

PRIMARNO I SEKUNDARNO ISKUSTVO U DIZAJNU INFORMACIJSKOG SUSTAVA

PRIMARY AND SECONDARY EXPERIENCE IN INFORMATION SYSTEM DESIGN

Sergej Lugović¹, Ivan Dunder², Veljko Nenadić³

¹*Tehničko veleučilište u Zagrebu, Informatičko–računarski odjel*

²*Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti*

³*Tehničko veleučilište u Zagrebu, (vanjski suradnik)*

Sažetak

U radu se predlaže pristup dizajnu informacijskog sustava temeljenog na primarnom i sekundarnom iskustvu korisnika informacijskog sustava. Predložen pristup razvijen je za potrebe empirijskog istraživanja korištenja znanstvenih publikacija kreiranih na akademskim institucijama od strane javnih, privatnih i nevladinih organizacija, te za potrebe izgradnje informacijskog sustava koji će omogućiti njihovo korištenje. U radu je predstavljena istraživačka problematika empirijskog istraživanja te njihova teorijska osnova uključujući područja interesa, intervencije i instrumente istraživanja te njihove povratne veze. Predložene su i osnovne varijable dizajna informacijskog sustava, koje se temelje na ciljevima, ponašanju i obrascima te njihovim međusobnim odrazima. U predloženom informacijskom sustavu znanstvene publikacije su osnovni informacijski resursi, tj. objekti sa svojim primarnim i sekundarnim karakteristikama.

Ključne riječi: *dizajn informacijskih sustava, primarno i sekundarno iskustvo, obrasci, informacijsko ponašanje, adaptivan sustav.*

Abstract

This paper proposes an approach to information system design based on primary and secondary experience of the information system users. This proposed approach was developed for the purpose of an empirical research on the usage of scientific publications created on academic institutions by public, private and non-government organisations, and for the purpose of constructing an information system that will

allow their usage. Research issues related to the empirical study are presented along with their theoretical foundations including areas of interests, interventions and research instruments including their interrelated feedbacks.

Basic variables of the information system design, which are based on goals, behaviour, patterns and their mutual reflections are also proposed. In the proposed information system scientific publications are the basic information resources, i.e. objects with their primary and secondary characteristics.

Keywords: *information system design, primary and secondary experience, patterns, information behaviour, adaptive system.*

1. Uvod i cilj ovoga rada

1. Introduction and aim of this paper

John Dewey u knjizi “*Experience and Nature*” obraća pozornost na primarno i sekundarno iskustvo te važnost njihove interakcije. Primarno iskustvo je ono s “minimumom slučajnih odraza” (eng. *minimum of incidental reflection*), dok je sekundarno opisano kao nešto “što je doživljeno kao posljedica kontinuiranog i reguliranog procesa propitivanja odraza te doživljeno samo zbog intervencije sustavnog razmišljanja” [1]. Dewey je doveo u pitanje ulogu objekata i njihov odnos, predlažući da sekundarni objekti “dobivaju značenje koje je sadržano u cjelovitom sustavu povezanih objekata”.

Drugim riječima, primarno iskustvo u dizajnu informacijskog sustava je ono u kojem je promatrani objekt izdvojen iz sustava drugih

objekata, dok sekundarno iskustvo predstavlja ono iskustvo u kojemu se objekt promatra kao dio sustava kojeg čini promatrani objekt te njegovi odnosi s ostalim povezanim objektima u tom sustavu kojeg čine informacijski sustav i njegovi korisnici promatrani kao jedinstvena cjelina.

S obzirom na razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija, ovaj pristup otvara nove mogućnosti u oblikovanju informacijskih sustava. Primjerice, trenutni poslovni informacijski sustavi za praćenje prodaje "registriraju" samo izdani račun, međutim, komentari kupaca na društvenim mrežama koji se odnose na kupljene proizvode, a koji su također digitalno dostupni, rijetko bivaju integrirani u informacijski sustav koji nadzire poslovne procese prodaje, iako se mogu opisati klasama podataka [2].

Slična situacija je i sa znanstvenim radovima (i ostalim znanstvenim publikacijama), koji su obično indeksirani u nekom tipu informacijskog sustava. Međutim, rijetko se mogu pronaći detaljni podaci i analize o njihovoj primjeni.

Citiranje unutar znanstvenog rada ukazuje na povezanost s ostalim radovima, a broj citata na to koliko je prihvaćen od ostalih znanstvenika. Nadalje, primjena znanja iz samog rada očituje se kroz interakciju znanstvenika i kolega-dionika iz javnog, privatnog i nevladinog sektora, te suradnja njihovih matičnih institucija koja je nastala kao rezultat znanstvenog istraživanja zajedno čine sekundarno iskustvo.

Cilj ovoga rada jest prezentirati smjernice budućih istraživanja za ispitivanje pretpostavki i načina modeliranja informacijskih sustava s mogućnošću praćenja primarnog i sekundarnog iskustva, s posebnim naglaskom na primarno i sekundarno iskustvo znanstvenih radova i ostalih znanstvenih publikacija.

2. Opis istraživanja i glavna istraživačka pitanja

2. Research description and main research questions

U fokusu budućih istraživanja su razmjena i upotreba informacijskih resursa kreiranih od strane znanstvenika zaposlenih na sveučilištima i veleučilištima u zemljama Podunavlja s njihovom širom okolinom koju čine javne, privatne i

nevladine organizacije. Ideja jest istaknuti razliku između informacijskih resursa i znanja.

Naime, informacijskim resursima čovjek može izravno upravljati, što nije slučaj i sa samim znanjem, tj. onime što znamo [3].

Informacijske resurse kreirali su znanstvenici s akademskih institucija, i to s minimalnim odrazima na ostale objekte u njihovom okruženju.

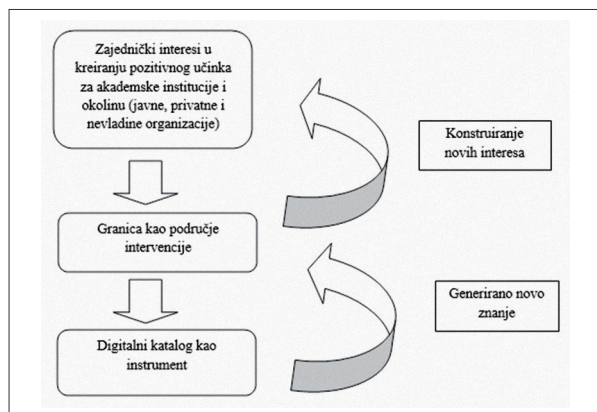
Odrizi se dobivaju izlaganjem i upotrebom u vanjskom okruženju koje čine javne, privatne i nevladine organizacije. Glavno istraživačko pitanje jest, može li se modelirati i izgraditi artefakt, odnosno informacijski sustav koji podržava razmjenu te kontinuirano i regulirano propitivanje kreiranih odraza tom razmjenom? Pod pojmom artefakt podrazumijeva se bilo što što je kreirano, tj. sintetizirano od strane čovjeka [4]. Da bi se takav artefakt, tj. informacijski sustav mogao modelirati i izgraditi, potrebno je proširiti istraživanje definirajući sljedeće istraživačke varijable:

1. koji tip informacijskog resursa (sažetak ili rad objavljen in extenso, izvorni znanstveni rad ili priopćenje za javnost, video intervju itd.),
2. koji mediji i načini predstavljanja informacijskog resursa (časopis i druge tiskovine, digitalni zbornik, mrežne stranice institucije ili osobne mrežne stranice znanstvenika itd.),
3. koji povezani obrasci dohvaćanja i pronalaženja informacijskih resursa (putem knjižnica, društvenih mreža, usmenom uputom itd.) kreiranih na sveučilišnim i veleučilišnim institucijama imaju najveći utjecaj na vanjsko okruženje (uključujući javne, privatne i nevladine organizacije)?

Ako reorganizacija aktivnosti vodi do novih odnosa koji bi mogli dati novo značenje te time kreirati i dodanu vrijednost, onda se otvara i pitanje o području intervencije [5]. Time se nameće i drugo istraživačko pitanje: koja vrsta intervencije na postojeći sustav interakcija između akademskih institucija i vanjskog okruženja može naknadno utjecati na njihov međusobni odnos?

Vodeći se predloženim dijagramom odnosa u [6] može se pretpostaviti da vrijednost informacijskih resursa definira interes za istima od strane njihove okoline (javne, privatne i nevladine organizacije), uključujući i ostale organizacije

koje publiciraju rezultate znanstvenih istraživanja (vidi Slika 1).



Slika 1 Dijagram odnosa, tj. interakcija interesa, područje intervencije i instrument

Figure 1 Diagram of relationships, i.e. interaction of interests, intervention space and instrument

Prostor za intervenciju je granica između akademskih institucija i njihove okoline. Promatranjem tog prostora moglo bi se definirati područje istraživanja potrebnih za analizu karakteristika i dizajn instrumenta, tj. dizajn informacijskog sustava.

Konstrukcija takvog instrumenta, tj. informacijskog sustava i uvid koji proizlazi iz procesa upotrebljavanja istog, može povećati znanje u prostoru intervencije. Drugim riječima, može pružiti precizan i detaljan pogled na graničnu komunikacijsku dinamiku između sveučilišta i veleučilišta te njihove okoline. Takvo novo znanje u prostoru intervencije može se pak upotrijebiti u konstrukciji novih interesa (Slika 1).

Prema [7], funkcija inteligencije “nije kopiranje objekata iz okruženja, već vođenje računa o tome kako efektivniji i profitabilniji odnosi s tim objektima mogu biti uspostavljeni u budućnosti”. Informacijski resursi su objekti koji ulaze u okolinu, te kreirajući instrumente koji podržavaju taj proces mogu utjecati na dinamiku odnosa tih objekata i aktera u okolini. Može se reći, da je izgradnjom informacijskog sustava koji će poticati efektivnije i profitabilnije odnose između znanstvenika i njihove okoline moguće utjecati na inteligenciju toga sustava.

Svjedočimo dvama fenomenima za razumijevanje struktura svijeta, jedan je svijet

kako ga čovjek opaža i osjeća, a drugi je kako čovjek djeluje na njega [8]. Opis stanja definira svijet kako ga čovjek opaža i osjeća određujući kriterije za identifikaciju objekata, dok opis procesa definira svijet kako čovjek djeluje na njega, pružajući sredstva za generiranje ili proizvodnju objekata s željenim karakteristikama. Distinkcija između ta dva fenomena definira osnovni uvjet za opstanak adaptivnog organizma. To znači, da je razlika između osviještenih stanja realnosti i odgovarajućih procesa djelovanja glavni pokretač adaptivnog sustava.

Stoga, dizajnirajući informacijski sustav koji će istovremeno moći opažati promjene u realnosti, te generirati nove funkcionalnosti koje podržavaju proces djelovanja na tu istu stvarnost, isti dobiva adaptivna svojstva koja su u skladu s promjenama u realnosti. Ova tvrdnja proširuje istraživanje s još dva dodatna upita. Prvi je istražiti interese i motivaciju koja rezultira aktivnostima i procesima razmjene informacijskih resursa između sveučilišta i veleučilišta te njihove okoline (javne, privatne i nevladine organizacije) s posebnim fokusom na područje gdje se razmjena vrši. Drugi je dizajnirati digitalni artefakt, tj. informacijski sustav, koji ima samoupravljujuće (eng. *self-steering*) karakteristike i svojstva. Karakteristika takvih sustava jest da se isto stanje nikada ne ponavlja, već se takav sustav uvijek dinamički i nedeterministički pomiče u novo stanje [9].

Jedan od načina da se to ostvari jest da se u dizajn informacijskog sustava uključe i povratne informacije, tj. veze s procesima korištenja u takvom informacijskom sustavu. Na taj način bi se sustav adaptirao sukladno tome kako ga korisnici koriste te bi bio u mogućnosti korisnicima ponuditi nove funkcionalnosti za ostvarivanje njihovih ciljeva.

3. Teorijska uporišta istraživanja te konceptualizacija postavki istraživanja

3. Theoretical background and conceptual settings of the research

Artefakt informacijskog sustava definira se kao skup kojeg čine tri artefakta: informacijski, tehnološki i socijalni, a zajedno predstavljaju više, nego suma njihovih zasebnih dijelova [4]. U ovom istraživanju fokus je na socijalnom

artefaktu te njegovoj interakciji s informacijskim i tehnološkim artefaktima. S obzirom da oni zajedno čine povezanu cjelinu, promjene u jednom, utjecat će na promjene u ostalima.

Međutim, ostaje glavno istraživačko pitanje, kako modelirati takav adaptivni sustav? Na ovaj problem ukazuju Orlikowski i Scott koji su u istraživanju na uzorku od 2027 članaka koji se bave organizacijskom strukturom pokazali, da svega 4.9% istih izravno adresira tehnologiju i njen utjecaj na organizaciju [10].

Kako bi se prevladao taj problem, predlaže se termin “sociomaterijalnost” (eng. *sociomateriality*), koji predstavlja inherentnu neodvojivost tehnologije i društva [10]. Odnosno, entiteti (bilo tehnološki, bilo ljudski) nemaju svojstvene osobine, nego stječu formu, atribute i sposobnosti kroz njihove interpretacije.

Ljudi žive u tehnopu (eng. *technotope*), okruženi tehnologijama i materijalnim kontekstom koji uključuje i tehničke artefakte koji oblikuju našu percepciju, obrasce ponašanja i aktivnosti [11], te taj proces čini da tehnologija više nije neutralna. Razvojem informacijskog društva, gubi se granica između “online” i “offline” svijeta, te ljudi postaju inforgsi (eng. *inforgs*) koji postoje u tzv. infosferi (eng. *infosphere*). Inforgsi su društveno povezani informacijski organizmi koji se natječu s ostalim inforgovima. To se ne događa zato što se transformira ljudsko tijelo pretvarajući se u nešto poput kiborga, već zbog radikalne forme reinženjeringa čovjekovog okruženja, odnosno reontologizacije [12].

Takvo stajalište pretežno zauzimaju istraživači filozofije informacije i socio-tehničkih sustava, kao što su Floridi [12], Geels [11] i drugi. Sintezom njihovih izvoda dolazi se do zaključka, da je osim opservacije utjecaja tehnologije na ljude ili obratno, potrebno gledati i na koji način se ljudi i tehnologija zajedno ponašaju u okruženju [13].

Po mišljenju autora ovoga rada, jedna od varijabli koja može služiti za opservaciju u ovom nerazdvojivom pristupu su obrasci korištenja informacijskog sustava. Ashby je ukazao na važnost obrazaca te nedostatke povratne veze prilikom analize kompleksnih sustava: “za razumijevanje općenitih principa dinamike sustava, koncept povratne veze je

sam po sebi neadekvatan. Ono što je bitno je da kompleksni sustavi, koji su veoma dobro interno povezani, imaju kompleksna ponašanja i ta ponašanja mogu biti usmjerena prema traženju ciljeva rezultirajući kompleksnim obrascima” [14]. Drugim riječima, proces ostvarivanja ciljeva rezultirat će određenim ponašanjem koje se strojno može prepoznati u obliku obrazaca.

Ukoliko korisnik informacijskog sustava ima nove ciljeve, koji su nepoznati sustavu, počat će se drugačije ponašati, a informacijski sustav može prepoznati promjene u ponašanju putem analize obrazaca informacijskog ponašanja (eng. *information behaviour*). Što je sustav više u upotrebi, znanje o obrascima pohranjeno u sustavu će rasti, rezultirajući boljom ekspertizom i performansama sustava u prepoznavanju novih ciljeva korisnika, pokrećući paralelno procese stvaranja novih funkcionalnosti (automatski ili poluautomatski). Razlika između ponašanja i obrazaca jest da ponašanje uključuje socijalne, kognitivne i emocionalne značajke korisnika, dok su obrasci potpuno objektivni i strojno ih je moguće prepoznati i obraditi.

Ono što je ovdje važno napomenuti jest da sustav ne može sam od sebe generirati novu funkciju te ju kao takvu pokrenuti, već ju mora predložiti korisniku koji odobrava pokretanje. Ova problematika ima i etičkih implikacija, stoga će buduće istraživanje u kasnijoj fazi obuhvatiti i te aspekte. Autori ovoga rada identificirali su tri varijable od iznimnog značaja za dizajn informacijskog sustava, a to ciljevi, ponašanje i obrasci.

Ciljevi: potreba korisnika za novim informacijama, koja se bazira na ispunjenju novih ciljeva (zadataka) koji nisu predodređeni dizajnom informacijskog sustava.

Ponašanje: informacijsko ponašanje je rezultat traženja informacija u svrhu ispunjenja informacijskih potreba od strane korisnika.

Obrazac: neovisan o vrijednosti i korisniku, objektivno prikazuje “otisak prsta” ponašanja te na kvantitativan način manifestira informacijsko ponašanje.

Nadalje, autori rada smatraju da informacijski sustav paralelno s primarnim funkcionalnostima treba provesti sljedeće operacije:

- promatrati obrasce i prepoznati novi obrazac, te kada je obrazac prepoznat,
- pokrenuti proces usporedbe novih obrazaca sa starim obrascima i pripadajućim ponašanjem,
- prepoznavanje odnosa među obrascima i informacijskim ponašanjem, što treba dovesti do predviđanja novog korisničkog cilja,
- odražavanje (reflektiranje) tog predviđanja prema korisniku u svrhu generiranja povratne veze,
- pohrana povratne informacije od korisnika za svako predviđanje novog cilja,
- ako je novi cilj prepoznat i potvrđen od strane korisnika, nova funkcionalnost može biti upotrijebljena; istovremeno takav novi odnos između cilja, ponašanja i obrazaca pohranjen je u sustavu za buduće operacije,
- ako novi cilj nije prepoznat, proces se ponavlja.

Takav sustav može započeti s radom s jednostavnim prepoznavanjem, primjerice, kao što je prepoznavanje postoji li novi cilj ili ne. S vremenom baza znanja sustava raste na temelju prepoznatih ciljeva, povezanih obrazaca i ponašanja, utemeljenih na povratnoj vezi s jednim ili više korisnika. Kako baza znanja sustava raste, sustav postaje precizniji omogućujući generiranje novih funkcionalnosti koje podržavaju ostvarenje novih ciljeva (automatski ili poluautomatski).

Autori su svjesni da ovo istraživanje istovremeno uključuje dva smjera istraživanja. Jedno je društveno istraživanje i bavi se realnošću razmjene informacijskih resursa kreiranih u akademskim institucijama u kojima djeluju znanstvenici koji publiciraju znanstvene radove, te njihovom okolinom. Drugo područje bavi se tehničkim aspektom dizajna, tj. modeliranjem i razvojem informacijskog sustava. Za kvalitetniji dizajn i razvoj sustava potrebno je posjedovati empirijska znanja generirana realnom upotrebom informacijskog sustava, odnosno njegovih inačica. Implementacija empirijskih spoznaja o korištenju u dizajn i proces razvoja informacijskog sustava, te opservacija primjene nove inačice u realnoj upotrebi sačinjavaju povratnu vezu između istraživanja u domeni društvenih i tehničkih znanosti. To čini ovo istraživanje kompleksnijim, međutim, istovremeno se stvara visoko kontrolirano istraživačko okruženje.

Za potrebe ovog istraživanja želja autora je predložiti i u samom dizajnu informacijskog

sustava koristiti koncept primarnog i sekundarnog iskustva. Takav pristup temelji se na obrascima kao ključnoj karakteristici ponašanja sustava pri dohvatima informacije od strane korisnika, te oni predstavljaju sekundarni objekt informacijskog sustava.

Prema Deweyju, sekundarni objekti [15]:

- dobivaju značenje u cjelovitom sustavu povezanih objekata,
- trajno su sjedinjeni s ostatkom okoline,
- sudjeluju u stvaranju značenja stvari s kojima su sjedinjeni.

Te iste karakteristike moguće je primijeniti i na obrasce korištenja informacijskog sustava kao što slijedi:

- obrasci dobivaju značenje kad su postavljeni u odnose s ostalim obrascima, ciljevima i ponašanjem koje sustav registrira,
- obrasci su trajno sjedinjeni s primarnim funkcionalistima informacijskog sustava,
- dajući novo značenje obrascima daje se i novo značenje informacijskom sustavu.

Intencija je modelirati sustav koji je u stanju, služeći se obrascima, predlagati nove funkcije. U ovom predloženom istraživanju obrasci korištenja informacijskih sustava su sekundarni objekti istog. Promatrajući ih, istovremeno se promatra i korisnika sustava, uključujući njegove socio-kognitivno-afektivne karakteristike (ovisno o tome kakav se sustav dizajnira) i sam informacijski sustav. Primarni objekti su objekti koji se već nalaze u informacijskom sustavu, te su zbog determinističkog dizajna informacijskih sustava svedeni na minimum slučajnih odraza, što ne znači da predviđeni odrazi nisu implementirani u sustavu. I od primarnih i od sekundarnih objekata u informacijskom sustavu očekuje se da podržavaju izvršenje ciljeva (onih postojećih i onih u nastajanju), sukladno informacijskim potrebama korisnika. U ovom predloženom istraživanju, primarni objekti su znanstveni radovi i ostale znanstvene publikacije, dok obrasci njihovog korištenja predstavljaju sekundarne objekte.

4. Zaključak

4. Conclusion

Autori ovoga rada predloženim istraživanjem žele doprinijeti društvenim znanostima kroz

izučavanje korištenja informacijskih resursa, tj. znanstvenih publikacija kreiranih u akademskim institucijama, interesa i motivacija za njihovo korištenje te interakciju sudionika, tj. javnih, privatnih i nevladinih organizacija. Istovremeno autori daju znanstveni doprinos inženjerskom, tj. tehničkom pristupu dizajnu informacijskih sustava istražujući složene procese modeliranja i razvoja informacijskog sustava. Sintezom i spregom društvenog i inženjerskog znanstvenog pristupa, u budućim se istraživanjima nadilazi dualistički i dihotomijski pristup u istraživanju informacijskog ponašanja i informacijskih sustava, u kojima je kontekst korisnika i njegovih ciljeva izučavan

odvojeno od tehničkih svojstava tog istog informacijskog sustava.

5. Zahvala

5. Acknowledgment

Autori bi se željeli zahvaliti profesor emeritusu Pertti Järvinen (*Tampere University, Tampere, Finska*) na bezuvjetnoj podršci tijekom znanstvene razrade ovog istraživanja te Matei Jocić (*Sheriff&Cherry, Zagreb, Hrvatska*) na neformalnoj konverzaciji o filozofiji primarnih i sekundarnih iskustava.

6. Reference

6. References

- [1] Dewey, J.; *Experience and Nature*; George Allen and Unwin Ltd.; London, 1929.
- [2] Dunder, I.; Koren, A.; Skala, T.; Reinženjeringom poslovnih procesa do optimirane poslovne tehnologije i modela informacijskog sustava; *International Scientific Conference on Printing & Design 2013*, ed. Žiljak Vujić, pp. 23-27, ISBN: 978-953-706-420-4; Tuheljske Toplice, 2013.
- [3] Wilson, T. D.; The nonsense of 'knowledge management'; *Information Research*, Vol. 8, No. 1; 2002.
- [4] Lee, A. S.; Thomas, M. A.; Baskerville R. L.; *Going Back to Basics in Design: From the IT Artifact to the IS Artifact*; *Information Systems Journal*, Vol. 25, No. 1; pp. 5-21; 2015.
- [5] Lugović, S.; Špiranec, S.; *Mutation of Capital in the Information Age: Insights from the Music Industry*; *The Future of Information Sciences: INFUTURE2013*, ed. Gilliland, pp. 169-185, ISSN: 1847-8220; Zagreb, 2013.
- [6] Hofkirchner, W.; Fuchs, C.; Klauninger, B.; *Informational Universe: A praxeo-ontological Approach*; in *Human Approaches to the Universe, Interdisciplinary Studies*, ed. Martikainen, E., pp. 75-94, Academic Bookstore; Helsinki, 2005.
- [7] Dewey, J.; *The Development of American Pragmatism*; in *Philosophy and civilization*; Minton, Balch & Company; New York, 1929; recited Goldkuhl, G.; *Pragmatism vs interpretivism in qualitative information systems research*; *European Journal of Information Systems*, Vol. 21, No. 1; pp. 135-146; 2012.
- [8] Simon, H. A.; *The Architecture of Complexity*; American Philosophical Society, Vol. 106, No. 6; pp. 467-482; 1962.
- [9] Järvinen, P.; *On mechanistic vs. self-steering views of human being in information systems theory vs. practice*; *Series of publications D – net publications, D-2006-9*, URN:ISBN: 951-44-6721-3; Tampere, 2006.
- [10] Orlikowski W. J.; Scott S. V.; *Sociomateriality: Chall'ing the Separation of Technology, Work and Organization*; *The academy of management annals*, Vol. 2, No. 1; pp. 433-474; 2008.
- [11] Geels, F. W.; *From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory*; *Research policy*, Vol. 33, No. 6, pp. 897-920; 2004.
- [12] Floridi, L.; *Web 2.0 vs. the Semantic Web: A Philosophical Assessment*; *Episteme*, Vol. 6, No. 1; pp. 25-37; 2009.

- [13] Balaž, Z.; Lugović, S.; Artificial intelligence in teaching thinking and decision making - socio-technical perspective; POLYTECHNIC & DESIGN, Vol. 3, No. 1, pp. 1-12; 2015.
- [14] Ashby, W. R.; An Introduction to Cybernetics; Chapman and Hall Ltd.; London; 1956.
- [15] Tiles, J. E.; Dewey (Arguments of the Philosophers); Psychology Press; London; 1990.

AUTORI · AUTHORS

Sergej Lugović - nepromjenjena biografija nalazi se u časopisu Polytechnic & Design Vol. 3, No. 1, 2015.

Korespondencija:
sergej.lugovic@tvz.hr

Ivan Dunder - nepromjenjena biografija nalazi se u časopisu Polytechnic & Design Vol. 2, No. 2, 2014.

Korespondencija:
ivandunder@gmail.com



Veljko Nenadić

Veljko Nenadić, struč.spec.ing.el. vanjski je suradnik na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu. Rođen je 1987. godine u Imotskom. Stručni i specijalistički studij završio je na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu. Bavi se istraživanjem na području e-learninga, informacijskih sustava i obnovljivih izvora energije.