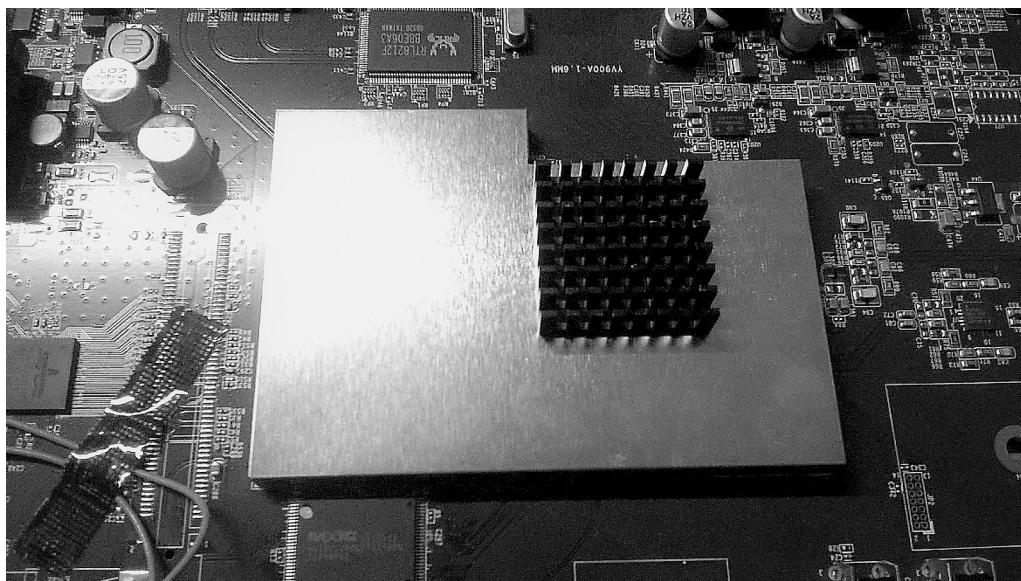
stanj (število smrti, število kardiovaskularnih primerov, število urgenc, multipla skleroza, shizofrenija itd.) z dejavnostmi na Soncu (Kay, 2004; Samsonov, Kleimenova, Kozyreva in Petrova, 2014; Vencloviene, Antanaitiene Babarskiene, 2016; Vencloviene, Babarskiene, Milvidaite, Kubilius in Stasionyte, 2013). V članku Mendoza in Duran (2016) opisujeta poskus ustvarjanja umetnega elektromagnetnega polja po vzoru vplivov Sončevih dejavnosti in njegov vpliv na podgane. Poskus je pokazal, da se je podganam povečal sistolični tlak v krvi. S tem sta izpostavila možnost, da elektromagnetni vpliv Sončevih dejavnosti neposredno vpliva na zdravje in počutje živali in torej tudi ljudi, kar sovpada z rezultati raziskav, omenjenih pred tem.

Metode dela

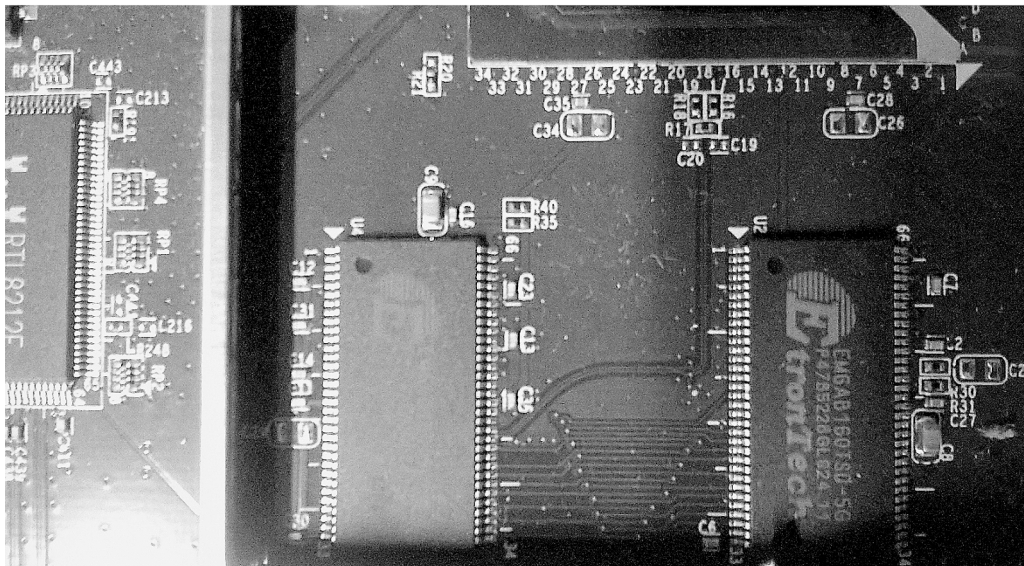
Za proučitev teoretičnih osnov in do sedaj objavljenih prispevkov smo uporabili metodo študije literature, analize in sinteze. Kot glavno metodo proučevanja smo uporabili študijo primera. Študijo primera uporabljamo takrat (Starman, 2013), ko želimo na podlagi enega primera potrditi ali zavrniti postavljena raziskovalna vprašanja ali opisati fenomen, ki se je v tem primeru zgodil. V našem primeru gre za mednarodno uveljavljeno slovensko podjetje, ki proizvaja elektronske sestave in naprave za podporo in delovanje informacijsko-komunikacijske tehnologije.

3 ŠTUDIJA PRIMERA

Primer obravnava evropsko izvozno usmerjeno podjetje, ki deluje na hitro spreminjajočem se področju informacijsko-komunikacijske tehnologije. Podjetje proizvaja elektronska vezja/naprave, kot so modemska oprema, usmerjevalniki, naročniške elektronske plošče, robni usmerjevalniki, vozlišča GPON (Gigabit Passive Optical Network) in klicne centrale, ter se ukvarja z integracijo telekomunikacijskih sistemov. Po prejetem obvestilu uporabnika o nenavadnem obnašanju opozorilnih diod ene od komunikacijskih naprav so po ustaljenem postopku uvedli testiranje istih produktov v nadzorovanih razmerah v vnaprej določenem testnem obdobju. Test ni pokazal nobenih odstopanj od predvidenega delovanja. Ker se zavedajo pomembnosti neprekinjenega delovanja svojih izdelkov, so za vse produkte uporabili ustrezno varovanje EMC (Electromagnetic compatibility) pred elektromagnetnimi motnjami. Obenem so s takšnim ravnanjem poskrbeli tudi za lažje in hitreje certificiranje CE (Conformite Europeene), del katerega je tudi preverjanje skladnosti EMC. Zato so pri uporabi starejših komponent (sliki 2 in 3), nekatere od teh so bile zaradi tehnologije bolj občutljive na elektromagnetne motnje, uporabili kovinsko kletko (Faradayeva kletka), s katero so zaščitili vse vitalne komponente naprav. Iz kletke so do drugih delov naprave vodile le podatkovne in napajalne linije.



Slika 2: Zaščita centralne procesne enote in RAM-čipa s Faradayevo kletko

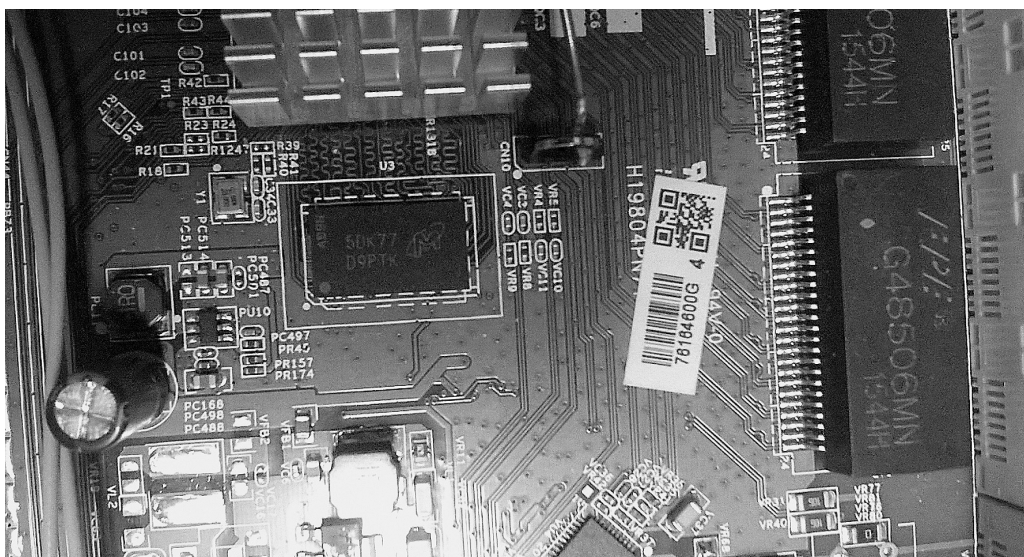


Slika 3: Pogled na centralno procesno enoto in RAM-čip v Faradayevi kletki

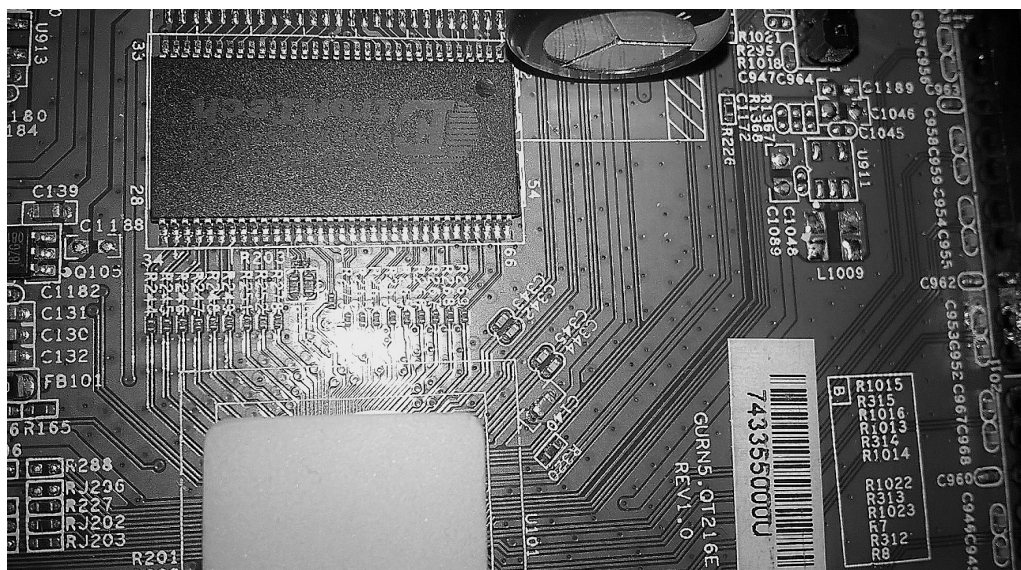
Pri napravah zadnje generacije, pri katerih so v uporabi najnovejše komponente, je bila zaščita v ustrezni meri izvedena z ustreznimi impedančnimi prilagoditvami in zaključitvami podatkovnih linij, kot je prikazano na slikah 4 in 5.

Po testnem obdobju in posodobitvi komponent je eden od sodelavcev po naključju dobil informacijo, da se je ravno v času prijavljene napake zgodil večji Sončev izbruh, ki so ga zaznali tudi drugod po svetu.

Največja problematika elektromagnetnih vplivov Sončevih dejavnosti je njihova nestalnost oziroma odvisnost od velikega števila dejavnikov (Zemljino magnetno polje, oddaljenost Zemlje od Sonca, zemljepisna širina idr.). Pri izredno kratkotrajnih, vendar močnih izbruhih elektromagnetnega sevanja se lahko v posameznih hitrih podatkovnih linijah pojavijo dodatni nezaželeni signali, ki v kombinaciji s preostalimi pravilnimi signali povzročajo neželene učinke. Najhujši učinek je lahko popolna odpoved



Slika 4: Impedančne prilagoditve (vijugasti BCP povezave med RAM in CPU) (Vir: lastni)



Slika 4: RAM-čip z ustreznimi zaključitvami linij (upori pred CPU)

ali uničenje naprave, v blažjih primerih pa je to le trenutno počasnejše delovanje ali nenavadno obnašanje. Učinki elektromagnetnih motenj, povzročenih z delovanjem Sonca, se pojavljajo le za čas povečanega delovanja dejavnosti na Soncu, usmerjenih v smeri Zemlje, in lahko ob nepoznavanju dejstev, povezanih s tem naravnim pojavom, vodijo v slepo ulico iskanja in odkrivanja vzroka nepravilnega delovanja naprav. Ob tem velja vedeti, da je težko natančno predvideti, kdaj bo udarila naslednja Sončeva nevihta in kateri deli Zemlje bodo v tistem trenutku najbolj prizadeti. Tudi to dejstvo nam lahko dodatno oteži proces identifikacije elektromagnetnih vplivov Sončevih dejavnosti kot virov motenj v naših napravah. Vsekakor se je treba pri današnji uporabi vedno manjših ter zmogljivejših komponent zavedati, da se elektromagnetni vpliv Sončevih dejavnosti lahko zgodi kadar koli in nam ob tem nepopravljivo okvari naprave.

4 ČRNI SCENARIJ

Iz proučevane literature in študije primera lahko sklepamo, da tudi v Sloveniji nismo v varnem območju in so elektromagnetni vplivi Sončevih dejavnosti možni tako na okolje in informacijsko-komunikacijsko tehnologijo kot na ljudi. V dobi interneta stvari, avtonomnih naprav, sistemov za podporo letenja in avtonomne vožnje vozil je zelo verjetno, da bi ob močnem elektromagnetnem vplivu Sončevih dejavnosti zaznali napake v delovanju ali celo odpoved

naprav, ki lahko ogrozijo naše življenje. Samodejno odpiranje vrat z daljinskim upravljanjem je še najmanjša težava (Zupan, 2000). Medtem ko v Dubaju napovedujejo uporabo avtonomnih brezpilotnih letalnikov za prevoz potnikov do teže 100 kg (Vincent, 2017), se postavlja vprašanje, kaj se bo zgodilo v primeru, da je brezpilotnik v zraku, ko ga doseže Sončev veter in mu prekine komunikacijo s sateliti ter bazno enoto in morda poškoduje čipe v primarnem sistemu. Kaj bi se zgodilo, če bi zaradi indukcije odpovedalo elektro omrežje in scvrlo transformacijske postaje? Nekateri razmišljajo o teh scenarijih, saj so dobili več opozoril v smislu neviht, poplav, žledolomov, orkanov in potresov, in zato pripravljajo načrte za delovanje v kriznih razmerah. Če ti načrti ne upoštevajo možnosti elektromagnetnih vplivov Sončevih dejavnosti, ki med drugim lahko onemogočijo komuniciranje s telekomunikacijskimi napravami, to privede do nezmožnosti obvladovanja kriznih razmer. Namen našega prispevka je ozaveščati bralce o možnih elektromagnetnih vplivih Sončevih dejavnosti in opozoriti na področje, ki ga v Sloveniji ne obravnavamo dovolj. Eden od razlogov je enajstletni Sončev cikel (NOAA, 2017), ki se sedaj nahaja v negativni fazi in s tem daje lažno upanje, da v tem obdobju ne bo večjih izbruhov na Soncu. Kako lahko ukrepamo sami? Če smo odvisni od elektronskih sistemov, si zagotovimo njihov dostop tudi v primeru odpovedi:

- ključavnica na prstni odtis ali drug sistem elektronskega identificiranja – dostop s klasičnim ključem, ki nam je dosegljiv tudi v primeru izpada električne napetosti;
- uporaba naprav za neprekinjeno napajanje (UPS) in/ali generatorja električne energije na goriva ali solarni sistem;
- uporaba prenapetostnih zaščit;
- uporaba elektronskih naprav z vgrajenimi zaščitami komponent pred elektromagnetnimi vplivi Sončevih izbruhov (Ali imajo poceni izdelki z Vzhoda vgrajene te zaščite?);
- izdelava kopij pomembnih podatkov na medijih, ki niso pod električno napetostjo;
- izdelava kopij pomembnih elektronskih dokumentov v tiskani verziji;
- izdelava kopij pomembnih podatkov na drugi lokaciji na svetu (oblačne storitve) itd.

Glede na raziskave vplivov na človeško telo lahko s spremljanjem večjih dejavnosti na Soncu in preventivnim spremljanjem počutja preprečimo zdravstvene zaplete. Najpomembnejše je razumevanje pojavov in razumno ravnanje v primeru katastrofe, ki lahko v ekstremnih razmerah traja tudi več dni ali mesecev (Talib in Mogotlhwane, 2011). Očitno se nevarnosti zavedajo na globalni ravni. V okviru OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) so pripravili predlog načrta upravljanja s tveganji, ki vključuje tudi morebitne posledice elektromagnetnega vpliva Sončevih dejavnosti (Radisch, 2011). Še bolj neposredno so se zadeve lotili v Veliki Britaniji (Cabinet Office: Department for Business Innovation & Skills, 2015). Leta 2015 so dopolnili strategijo pripravljenosti na vremenske vplive iz vesolja v okviru državnega kabineta v oddelku za poslovne inovacije in znanja. Prvič je bil dokument izdelan leta 2011. Dokument vsebuje diagram Sončevih dejavnosti in njihovih vplivov na informacijsko-komunikacijsko tehnologijo na Zemlji. Opisan je realen scenarij najboljšežnejših posledic, predvideni so sistemski postopki ukrepanja, vloge in zadolžitve, opozorila in priporočila, raziskovalne skupine itd. Da zadevo jemljejo resno tudi na drugi strani oceana, potrjuje informacija, da je 13. oktobra 2016 takratni predsednik ZDA Barack Obama podpisal odredbo, namenjeno pripravi načrta nacionalne infrastrukture za primer ekstremnih vremenskih razmer, ki bi lahko uničile električno omrežje (Cuthbertson, 2016). Odredba govori o možnih elektromagnetnih posledicah Sončevih dejavnosti na ozemlju ZDA.

5 SKLEP

Prispevek obravnava elektromagnetne vplive Sončevih pojavov na delovanje informacijsko-komunikacijskih naprav na Zemlji. Predstavljene so teoretične osnove, kako pride do teh pojavov in kakšne so možne posledice. Predstavljeni so nekateri primeri posledic Sončevih neviht oziroma solarnih vetrov ob stiku z zemeljskim magnetnim ščitom in njegovim prebojem. V študiji primera je predstavljen dejanski dogodek v času povečanja Sončevih aktivnosti konec septembra 2012. Opisali in prikazali smo, kako je podjetje na podlagi poziva strank pristopilo k iskanju in odpravljanju napak in kako je povečalo zaščito pred elektromagnetnimi motnjami na opisanih komponentah. Čisto naključje je pripeljalo do sklepa, da so bile Sončeve aktivnosti vzrok za nenavadno delovanje modemskega usmerjevalnika. Ta primer nam lahko služi kot opozorilo, da tudi v Sloveniji nismo imuni na te pojave in da je treba pripraviti varnostne načrte po zgledih ZDA in Velike Britanije. Tako bomo v primeru močnejšega elektromagnetnega delovanja Sončevih aktivnosti pripravljene na omejeno delovanje informacijsko-komunikacijske tehnologije, komunikacijskih sredstev in električne infrastrukture.

Da bi se izognili negativnim posledicam morebitnih elektromagnetnih vplivov Sonca v Sloveniji, je treba proučiti dosedanja spoznanja v bolj izpostavljenih državah in raziskati, katera od njih je mogoče implicirati v Sloveniji in katerih ne. Tisti, ki izvajajo testiranja elektronskih naprav, bi morali biti bolj seznanjeni tudi s tem vidikom in ta spoznanja vključiti v postopke testiranja in zaščite. Podobno kot v drugih državah je treba proučiti, ali so električna omrežja v Sloveniji izpostavljena indukcijskim udarom kot posledica elektromagnetnih vplivov Sončevih dejavnosti in kako omrežja zaščititi v takih primerih. Slovenska vojska, civilna zaščita, gasilci in policija bi morali proučiti rezervne možnosti komunikacij v primerih motenj visokofrekvenčnih komunikacij zaradi elektromagnetnih vplivov Sončevih dejavnosti. Ta spoznanja bi morali vključiti v nacionalne načrte delovanja v kriznih razmerah. Načrtovalci navigacijskih programov in samovodljivih vozil bi morali proučiti in upoštevati možnosti odpovedi komunikacij s satelitskimi sistemi za navigacijo in zagotoviti varno delovanje naprav v takih razmerah.

6 VIRI IN LITERATURA

- [1] Akasofu, S. I. (2011). A historical review of the geomagnetic storm-producing plasma flows from the sun. *Space Science Reviews* (Let. 164). <https://doi.org/10.1007/s11214-011-9856-y>.
- [2] Balasis, G., Daglis, I. A., Anastasiadis, A., Papadimitriou, C., Manda, M., Eftaxias, K. (2010). Universality in solar flare, magnetic storm and earthquake dynamics using Tsallis statistical mechanics. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 390(2), 341–346. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2010.09.029>.
- [3] Blake, S. P., Gallagher, P. T., McCauley, J., Jones, A. G., Hogg, C., Campaña, J., Bell, D. (2016). Geomagnetically induced currents in the Irish power network during geomagnetic storms. *Space Weather*, julij 2012. <https://doi.org/10.1002/2016SW001534>.
- [4] Cabinet Office: Department for Business Innovation & Skills. (2015). *Space Weather Preparedness Strategy (julij)*.
- [5] Cander, L. R. (2016). Re-visit of ionosphere storm morphology with TEC data in the current solar cycle. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 138–139, 187–205. <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2016.01.008>.
- [6] Cuthbertson, A. (2016). Obama orders government plan for 'extreme space weather'. *Newsweek*, 14. oktober 2016, str. 1. Pridobljeno s <http://europe.newsweek.com/obama-orders-government-plan-extreme-space-weather-509891?rm=eu>.
- [7] Ericson, K. (2017). NASA Space Place. Pridobljeno 5. novembra 2017 s <https://spaceplace.nasa.gov/spaceweather/en/>.
- [8] Kay, R. W. (2004). Schizophrenia and season of birth: Relationship to geomagnetic storms. *Schizophrenia Research*, 66(1), 7–20. [https://doi.org/10.1016/S0920-9964\(02\)00495-4](https://doi.org/10.1016/S0920-9964(02)00495-4).
- [9] Le, G., Cai, Z., Wang, H., Zhu, Y. (2012). Solar cycle distribution of great geomagnetic storms. *Astrophysics and Space Science*, 339(1), 151–156. <https://doi.org/10.1007/s10509-011-0960-y>.
- [10] Lundstedt, H., Persson, T., Andersson, V. (2015). The extreme solar storm of May 1921: Observations and a complex topological model. *Annales Geophysicae*, 33(1), 109–116. <https://doi.org/10.5194/angeo-33-109-2015>.
- [11] Mendoza, B., Durán, P. (2016). Artificial reproduction of magnetic fields produced by a natural geomagnetic storm increases systolic blood pressure in rats. *International Journal of Biometeorology*, 1753–1760. <https://doi.org/10.1007/s00484-016-1164-5>.
- [12] NOAA. (2017). *Space weather prediction center*. Pridobljeno 28. februarja 2017 s <http://www.swpc.noaa.gov/products/alerts-watches-and-warnings>.
- [13] Radisch, J. (2011). Future Global Shocks, 1–139. Pridobljeno s <http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptilID=767847%5Cnhttp://www.oecd-ilibrary.org.ezproxy.ub.unimaas.nl/docserver/download/fulltext/4211091e.pdf?expires=1351087982&id=id&accname=ocid177396&checksum=6DFDDDE0B397F8814410CAF3C057C19B>.
- [14] Samsonov, S. N., Kleimenova, N. G., Kozyreva, O. V., Petrova, P. G. (2014). The effect of space weather on human heart diseases in subauroral latitudes. *Izvestiya - Atmospheric and Ocean Physics*, 50(7), 719–727. <https://doi.org/10.1134/S0001433814040057>.
- [15] SIQ-Ljubljana. (2015). SIQ – Preizkušanje varnosti. Pridobljeno 5. novembra 2017 s <http://www.siq.si/varnost/index.html>.
- [16] Starman, A. B. (2013). Študija primera kot vrsta kvalitativne raziskave. *Sodobna pedagogika*, (1), 66–81. Pridobljeno s <http://www.sodobna-pedagogika.net/wp-content/uploads/2013/03/Starman.pdf>.
- [17] Talib, M., Mogothlwane, T. M. (2011). Global failure of ICT due to solar storm: A worst case scenario ahead. *Procedia Environmental Sciences*, 8 (November), 371–374. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.10.058>.
- [18] Vencloviene, J., Antanaitiene, J., Babarskiene, R. (2016). The association between space weather conditions and emergency hospital admissions for myocardial infarction during different stages of solar activity. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 149 (September), 52–58. <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2016.09.012>.
- [19] Vencloviene, J., Babarskiene, R., Milvidaitė, I., Kubilius, R., Stacionyte, J. (2013). The effect of solar-geomagnetic activity during hospital admission on coronary events within 1 year in patients with acute coronary syndromes. *Advances in Space Research*, 52(12), 2192–2198. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2013.09.025>.
- [20] Vincent, J. (2017). Dubai's latest techno-boondoggle is a passenger-carrying autonomous quadcopter. Pridobljeno 5. novembra 2017 s <https://www.theverge.com/tech/2017/2/14/14608440/dubai-ehang-passenger-drone-tests>.
- [21] Zupan, J. (2000). Aurora borealis – severni sij. Pridobljeno 23. januarja 2017 s <http://www.kvarkadabra.net/2000/01/severni-sij/>.

Gašper Bodlaj je po končanem višješolskem strokovnem programu Mehatronika na TŠC Kranj nadaljeval študij na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru na smeri Organizacija in management informacijskih sistemov. Že med študijem je opravljal študentska dela in prakse na različnih področjih od sestavljanja in priprave računalnikov in testiranja programske opreme do razvijanja testnih načrtov. V več podjetjih je kot razvojni inženir razvijal programske rešitve s PHP in C#, bil podpora uporabnikov, v zadnjem času pa dela na področju razvoja mrežne terminalne opreme, avtomatskih testov (programski paket iTest), modifikaciji in predelavi omrežne strojne opreme in izvajanju regresijskih testov ter sodeluje z razvijalci in kot podpora strankam.

Borut Werber je docent za področje razvoja informacijskih sistemov in predstojnik Katedre za informatiko na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Raziskovalno, strokovno in pedagoško se ukvarja predvsem s področjem razvoja programskih rešitev, uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije v mikropodjetjih, možnosti uporabe podkožnih mikročipov ter kakovostjo v visokem šolstvu. Je ocenjevalec po modelu odličnosti EFGM in strokovnjak za akreditacije visokošolskih zavodov pri NAKVIS.

Iz Islovarja

Islovar je spletni terminološki slovar informatike, ki ga ureja jezikovna sekcija Slovenskega društva Informatika na naslovu <http://www.islovar.org>. Tokrat objavljamo izbor izrazov, ki smo jih urejali v zadnjem času. Vabimo vas, da v Islovar prispevate svoje pripombe, predloge ali nove izraze.

iskálnik napák -a -- m (*angl. debugger*) računalniški program, ki programerju omogoča iskanje in odpravljanje napak v programski kodi; sin. razhroščevalnik

kórpus -a m (*angl. corpus, text corpus*) nabor velikega števila besedil za označevanje in analizo naravnega jezika; sin. besedilni korpus

nabòr -óra m (*angl. set, collection*) množica izbranih elementov

obdeláva narávnega jezika -e -- -- ž (*angl. natural language processing, NLP*) področje računalništva, jezikoslovja in umetne inteligence, ki se ukvarja z računalniško obdelavo naravnega jezika; prim. odgovarjanje na vprašanje v naravnem jeziku

odgovárjanje na vprašánje v narávnem jeziku -a -- -- -- s (*angl. question answering, natural language question answering, QA, NL QA*) strokovno področje gradnje sistemov za samodejno odgovarjanje na vprašanja, zastavljena v naravnem jeziku; prim. obdelava naravnega jezika

odprávljanje napák -a -- s (*angl. debugging*) odkrivanje in popravljanje napak v programski kodi; sin. razhroščevanje

ogledovánje v trgovíni -a -- -- s (*angl. showrooming*) ogledovanje in preizkušanje izdelka v fizični trgovini za poznejši nakup prek spleta; prim. spletno ogledovanje

opozorílني signál -ega -a m (*angl. beacon message*) ponavljajoče se sporočilo oddajnika o dogodku, dejstvu, navadno v brezžičnem omrežju

podátkovna množica -e -e ž (*angl. data set, dataset*) skupek smiselno povezanih podatkov; sin. nabor podatkov

podróbni načín -ega -a m (*angl. verbose mode*) podajanje informacij o delovanju sistema, programa s podrobnejšim besedilnim opisom

pozdrávna strán -e -i ž (*angl. jump page, splash page*) privlačno oblikovana uvodna stran, ki uporabnika samodejno preusmeri na glavno stran spletišča, storitve

RDF rədəfə\ krat. m (*angl. resource description framework*) podatkovni model za formalno opisovanje spletnih virov in njihovih metapodatkov; prim. razširljivi označevalni jezik

slóg pisáve -a -- m (*angl. font style*) stilistične značilnosti neke pisave, npr. krepka, poševna, podčrtana

splétni svetílnik -ega -a m (*angl. web beacon*) element HTML-dokumenta, shranjen na drugem strežniku, ki beleži vpoglede vanj

splétno ogledovánje -ega -a s (*angl. webrooming*) iskanje informacij in ogledovanje izdelka na spletu ter končni ogled in nakup v fizični trgovini; prim. ogledovanje v trgovini

vísta písáve -e -- ž (*angl. font type, font family, typeface family*) vse različice istoimenske pisave, npr. navadni, krepki, ležeči arial

Izbor pripravlja in ureja Katarina Puc s sodelavci.

Dnevi slovenske informatike 2018

Zakaj obiskati konferenco DSI 2018?

Petindvajseta konferenca Dnevi slovenske informatike 2018, ki bo v prijaznem okolju Slovenskega primorja v portoroškem Kongresnem centru Bernardin 17. in 18. aprila 2018, dokazuje, da je uspešno prerasla v tradicionalno konferenco strokovnjakov v Sloveniji, ki si želijo podajati in pridobivati nova znanja, se družiti in izmenjevati izkušnje na področju informatike. Kljub temu, da je informatika ena izmed najmlajših znanstvenih ved, je znana po najhitrejšem tempu razvoja, predvsem pa hitrih spremembah in velikemu vplivu, ki ga prinaša v naše življenje. Digitalizacija, ki je najnovejše poimenovanje informatizacije in digitalizacije poslovanja ter našega življenja, nam prinaša še večje in še hitrejša spremembe, kakor smo bili tega vajeni doslej. Spreminja naše poslovanje in življenje na vseh področjih: zdravstvu, socialnemu okolju, potovanjih, turizmu, finančnemu poslovanju, proizvodnji, izobraževanju in še več. Ali je sploh ostalo kakšno področje, ki ga digitalizacija in informatika ni dosegla? Verjetno ne.

Naša vizija je tradicionalno konferenco slovenske informatike obdržati kot vodilni dogodek informacijske stroke, kjer se kalijo nove ideje in ustvarjajo nove povezave med udeleženci, saj skupaj lahko ustvarimo veliko več kot vsak zase.

Ob vseh spoznanjih in napovedih o digitalni prihodnosti pa se še vedno sprašujemo, kaj bo to prineslo nam, uporabnikom teh novih tehnologij in rešitev digitalizacije. Še vedno ne vemo, kako bo to vplivalo na naše življenje tako zasebno kot službeno, ali smo dovolj pripravljeni na tako velike spremembe in kako lahko vplivamo nanje, da jih bomo lažje sprejeli ter imeli od njih vsesplošne koristi. Napredek in razvoj vedno prinašata pozitivne in negativne izzive, ki jih lažje obvladujemo, če jih poznamo in smo o njih dovolj informirani. Zato so odgovori na naša vprašanja povezani z informacijami, znanjem in izkušnjami, ki jih lahko pridobimo tudi na dogodkih, kot so Dnevi slovenske informatike.

Spremembe in znanje bodo vodilo tudi pri oblikovanju programa konference DSI 2018. K sodelovanju pri pripravi programa smo pritegnili strokovnjake s poslovnega, znanstvenega in izobraževalnega okolja. Povabili bomo strokovne predavatelje, ki so inovativni, drzni in vizionarji na svojih področjih, da nam podajo čim več odgovorov na naša vprašanja o tem, kam in kako nas vodi digitalizacija. Povabili bomo vodilne predstavnike podjetij, ki so uspešna na področju digitalizacije svojega poslovanja. **Vabimo tudi vse vas, ki želite biti v digitalni preobrazbi uspešni in se zavedate pomena znanja in sodelovanja.**

Komu je namenjena konferenca DSI 2018?

Namenjena je vsem, ki se sprašujete, kako lahko vplivamo na izzive digitalizacije, da bodo v korist nam in našim naslednikom. Vsem, ki vas zanimajo novosti in priložnosti, ki jih prinaša digitalna preobrazba z robotiko, internetom stvari, mobilno prevlado, kriptovalutami in analitiko informacij nepredstavljenih razsežnosti.

Če ste željni novih znanj ter stikov z ljudmi, ki imajo pred seboj podobne izzive, potem konference ne smete zamuditi. Na *Dnevih slovenske informatike* se bodo zbrali informatiki, ponudniki programske in strojne opreme, strokovnjaki in uporabniki informacijskih rešitev, letos že jubilejno petindvajsetič zaporedoma v prijetnem okolju na slovenski obali.

Posebej pa ne zamudite konference tisti, ki ste odgovorni za digitalizacijo poslovanja v vašem podjetju!

Kaj prinaša konferenca DSI 2018?

Rdeča nit letošnje konference **Digitalizacija in mi** predstavlja širši, bolj splošen pogled na informatiko, ki želi udeležencem predstaviti priložnosti, ki jih prinaša digitalizacija na vseh ravneh našega življenja. Gre za spreminjanje ključnih elementov poslovanja vključno s strategijo, poslovnim modelom, poslovnimi procesi, organizacijskimi strukturami in organizacijsko kulturo z izkoriščanjem zmožnosti sodobne digitalne tehnologije, ki bo vplivala na digitalno preobrazbo celotne družbe in nas samih.

Rdeča nit naj poveže gospodarstvo, javni sektor in izobraževalno-znanstvene ustanove pri izmenjavi idej in izkušenj, ki nam bodo vsem prinesle koristi. Posebna pozornost konference bo posvečena tudi študentom in nosilcem idej – zagonskim (»start-up«) podjetjem. Skupaj bomo poskusili odgovoriti na vprašanje: **Kako daleč nas je že dosegla digitalizacija in kam nas vodi?**

Prepričani smo, da boste na konferenci strokovno in družabno uživali.

Vabljeni.

Bralcem in sodelavcem revije

Uporabna informatika

*želimo uspešno in
ustvarjalno novo leto*

2018

Uredništvo

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.
Domači naslov	
Poštna št. in kraj	
Ulica in hišna številka	
Telefon (stacionarni/mobilni)	

Zanimajo me naslednja področja/sekcije*

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

Zaposlitev člana oz. člana - pravna oseba

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

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

Marjeta Horjak, Andrej Kovačič

**PREDKOMERCIALNO NAROČANJE KOT KLJUČNI VIR RAZVOJA INOVATIVNIH
INFORMACIJSKIH REŠITEV IN STORITEV – ŠTUDIJA PRIMERA**

Strokovni prispevki

Simon Colnar, Vlado Dimovski, Marko Colnar

**VPELJAVA MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA V JAVNO UPRAVO
REPUBLIKE SLOVENIJE**

Karmen Kern Pipan, Jurij Bertok, Igor Kotnik

**MASOVNI PODATKI – VELIKA PRILOŽNOST ZA JAVNO UPRAVO –
IZKUŠNJE PILOTNEGA PROJEKTA**

Gregor Zupan

DIGITALNI INDEKS SLOVENSКИH PODJETIJ

Gašper Bodlaj, Borut Werber

**VPLIV ELEKTROMAGNETNIH MOTENJ NA DELOVANJE
INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE – ŠTUDIJA PRIMERA**

Informacije

IZ ISLOVARJA

ISSN 1318-1882



9 771318 188001

