

DIKW HIJERARHIJA : OKVIR ISTRAŽIVANJA INFORMACIJE

The DIKW hierarchy : an information exploration framework

Silvio Lebinac

Nacionalna i sveučilišna knjižnica
slebinac@nsk.hr

UDK / UDC **001.102:02**

Pregledni rad / Review article

Primljeno/ Received: 29.01.2020.

Broj
bibliografske
jedinice

371

Sažetak

Podaci se kao dio svakodnevnog života smatraju samorazumljivima, no iza njih u elektroničkom i digitalnom svijetu kriju se kompleksni odnosi. Podatak definiran kao informacija zapisana u obliku binarnih znamenki daleko je od uobičajene definicije i kao takav svakako je nedostupan neposrednom čovjekovu iskustvu. Tako definirani podaci mogu se promatrati u DIKW hijerarhiji s dvostrukom ulogom jer posreduju između analognog i digitalnog te realnog svijeta. U radu je Sharmino zapažanje da područja informacijske znanosti i upravljanje znanjem govore o DIKW hijerarhiji, ali ne upućuju jedno na drugo razvijeno u dvosmjernu hijerarhiju u DIKW hijerarhiji, tj. uzlaznu kad je u pitanju spoznajna aktivnost, a silaznu hijerarhiju u upravljano znanjem kad je u pitanju djelovanje. Unaprijed definirana nedostupnost neposrednog iskustva koje slijedi iz odnosa prema podacima kao novom pristupu svijetu inaguiranom informacijskim znanostima, ima posljedice na način stjecanja i kreiranja znanja te određuje ulogu i mjesto informacijske znanosti u društvu koje u svoj temelj postavlja znanje.

Ključne riječi: DIKW hijerarhija, podaci, informacija, znanje, iskustvo, stjecanje znanja, kreacija znanja

Summary

Data is considered self-explanatory as part of daily life, but behind it in the electronic and digital world lies complex relationships. Data defined as information written in binary digits is far from the usual definition and as such is certainly inaccessible to direkta human experience. The data thus defined can be viewed in the DIKW dual role

hierarchy as they mediate between analogue and digital and the real world. Sharma's observation is that the fields of information science and knowledge management speak of the DIKW hierarchy but do not refer to one another developed in a two-way hierarchy in the DIKW hierarchy, is ascending when it comes to cognitive activity and a descending hierarchy to knowledge-driven activity. The predefined inaccessibility of the immediate experience that follows from the relationship to data as a new approach to the information science world has implications for the way knowledge is acquired and created, and determines the role and place of information science in a knowledge-based society.

Keywords: DIKW hierarchy, data, information, knowledge, experience, knowledge acquisition, knowledge creation

Uvod

DIKW hijerarhija u ovom se radu eksplicitno ne definira kao ni razine ili koncepti podataka, informacija, znanja i mudrosti od kojih je sam koncept hijerarhije sastavljen. U uvodu je kao i u samom radu cilj naznačiti i potpuno istražiti pojavljivanje DIKW hijerarhije u raznim područjima. Termin informacija razmatra se unutar DIKW hijerarhije kao jednoj od mogućih teorija informacije.¹ Informacija se ovdje uobičajeno razmatra u odnosu na podatke, znanje i mudrost kao razine u hijerarhijskom odnosu i vizualno se prikazuju kao piramida ili kao istostranični ili istokračni trokut koji se često naziva piramidom ako prikazuje ovu hijerarhiju.² Za June Lester i Wallace C. Koehler osnovni koncept hijerarhije sastoji se od simbola, podataka, informacija i znanja,³ a mudrost je u njihovu *fundamentalnom* konceptu izostavljena.⁴

Ključni problem DIKW hijerarhije koji se razmatra u ovom radu izrekao je Nikhil Sharma. On ističe da *informacijska znanost i upravljanje znanjem* upućuju na DIKW

¹ Lai Ma razmatra kao temeljne tri teorije informacijske [i knjižnične] znanosti a to su Schanom-Weaverov model, Brookerova interpretaciju Popperovog Svijet 3 i DIKW model. Vidi Lai, Ma. Meaning of information: The assumptions and research consequences of three foundational LIS theories. // Journal of the American society for information science and technology 63, 4(2012), str. 716. URL: https://researchrepository.ucd.ie/bitstream/10197/6530/4/meanings_preprint.pdf (2020-01-02)

² Lester, June ; Koehler, Wallace C. Jr. Fundamentals of information studies: understanding information and its environment. 2. izdanje, New York, 2007. Str. 16.

³ Vidi Lester, June ; Koehler, Wallace C. Jr. Nav.dj., str. 17.

⁴ Razmatraju informaciju u DIKW hijerarhiji u poglavlju naslovljenom *fundamentalni koncepti informacije*. Lester, June ; Koehler, Wallace C. Jr. Nav.dj., str. 16.

hijerarhiju, ali ne i jedno na drugo⁵. I Boris Bosančić uočava ovaj problem, ali smatra da se s vremenom ublažio.⁶ Osim toga prema Sharmi⁷ i Bosnačić postoje i dvije niti ili traga koji vode do podrijetla hijerarhije, ali i do odvojenog razvoja u svakom području. Iz takve situacije nameće se pitanje: koje bi bile posljedice ako se ova odvojena područja razmotre *kao da* upućuju jedno na drugo? To je pitanje na koje se u ovom radu nastoji odgovoriti. Podrijetlo DIKW hijerarhije prema Sharmi nalazi se u pjesništvu, konkretno u nekoliko stihova u poemi *The Rock*, Thomasa Stearns Eliota⁸. Sharma navodi i stihove⁹:

Gdje je život koji smo izgubili u življenju?

Gdje je mudrost koju smo izgubili u znanju?

Gdje je znanje koje smo izgubili u informacijama?

U citiranim stihovima treba zamijetiti da se ne spominju podaci. Iz ovih često citiranih stihova lako je izgubiti iz vida da se u stihu, koji prethodi, govori o *životu izgubljenom u življenju*, a ne o životu izgubljenom u mudrosti, kako bi se moglo očekivati. U ovom kontekstu ne treba zaboraviti ni da je i Milan Zeleny iznad mudrosti u hijerarhiju postavio *prosvjetljenje*¹⁰. Silazeći niz hijerarhiju mogao bi se dodati i stih *gdje su informacija koje smo izgubili u podacima* jer na dnu hijerarhije nedostaju podaci.¹¹

Neki podaci o podrijetlu DIKW hijerarhije prikazani su Tablicom 1. Tablica se oslanja uglavnom na tekst Sharma¹² sa sugestijom Bosnačića koji je zapazio da se nakon pjesništva pojavljuje 1969. u knjižničnoj i informacijskoj znanosti¹³. Hijerarhija u obliku *piramide* pojavljuje se prvi put 2004. godine u radu Jonathana Haya¹⁴. U djelu Wrighta

⁵ Vidi Sharma, Nikhil. The origin of the data information knowledge wisdom (DIKW) hierarchy. URL: https://www.researchgate.net/publication/292335202_The_Origin_of_Data_Information_Knowledge_Wisdom_DIKW_Hierarchy (2020-01-03)

⁶ Vidi Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv. // Vjesnik bibliotekara Hrvatske 60, 2/3 (2017), str. 5. URL: <https://hrcak.srce.hr/195861> (2020-01-01)

⁷ Sharma, Nikhil. Nav.dj.

⁸ Stihovi su dio početne strofe poeme *The Rock* koju je napisao Eliot, Thomas Stearns. Vidi Opening stanza from choruses from "The Rock". Stories of the human spirit. URL: <http://www.wisdomportal.com/Technology/TSEliot-TheRock.html> (2020-01-08)

⁹ Sharma, Nikhil. Nav.dj.

¹⁰ Vidi Zeleny, Milan. Data-information-knowlwdge.wisdom-eglightenment : towards the strategy of sistems integrations, [2007], str. 3. URL: <http://www.milanzeleny.com/Files/Content/Madeira%20Zeleny.pdf> (2020-01-08)

¹¹ Nedostajanje podataka uočio je Bosančić Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv. Nav.dj., str. 7.

¹² Sharma navodi i naslove radove u kojima pojavljuju hijerarhija. Sharma, Nikhil. Nav.dj.

¹³ Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv. Nav.dj., str. 8.

¹⁴ Navedeno prema Williams, David. Models, metaphors and symbols for information and knowledge systems. // Journal of entrepreneurship management and innovation (JEMI), 1, 10(2014), str. 84. URL: http://www.jemi.edu.pl/uploadedFiles/file/all-issues/vol10/issue1/JEMI_Vol10_Issue1_2014_Article_3.pdf (2020-01-05)

Wrightalu Francesa¹⁵ mogla bi se veza *znanje-činjenice-podaci* nazvati K-F-D *protohijerarhijom*. Zanimljivo je da *činjenice* i *informacije* zauzimaju isto mjestu u strukturi, između podataka i znanja.

Godina	Autor	Djelo
1829	F. Wright	Course of popular lectures
1934	T. S. Eliot	The Rock
1969	R. M. Hayes	Information science in librarianship* ¹⁶
1979	F. Zappa	Packard Goose
1982	H. Cleveland	The knowledge executive: leadership in an information society*
1987	M. Zeleny	Management support systems: towards integrated knowledge management** ¹⁷
1987	M. Cooley	The architecture of bee?
1989	R. Ackoff	From data to wisdom**
2004	J. Hej	The data, information, knowledge, wisdom chain: the metaphorical link**

Tablica 1. Porijeklo DIKW hijerarhije

S otkrivenim podrijetlom nije ništa jasniji smisao DIKW hijerarhije. Posljednja dva od tri stiha poeme *The Rock* citirana su kao moto poglavlja Informatizacija i socio-kulturni razvoj u knjizi *Obavijest i znanje* Miroslava Tuđmana.¹⁸ U knjizi Jadranke Lasić-Lazić, J. *Znanje o znanju* u poglavlju *Podatak, informacija, znanje* grafički je prikazana DIKW hijerarhija, ali u tekstu koji je opisuje nije izriječno imenovana. Iako je u tekstu navedena mudrost kao dio hijerarhije, treba zapaziti da se ne spominje u nazivu poglavlja, dok u grafičkom prikazu uključuje bogat sadržaj koji pripada razini mudrosti. Između ostalog, ovdje pripadaju moralne norme.¹⁹ Uobičajenom bi se mogla smatrati DIKW hijerarhija s već navedenim razinama od podataka, informacija, znanja do mudrosti te se u ovom radu

¹⁵ Autor upućuje na vezu znanja, činjenica i podataka. Vidi Schumaker, Robert P. From data to wisdom: The progression i comutational learnig in tekst mining. // Comunication of the IIMA 1, 11(2011), str. 39. URL: <https://scholarworks.lib.csusb.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1155&context=ciima> (2020-11-10)

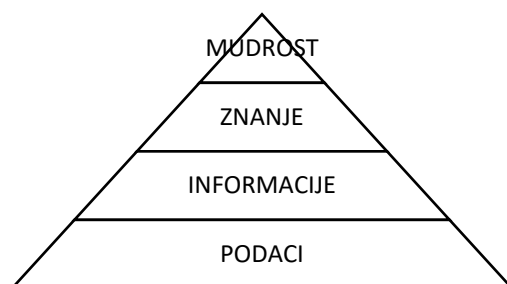
¹⁶ Jedna zvjezdica označuje područje informacijske znanosti ili knjižnične i informacijske znanosti

¹⁷ Dvije zvjezdice označuju područje upravljanja znanjem

¹⁸ Vidi Tuđman, Miroslav. *Obavijest i znanje : s rječnikom osnovnih pojmova*. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 1990. Str. 47.

¹⁹ Treba uočiti da se i informacija ističe kao dio hijerarhijskog procesa, što bi se trebalo odnositi na sve razine. Vidi. Lasić-Lazić, Jadranka. *Znanje o znanju*. Zagreb : Filozofski fakultet, Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske znanosti, 1996. Str. 79.

smatra da DIKW hijerarhiju znanja čine ove četiri razine. Dovoljan je i najjednostavniji mogući grafički prikaz²⁰ kao na Slici 1.



Slika 1. DIKW hijerarhija

Andrea Horić na sličan način, tj. bez imenovanja ovog grafičkog oblika govori o DIKW hijerarhiji i hijerarhijskom procesu kojeg je informacija dio. Hijerarhiju također završava znanjem.²¹ Teme iz DIKW hijerarhije mogu se pronaći i doktorskom radu Sofije Klarin Zadravec u okviru istraživanja *granularnosti* u organizaciji informacija piramidalnog modela temeljnih koncepata informacijske znanosti – podataka, informacija, znanja i mudrosti.²²

Dijana Machala DIKW hijerarhiju više puta spominje u knjizi *Knjižničarske kompetencije* kroz interpretacije i ulogu u definiciji i informacije na primjer izrazima „u kontinuum hijerarhijskog modela DIKW²³ ili „s podacima u temelju te mudrosti na vrhu. Kako bi na podacima inicirane Wersigove *informacije kao znanja akcije* bile točne i ispravne“ smješta također u organizaciju znanja.²⁴

Ni Boris Badurina ne zaobilazi definiranje informacije u kontekstu DIK (kao najčešće) ili DIKW-hijerarhije, ali i definira koncepte te znanje povezuje s djelovanjem²⁵. Martin Fricke ističe da se DIKW hijerarhija, osim u informacijskoj znanosti, pojavljuje u

²⁰ U ovom radu se ne smatra potrebnim objašnjavati ni zašto se *trokut* očito pogrešno naziva *piramidom* (znanja).

²¹ Vidi Horić, Andrea. Informacijski objekti u virtualnom prostoru : o nekim antropologijskim i bibliografskim aspektima virtualizacije // Arhivi, knjižnice, muzeji : mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture : zbornik radova / Martić, Alisa (ur.).

Zagreb: Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2014. Str. 15-28

URL: <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/akm/article/view/3559> (2020-01-06).

²² Vidi Klarin-Zadravec, Sofija. Koncept funkcionalne granularnosti u organizaciji informacija digitalne knjižnice : doktorski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu., Filozofski fakultet, 2012. Str. 52.

²³ Machala, Dijana. Knjižničarske kompetencije : pogled na razvoj profesije. Hrvatska sveučilišna naklada ; nacionalna i sveučilišna knjižnica u zagrebu: Zagreb, 2015. Str. 33.

²⁴ Vidi Machala, Dijana. Nav.dj., str. 113-114.

²⁵ Vidi. Badurina, Boris. Što je informacijsko u informacijskom društvu. // Oglеди o informacijskim znanostima : zbornik radova u čast Tatjane Aparac-Jelušić. Uredila Sanjica Faleter Tanacković, Martina Dragija Ivanović. Osijek : Filozofski fakultet ; Zadar : Sveučilište, 2016. Str. 149.

srodnim disciplinama kao što su *teorija sustava, upravljanje informacijama* i *upravljanje znanjem, knjižnična znanost* i *dokumentacija*. Osobito je zanimljiv stav da je DIKW hijerarhija *dio kanona*²⁶ informacijske znanosti i navedenih disciplina²⁷.

DIKW hijerarhija ili pojedini koncepti pojavljuju se kao dio rječnika u *projektnom menadžmentu*²⁸ i informacijske potpore projektnom menadžmentu.²⁹ Naime, budući da se DIKW hijerarhija javlja u raznim poljima i granama znanosti koje se bave informacijom, pretpostavlja se da svako polje uzima dio hijerarhije prema svojim svrhama i ciljevima. U radu se više kao metodološki naputak, pokušava uvažiti pozitivna strana Sharmine opaske o tome kako razna područja govore o piramidi, pri čemu jedno područje ne upućuje na drugo.

U ovom radu koristi se naziv *DIKW hijerarhija* jer termin sadrži dozu neutralnosti. Prema Bosančiću termin informacijska piramida uobičajeno se koristi u informacijskoj znanosti a za označavanje istog predmeta (DIKW hijerarhije) piramida znanja je termin koji se češće koristi u upravljanju znanjem te je ova spoznaja bila poticaj za razmišljanje i znatno iskorištena u ovom radu.³⁰ Bosančić pokazuje i smjer razvitka terminologije prema terminu *mudrost* i terminu *piramida*, umjesto termina *hijerarhija*.³¹ Drugi je razlog taj što Sharma koristi isti termin dok istražuje podrijetlo, a u upotrebu u Hrvatskoj uveo ga je Bosančić u *naslovu* svog rada. U hrvatskom jeziku ne postoji termin ravnopravan engleskom za označavanje koncepta koji je u ovom radu nazvan *DIKW hijerarhija*. Nije uobičajen akronim na hrvatskom jeziku *PIZM hijerarhija* (podaci-informacije-znanje-mudrost) kao alternativa engleskom. Uz termin *piramida znanja* (eng. *knowledge pyramid*) u engleskom jeziku koristi se i *hijerarhija znanja* (eng. *knowledge hierarchy*), *informacijska hijerarhija* (eng. *information hierarchy*), *data-information-knowledge-wisdom hierarchy* ili *DIKW hierarchy* te *wisdom hierarchy*.³² DIKW hijerarhija smatra se,

²⁶ Za značenje termina kanon vidi Kanon. // Hrvatska enciklopedija. URL:

<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=30217> (2020-01-02)

²⁷ Vidi Frické, Martin. The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. // Journal of information science, XX, X(2007), str. 2. URL:

<https://pdfs.semanticscholar.org/79cd/e150afd6552bc83a442622c3a97b9c293ec1.pdf> (2020-01-06)

²⁸ Vidi Omazić, Mislav Ante; Baljkas, Stipe. Projektni menadžment. Zagreb : Sinergija nakladništvo d.o.o., 2005. Str. 179.

²⁹ Vidi Šimović, Vladimir; Zovko, Vatroslav; Bobera Dušan. Projektni menadžment i informacijska potpora. Zaprešić : Visoka škola za poslovanje i upravljanje „Baltazar Adam Krčelić“, 2011. Str. 99.

³⁰ Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv., str. 3.

³¹ Isto.

³² Vidi Rowley, Jennifer. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy // Journal of Information Science 2, 33(2007), str. 163. URL:

https://www.academia.edu/38656728/The_wisdom_hierarchy_representations_of_the_DIKW_hierarchy

kako je istaknuto u naslovu, okvirom istraživanja *pojma informacije*. Glavni nedostatak ovakvog pristupa jest korištenje termina *informacija* kao naziva razine u DIKW hijerarhiji, što se može primijeniti na naziv svake razine kad se naziv proširuje na cijeli koncept DIKW hijerarhije.

*Pravilnik o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama*³³ određuje knjižničarstvo kao granu polja *informacijskih i komunikacijskih znanosti* u području društvenih znanosti. Organizacija i menadžment grana su polja *ekonomije* također u području društvenih znanosti. Međutim, polje *projektni menadžment* pripada u *interdisciplinarna područja znanosti, tj. umjetnosti*. U grani knjižničarstvo i polju *projektni management* pokazano je da je moguće pronaći veze uz zadržavanje distance s DIKW hijerarhijom, a kao pretpostavka ovog rada prihvaća se da isti odnos postoji i u polju *ekonomija* u grani *organizacija i menadžment*. Ovakva situacija srodnim znanstvenim područjima ne olakšava uviđanje njihove povezanosti u DIKW hijerarhiji kao vjerojatnoj zajedničkoj osnovi na koju se međusobno *ne upućuju* ni grane ni polja.

Elektronički, digitalni i binarni okoliš

U ovom odjeljku razmotrit će se dvije definicije podataka koje su izrijeком vezane uz digitalni ili elektronički okoliš. Postoji i definicija podataka koja oznake podataka povezuje sa strojem i ljudima, ali bez naznake kakav bi to bio stroj:

*„Podatak (eng. data) znakovni prikaz činjenica, pojmova i instrukcija na formalizirani način, a pogodan za komuniciranje, interpretaciju i obradu od strane ljudi ili strojeva.“*³⁴

Problem s ovom definicijom jest taj što pretpostavlja obradu podataka *od strane ljudi ili strojeva* jer podaci u stroju nisu izravno dostupni čovjeku. Okoliš je istodobno *elektronički, digitalan i binaran* (EDB). Ova svojstva u suvremenoj informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji (IKT) ne mogu se odvojiti. To konkretno znači da spomen jednog svojstva u cilju funkcionalnosti IKT uključuju i ostala dva.

(2020-01-03)

³³ Vidi Pravilnik o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama. URL: http://www.rektorski-zbor.hr/fileadmin/rektorat/O_Sveucilistu/Tijela_sluzbe/Rektorski_zbor/dokumenti/Pravilnik_o_znanstvenim_i_umjetnickim_podrucjima_poljima_i_granama.pdf (2020-01-03)

³⁴ Tuđman, Miroslav. Obavijest i znanje : s rječnikom osnovnih pojmova. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 1990. Str. 203.

Ross Harvey predstavlja definiciju podataka Središta za digitalnu zaštitu (Digital curation center) u kontekstu zaštite digitalnih sadržaja, uspoređujući paradigmu zaštite analogne i digitalne građe:

„Podaci su bilo koja informacija u binarnom digitalnom obliku, a uključuju digitalne objekte i baze podataka.“³⁵

Ovako iskazana izvan konteksta može se tumačiti na barem dva načina. Prvo, da su podaci informacija u digitalnom obliku. Izgleda kao da je *binary* suvišna riječ, ali ovdje se ustvari tvrdi da su podaci informacija u digitalnom obliku zapisana s pomoću znamenki binarnog sustava brojeva. U ovom radu jasno se želi istaknuti pretpostavka da su podaci kao jedna od razina u DIKW hijerarhiji dio binarnog digitalnog elektroničkog okoliša. Termin elektronički u navedenoj definiciji nije našao mjesta, ali zato sljedeća definicija iz područja arhivistike gotovo objašnjava prethodnu:

„U elektroničkom okruženju osnovna informacijska jedinica je podatak koji je samo jedan niz znakova ili bajtova sastavljenih od bitova (0 ili 1). Podaci su zapisani na digitalnim nosačima. Da bi ih se obradilo ili čitalo, neophodno je koristiti tehnološke uređaje.“³⁶

Ovdje se izrijeком tvrdi da je u elektroničkom okruženju osnovna informacijska jedinica podatak. Osim toga, podatak je *samo jedan* niz znakova. Znakovi su bajtovi sastavljeni od bitova, a bitovi su u definiciji navedeni najstrože moguće, tj., zorno, u obliku neimenovanog prikaza u zagradi. Izgledaju kao brojevi, ali su ustvari znamenke.

Kompilacijom ovih dviju definicija moglo bi se reći da je *podatak informacija u elektroničkom okolišu koja je oblikovana znamenkama binarnog brojevnog sustava*. No, digitalni sustav kodiranja ne mora biti binaran, može biti npr. *heksadecimalan*. Na pitanje zašto je binarni sustav dominantan u IKT, ovaj rad ne može odgovoriti.

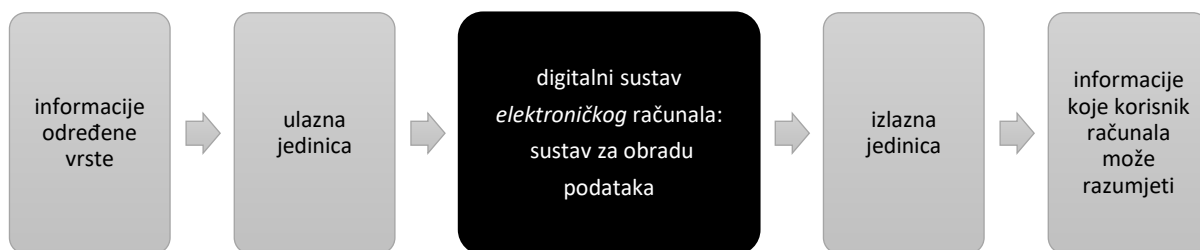
Problem odnosa podataka i iskustva

Podatak je prema definiciji, informacija u elektroničkom okolišu zapisana u obliku binarnih znamenki. Radi li se o digitalizaciji ili o izvornim elektroničkim dokumentima, IKT u svakom slučaju posreduje u odnosu čovjeka i svijeta. IKT u osnovi EDB sustav za kodiranje i interpretaciju podataka, tj. ulaznih i izlaznih veličina (vidi sliku 2: Ulazna i

³⁵ Harvey, Ross. Preserving digital materials. 2nd edition. Berlin ; Boston: De Gruyter Saur, copp, 2012. Str. 15.

³⁶ Elektronički zapis : priručnik / priredila Catherine Dherent. Zagreb : Uprava arhiva Francuske, 2003. Str. 11.

izlazna jedinica)³⁷ ili vrijednosti te posreduje u odnosu čovjeka i svijeta. EDB sustav za obradu podataka u osnovi mijenja oblik pojavljivanja iskustva iz analognog u digitalno te u analogno. Gubitak neposrednog analognog iskustva čovjeka *instrumentalizacijom simboličke djelatnosti*³⁸ s tim povezan ogleda se u svojevrsnoj čežnji za bilo kakvim iskustvom³⁹ ili otkrivanju novih oblika iskustava.



Slika 2. Ulazna i izlazna jedinica

DIKW hijerarhija može se promatrati kao model informacijskog sustava koji *virtualizira* podatke te oni postaju dostupni ljudskim osjetilima ili razumijevanju. Podaci su jedini oblik komunikacije koji informacijski sustav ima prema okolišu. Svijet koji je dostupan čovjekovim osjetilima i umu putem IKT stoga je samo virtualan. *Podaci u obliku binarnih znamenki*, prema definiciji, izravno su dostupni IKT-u i jezik su njihove komunikacije. Stoga, IKT nije samo sredstvo za rad, već je s obzirom na podatke izvor iskustva, način percipiranja iskustva⁴⁰ te oblik u kojem su iskustva pohranjena⁴¹. Na sličan način, kao kod analognog svijeta u kojem su podaci vezani za medij i ovisni o njemu, podaci u obliku elektroničkih binarnih znamenki nisu ovisni⁴² mediju, ali su im

³⁷ Slika je napravljena prema opisu sklopovlja izlaznih i ulaznih jedinica u natuknici Računalo. // Wikipedija. URL: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ra%C4%8Dunalo> (2020-01-03)

³⁸ Vidi Tuđman, Miroslav. Prikazalište znanja. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada, 2003. Str. 10.

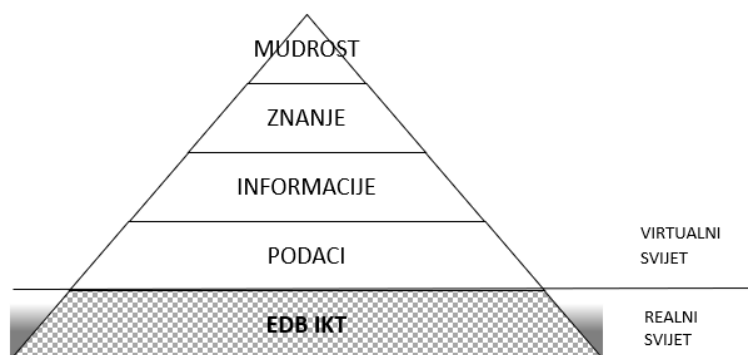
³⁹ Preoblikovana teza Bernsteina u raspravi o antitezi DIKW hijerarhije u kojoj koristi izraz nestašica ili nedostatak podataka jer podatak nema suprotnost. Bernstein, Jay H. The data-information-knowledge-wisdom hierarchy and its antithesis. URL: <https://journals.lib.washington.edu/index.php/nasko/article/viewFile/12806/11288>, str. 70. (2020-01-01)

⁴⁰ Vidi Tuđman, Miroslav. Prikazalište znanja. Nav.dj., str. 11.

⁴¹ Vidi Tuđman, Miroslav. Prikazalište znanja. Nav.dj., str. 12.

⁴² Gradivo u elektroničkom obliku vezano je za medij ali nije ovisno o njemu. Vidi Stančić, Hrvoje. Arhivsko gradivo u elektroničkom obliku: Mogućnosti zaštite i očuvanja na dulji vremenski rok. // Arhivski vjesnik 49, 1 (2006), str. 109. URL: <https://hrcak.srce.hr/6234> (2020-11-13)

dodijeljene fiksne numeričke vrijednosti⁴³ koje su simbolički zastupnici neposrednih iskustava.



Slika 3. DIKW hijerarhija: sustav za preoblikovanje realnog u virtualne svjetove

Podaci su način oblikovanja iskustva koji se pojavljuje u informacijskim znanostima i zajedno sa informacijskim znanostima. *Veza informacijske i komunikacijske znanosti i informacijsko komunikacijske tehnologije* jasno je vidljiva ako se govori o *velikim podacima* i *podatkovnoj znanosti* koji su mogući samo ako su u EDB obliku. Informacija je oblik u kojem prebivaju podaci kako bi bili dostupni čovjeku. Stoga, koji će se skup podataka oblikovati u virtualni entitet ovisi o svrhama informacijskog sustava koji prikazuju podatke. Virtualni entitet uključuje niz aktivnosti ulaganja energije na konstituiranju i održavanju virtualnog oblika kojim je konstituirana razina (ili koncept) i nikako nije samo djelo stroja. Dakle, DIKW hijerarhija sustav je za preoblikovanje realnog svijeta u virtualni svijet, a prva razina ili koncept virtualnog svijeta jesu podaci koji opisuju oba; realni i virtualni, dok donja granica prolazi između signala i podataka.⁴⁴ Posredovanje podataka u DIKW hijerarhiji, koji povezuju oba svijeta, zapaženo je u upravljanju znanjem.⁴⁵

S granicom realnog i virtualnog svijeta povezana je i digitalizacija koja se može definirati kao uzorkovanje⁴⁶ ili pretvaranje analognog⁴⁷ elektroničkog signala u digitalni

⁴³ Vidi Smith, Abby. Why digitize. Council on library and information resources Washington, D.C., 1999. Str. 2. URL: <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/pub80.pdf> (2020-01-03)

⁴⁴ Vidi Nurulin, Yury... [at al.]. Role of knowledge in management of innovation. // Resources 2, 8(2019), str. 7. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9276/8/2/87> (2020-01-03)

⁴⁵ Vidi Nurulin, Yury... [at al.]. Nav.dj., str. 6.

⁴⁶ Vidi primjer digitalizacije zvuka prema Negroponteu. Negroponte, Nicholas. Biti digitalan. Zagreb: SysPrint, 2002. Str. 19.

⁴⁷ Vidi osobito točku 2. u Analogan. // Multilingual archival terminology. URL: <http://www.ciscra.org/mat/mat/term/4415> (2020-01-13)

elektronički signal⁴⁸. Nadalje, s pomoću tako dobivenih bitova može se opisati [znatan] dio tipova i vrsta informacija (glazba, slika, video)⁴⁹ realnog svijeta. S ovim bi se mogao povezati i stav koji u interpretaciji prenosi Bosančić u okviru stjecanja znanja pri strojnoj obradi i čovjekovoj recepciji tog procesa:“

„Ono što se također može istaknuti u tom tumačenju, pretpostavljena je jednakost podatka, informacije i znanja u sadržajnom smislu, odnosno dojam, koji naglašava i Liew (2007), da se ovdje uistinu radi o istoj vrsti nečega, što prelazeći s medija na medij, prolazi kroz postupak procesuiranja, poprimajući tek čovjeku uočljive različite oblike.“⁵⁰

Jednakost u sadržajnom smislu očito je povezana s istom vrstom nečega koje ovaj rad smatra, prema gore opisanoj definiciji, podatkom, a ovisno o mediju u kojem se nalazi i poprima čovjeku uočljive oblike za što se opet može reći da su korisniku vidljivi oblici (vidi Sliku 2). Nadalje, ako se može govoriti o sadržajnom jednačenju podataka, informacija i znanja, Antony Liew smatra da postoji preklapanje koje se pokazuje u zauzimanju različitog prostora u isto vrijeme, naime, podataka u mediju pohrane i znanja u ljudskom umu.⁵¹ Nije naodmet napomenuti da se za nešto digitalizirano kaže da je dostupno i u elektroničkom obliku jer u digitalnom obliku nije dostupno čovjeku, već samo IKT. Stoga dostupno u elektroničkom obliku ne isključuje analogni izlazni signal ili način tj., prema slici 2: Ulazna i izlazna jedinica, informacije koji korisnik računala može razumjeti. Digitalizacijom se vidi isto ali je iskustvo posredovano IKT.⁵²

Dvosmjerna hijerarhija u DIKW

Za Jennifer Rowley rasprava o DIKW hijerarhiji prvo je u sjeni raspravâ o informacijama potom o znanju.⁵³ Rowley, kao jedna od rijetkih, uviđa nužnost mudrosti u piramidi znanja jer za DIKW hijerarhiju koristi naziv *wisdom* hijerarhija. U Zelenyja

⁴⁸ Vidi Digitalizacija. // Wikipedija. URL: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Digitalizacija> (2020-01-05)

⁴⁹ Vidi Negropte, Nicholas. Nav.dj., str. 19.

⁵⁰ Navedeno prema Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. // Libellarium : časopis za povijest pisane riječi, knjige i baštinskih ustanova 9, 1(2016), str. 48. URL: <https://repositorij.ffos.hr/islandora/object/ffos%3A2007/datastream/FILE0/view> (2020-01-01)

⁵¹ Vidi Liew, Antony. Understanding data, information, knowledge and their inter-relationships. // Journal of knowledge management practice 2, 8(2007). URL: <http://www.tlinc.com/articl134.htm> (2020-01-10)

⁵² Vidi gdje Negropte opisuje bliskost izvornog slušanja glazbe i digitalne reprodukcije prilagođene ljudskim osjetilima. Negropte, Nicholas. Nav.dj., str. 19.

⁵³ Odnosi se na područja upravljanja informacijama, informacijskih sustava i upravljanja znanjem. Rowley, Jennifer. Nav.dj., str. 164.

postoji, izgleda *samo* progresija⁵⁴. Na Sharmu i Bosnačića oko pitanja odnosa informacijske znanosti i upravljanja znanjem može se nadovezati Yury Nurulin, Inga Skvortsova, Iosif Tukkel i Marko Torkkeli⁵⁵ koji dodaju da postoji *nerazrješiva* veza između obrade informacija i donošenja odluka. Obrada informacija (i pretraživanje s relevantnošću) jest područje informacijskih znanosti, a donošenje odluka (na temelju pretraživanja informacija) jest područje upravljanja znanjem. Odnos ovih područja razradio je Bosančić u radu *DIKW hijerarhija: za i protiv*. Dvostruku hijerarhiju Bosančić je naznačio (ali ne i imenovao) u napuštanju prikaza DIKW hijerarhije piramidom u korist metaforičkog i simboličkog stabla znanja.⁵⁶ Prva, uzlazna hijerarhija u obliku *informacijskog soka* uspinje se od *zemlje podataka* u *krošnjju znanja*. Druga, silazna počinje od *zraka umnog sunca* koje se u obliku *značenjskog soka* kroz *krošnjju znanja* spušta kroz *deblo informacija* do *zemlje podataka*. Tek uzajamni odnos *protoka informacija*⁵⁷ u dvije hijerarhije trebao bi omogućiti rast *cjelokupnog stabla znanja*.⁵⁸

U neku ruku, moglo bi se reći da se *informacijski sok* i *značenjski sok* u elektroničkom digitalnom binarnom sustavu mogu imenovati kao *bitovi* ili *tok bitova* (eng. bitstream)⁵⁹, a to je posljednje na što se mogu reducirati događanja u digitalnom i elektroničkom svijetu binarnih znamenki.

Jednostavno povezivanje *informacijskog soka* s područjem informacijskih znanosti i *značenjskog soka* s područjem upravljanja znanjem vodi do zaključka da je hijerarhija u DIKW hijerarhiji konceptu *dvosmjerna*. U informacijskoj znanosti jest uzlazna i spoznajna, a u području upravljanje znanjem odnosi se na donošenje odluka, tj. njihovo djelotvorno provođenje. Na primjeru posudbe knjige može se ilustrirati ovaj odnos. Korisnik traži knjigu, ako nađe informaciju o knjizi, posao za knjižničara ne završava jer do korisnika

⁵⁴ Vidi Williams, David. Models, metaphors and symbols for information and knowledge systems. // Journal of entrepreneurship management and innovation (JEMI), 1, 10(2014), str. 81. URL: http://www.jemi.edu.pl/uploadedFiles/file/all-issues/vol10/issue1/JEMI_Vol10_Issue1_2014_Article_3.pdf (2020-01-05)

⁵⁵ Vidi Nurulin, Yury; Skvortsova, Inga; Tukkel, Iosif; Torkkeli, Marko. Role of knowledge in management of innovation. // Resources 2, 8(2019), str. 6. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9276/8/2/87> (2020-01-03)

⁵⁶ Vidi Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv. Nav.dj., str. 20-21.

⁵⁷ Moj prijevod, original na engleskom ...“*information as a flow*“. Vidi Bosančić, Boris. Information in the knowledge acquisition proces. // Journal of documentation 72, 5(2016), str. 930-960. URL: https://www.academia.edu/28998151/Information_in_the_knowledge_acquisition_process (2020-01-01)

⁵⁸ Vidi npr. interpretaciju *osmoze* i *fotosinteze* u Bosančić, Boris. Information in the knowledge acquisition proces. Nav.dj., str. 23-24. Vidi i str. 27 o dva osnovna supstrata rasta stabla.

⁵⁹ Vidi Tok bitova. // Multilingual archival terminology, 2016. URL: <http://www.ciscra.org/mat/mat/term/4466> (2020-01-10)

knjiga ne može doći sama, stoga nije cilj samo doći do *relevantne* informacije, već do podatkom označenog objekta⁶⁰ i za knjižničara i korisnika.⁶¹

Kao potvrjepa dvosmjerne hijerarhije postoji i pojam obrnute piramida znanja koji tvrdi da informacijama prethodi znanje, a podacima informacije⁶² jer [svima je poznato da] sirovi podaci u stvari i ne postoje.⁶³

Hijerarhija se po definiciji u područjima koja se pozivaju na DIKW hijerarhiju gotovo redovno podrazumijeva kao ulazna.⁶⁴ U upravljanju znanjem odluke se donose na svim razinama ili konceptima u DIKW hijerarhiji, no provedba, moglo bi se reći, ide silaznom hijerarhijom i sadrži znatne dijelove *tacitnih*⁶⁵ znanja. No, ako se odluke donose na nižim razinama, hijerarhija, sama po sebi, *govori* da se ne može provoditi na višim razinama. Stoga se može zaključiti da *prava* akcija počinje od mudrosti, a izvršava se među podacima.

Možda i dvostruka uloga podataka u DIKW hijerarhiji proizlazi iz dvosmjerne hijerarhije.

Na granici sustava

DIKW hijerarhija može se promatrati kao sustav za obradu podataka. U uzlaznoj hijerarhiji ključnim se pokazao korak od podataka k informaciji te se postavlja pitanje uopće, kako je taj korak moguć? Odgovor je da se radi o **aktu**⁶⁶ koji je vođen svrhama ili u konkretnom slučaju uzlazne hijerarhije *spoznajnom aktu kojim se percepcija analognog iskustva kao beskonačnog na razini podataka koji su digitalni čini virtualnim entitetom*⁶⁷. Problem koji ostaje jest odabir podataka ili skup podataka koji opisuju entitet, ali i onih

⁶⁰ Prema primjeru knjige na polici ili elektroničke knjige.

⁶¹ Zadaća knjižnica je i davanje knjiga na korištenje.

⁶² Vidi Tuomi, Ilkka. Data is more than knowledge: Implication of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory. // Journal of management information systems 3, 16(1999), str. 107-121, str. 8. URL:

<http://www.meaningprocessing.com/personalPages/tuomi/articles/DataIsMore.pdf> (2020-01-05)

⁶³ Vidi Tuomi, Ilkka. Isto, str. 4.

⁶⁴ U pretraživanju Google-u jednostavno je pronaći grafičke prikaze dvosmjerne hijerarhije. Osobito su instruktivni grafički prikazi DIKW hijerarhije u organizacijama ili poduzećima koji su redovito povezani s menadžmentom.

⁶⁵ O terminima *tactino* i s njim povezano *eksplicitno* znanje vidi dalje u tekstu ili vidi Nonaka, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. // Organization science 5, 1(1994), str. 16. URL: http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Organization_Science_Nonaka94.pdf (2020-01-02)

⁶⁶ Akt ima više značenja npr. čin, radnja, djelo ali i spis, dokument. Vidi Akt. // Hrvatska enciklopedija, URL: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=1199> (2020-01-25)

⁶⁷ Akt bi se u elektroničkom okruženju mogao odrediti kao zadani [programirani] način ponašanja računala kojim svojstva prepoznaje i identificira kao entitet.

koji su izostavljeni. Dakle, na DIKW hijerarhiju kao sustav utječu i podaci koji nisu dio virtualnog identiteta entiteta. U tom smislu može se tumačiti i sljedeći citat:

„Nemetaforičnim jezikom rečeno, premda se jedino može percipirati kao unaprijed kodirana (u prijenosu) i sa značenjem (ugrađena u strukturu znanja), informacija nas na svoj način informira o onome što dolazi izvan našeg kognitivnog sustava.“⁶⁸

Ključan dio citata „informacija nas na svoj način informira o onome što dolazi izvan našeg kognitivnog sustava“ tumači se u ovom radu i kao pozadinski utjecaj neopisanog dijela realnog svijeta na događanja u DIKW hijerarhiji. Neopisani dio svijeta djeluje u sustavu kao *tacitno* znanje. U ovom radu predmnijeva se da je kognitivni sustav predstavljen DIKW hijerarhijom kao sadržajem ljudskog uma.⁶⁹ Ključan je *skok* od podataka k informaciji koji nikako ne može biti rezultat *prirodnog kontinuiranog* razvoja, već se radi o ljudskom djelovanju, činovima i namjerama, ukratko aktima (spoznajnom i djelotvornim) u odnosu s okolinom koja je s jedna strane realna, a s druge virtualna. Sustav koji se ovdje podrazumijeva otvoren je, tj. okolina utječe na sustav *inputima*, a sustav na okolinu *outputima*⁷⁰, dok je odnos sustava i okoline reguliran povratnom vezom.⁷¹ Budući da se radi nelinearnom sustavu⁷², a nijedan sustav nije u potpunosti linearan⁷³ što na koncu ovisi o broju inputa⁷⁴, ne može se očekivati da će obrada podataka uvijek rezultirati mudrošću. Dakle, DIKW hijerarhija prikazuje mogućnost⁷⁵ da se obradom podataka može doći do informacije.

Podaci

Podaci kad su zapisani, ne mijenjaju se. Svi 'zaključci' koji se u DIKW hijerarhiji 'izvode' iz podataka temelje se na njihovoj postojanosti. Dakle, ne stoji nužno teza da se podaci odnose na prošlost i zastarijevaju, već naprotiv *izvedeni akti* (informacije, znanje i mudrost) podložni su zastarijevanju, ali različitom brzinom. Na primjer, godina se rođenja kao podatak ne mijena, no informacija o dobi mijenja se svake godine. Podatak, iako je

⁶⁸ Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv. Nav.dj., str. 21.

⁶⁹ Prema Bellinger, Gene; Castro, Durval, Mills Anthony. Data, information, knowledge, and wisdom, 2004. URL: <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm> (2020-01-10)

⁷⁰ Vidi Šimović, Vladimir; Zovko, Vatroslav; Bobera, Dušan. Projektni menadžment i informacijska potpora. Zaprešić : Visoka škola za poslovanje i upravljanje „Baltazar Adam Krčelić“, 2011. Str. 13.

⁷¹ Isto, str. 12.

⁷² Isto, str. 14.

⁷³ Isto, 15.

⁷⁴ Isto.

⁷⁵ O implicitnoj pretpostavci DIKW hijerarhije vidi Rowley, Jennifer. Nav.dj., str. 164.

zapisan u prošlosti i može se mjeriti udaljenost u vremenu od zapisivanja, suvremen je koliko traje sustav u kojem je pohranjen, tj. suvremen dok omogućava spoznajne ili djelotvorne akte. Dakle, godina smrti zatvara sustav jer dob više ne utječe na djelotvorne akte. Na jednostavnom primjeru godine rođenja i dobi te smrti lako je predstaviti ideju, no u stvarnosti odabir i svojstva entiteta koja se opisuju ključna su u vrednovanju podataka. Zanimljivo je zapažanje Jay H. Bernsteina da podaci u DIKW hijerarhiji jedini nemaju suprotan termin te se u istom odjeljku poziva na Frickeov stav da bi podaci uopće bili podaci, moraju biti istiniti ili uopće nisu podaci, iz čega se izvlači [samo] logička mogućnost suprotnog pojma.⁷⁶ S obzirom na digitalni i elektronički kontekst u kojem DIKW hijerarhija funkcionira, podaci postaju dominantan oblik prikupljanja, zapisivanja i istraživanja te predmet posebne podatkovne znanosti.⁷⁷

Učenje i kreacija znanja

Neizravnom posljedicom razmatranja odnosa podataka i iskustva može se smatrati problem učenja⁷⁸ i kreacije novog⁷⁹ znanja koji kao izvor novih iskustava kroz dvosmjernu hijerarhiju uključuje i dvostruku ulogu podataka, a prikazan je DIKW hijerarhijom kao sustavom. Rowley opisuje implicitnu pretpostavku hijerarhije s prijelazom jedne razine ili koncepta u višu razinu ili koncept kao *kreaciju* koja se *može dogoditi*⁸⁰, ali ne nužno, već za to postoji mogućnost. S okvirom DIKW hijerarhije Bosančić predlaže i proces stjecanja znanja kao područje kojim se bavi informacijska znanost.⁸¹ Problem kreacije znanja razmatran je u području upravljanja znanjem kroz SECI⁸² proces i A-C-I-S⁸³ proces koji su u ovom radu uočeni kao poveznica stjecanja znanja i kreacije

⁷⁶ Vidi Bernstein, Jay H. Nav.dj., str. 70.

⁷⁷ Vidi Hong Liu. Philosophical reflection on data. // Procedia Computer Science 30 (2014), str. 61. URL: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050914005584?token=1ECFEC712BE7588FD1E1C653390B88E4B2CAD6B6CA48B546B4064BE03D531064ECE8FACB22BA4C48A9AA50179A0DDFC> (2020-01-02)

⁷⁸ Stjecanje znanja Bosančić razmatra i izvan znanstvenog znanja. Vidi Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. Nav.dj., str. 50.

⁷⁹ Korištenje izraza *kreacija* i *novo* su gotovo pleonazam koji ovdje ima za cilj istaknuti ono što je najvažnije u novom znanju a to je da ga prije nije bilo.

⁸⁰ Vidi Rowley, Jennifer. Nav.dj., str. 164.

⁸¹ Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. Nav.dj., str. 31.

⁸² Akronim za spoznajni i društveni model konverzije znanja kroz koji se stvara novo znanje u organizaciji. Vidi Nonaka, Ikujiro; Umemoto Katsuhiko; Senoo Dai. From information processing to knowledge creation: A paradigm shift in business management. // Technology In Society, 18, 2 (1996) str. 205, 1996. URL: <http://www.sietmanagement.fr/wp-content/uploads/2016/04/nonaka-1996.pdf> (2020-01-02)

⁸³ Akronim za proces samoprodukcije znanja o KM. Vidi u Zeleny, Milan. Knowledge-information autopoeitic cycle: towards the wisdom systems. // International journal of management and decision

znanja. SECI je akronim za proces kojim se opisuje model kreacije znanja organizacije transformacijom tacitnog i eksplicitnog znanja u spirali četiri modusa znanja. Socijalizacija znači konverziju individualnog tacitnog znanja u grupno tacitno znanje u nekom omogućenom komunikativnom području.⁸⁴ Eksternalizacija je konverzija tacitnog u koncepte, dijagrame, skice, tj. u eksplicitno znanje.⁸⁵ Kombinacija je povezivanje ili sastavljanje novonastalog eksplicitnog znanja u cjelinu s postojećim znanjem, tj. posebnog eksplicitnog u sustavno znanje. Za ovaj modus može se reći da u vrlo velikoj mjeri sadrži eksplicitne informacije i znanja koji se lako procesuiraju s pomoću IKT.⁸⁶ Internalizacija je konverzija eksplicitnog operacionalnog znanja, njegovo *utjelovljenje* u znanje kako nešto učiniti, a proces je olakšan ako je eksplicitno znanje dokumentirano u zvuk, sliku ili video.⁸⁷ U cijelom procesu ističe se načelni stav da je tacitno znanje pojedinca temelj kreacije organizacijskog znanja,⁸⁸ s tim da proces konverzije može započeti u bilo kojem modusu. Ovaj proces može se odvijati na individualnom, grupnom, organizacijskom ili međuorganizacijskom nivou.⁸⁹ Spiralni proces određuje kreaciju novog znanja vjerojatno i kao *inovaciju*.

A-C-I-S proces koncipirao je Milan Zeleny. Ključni problem KM jest fokusiranje na proizvode i usluge, a manje na znanje na kojem se temelji.⁹⁰ A-C-I-S proces opisuje *produkciju*⁹¹ takvog znanja kao samotvorbenu ili kao proizvodnju samog sebe.⁹² Prema Zelenyju znanje je ključni pojam u KM. Definirano je kao *svrhovito koordinirano djelovanje*.⁹³ ACIS je akronim za faze cirkularnog procesa. Artikulacija (znanje-informacija) efektivno znanje i iskustvo opisuje, zapisuje i čuva u simboličkom obliku⁹⁴. Kombinacija (informacija-informacija) pretvara jedan simbolički oblik informacije u

making 1, 7(2006), str. 3-18. URL:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.334.3208&rep=rep1&type=pdf> (2020-01-05)

⁸⁴ Vidi Nonaka, Ikujiro ; Umemoto Katsuhiko ; Senoo Dai. From information processing to knowledge creation. Nav.dj., str. 205.

⁸⁵ Isto.

⁸⁶ Isto, str. 208.

⁸⁷ Isto.

⁸⁸ Isto, str. 209.

⁸⁹ Isto, str. 209-210.

⁹⁰ Vidi Zeleny, Milan. Knowledge-information autopoietic cycle: towards the wisdom systems. // International journal of management and decision making 1, 7(2006), str. 10. URL:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.334.3208&rep=rep1&type=pdf> (2020-01-05)

⁹¹ Isto.

⁹² Isto.

⁹³ Isto, str. 5.

⁹⁴ Isto, str. 10.

drugi prikladniji oblik povezan sa IKT.⁹⁵ Internalizacija (informacija-znanje) opisuje kako iskoristiti informacije za djelotvorno znanje.⁹⁶ Socijalizacija (znanje-znanje) nužna je da bi znanje bilo djelotvorno.⁹⁷ Svim fazama procesa treba upravljati kao sustavom.⁹⁸ Ovaj *mudri* sustav omogućava, ne samo da se stvari čine na pravi način (učinkovitost, eng. *efficiency*), već da se čine prave stvari (djelotvornost, eng. *effectiveness*) i može odgovoriti na pitanje zašto nešto učiniti.⁹⁹

Dva opisana procesa u KM; jedan kreacije znanja i vjerojatne inovacije, a drugi samoprodukcije znanja, pokazuju da se KM ne bavi samo upravljanjem zatečenim znanjem, već i kreira nova znanja. Stoga je u svaki od ovih procesa uključeno i učenje kao način stjecanja znanja.

Ključno i za razliku od DIKW hijerarhije u SECI i A-C-I-S procesima očita je i jasno istaknuta socijalne komponente na transformaciji, stjecanju znanja i inovacijama u organizacijama. Nije li stoga razina znanja ili koncepta u DIKW hijerarhiji socijalna razina koja je nužna da bi znanja bilo djelotvorno?

Iz definicija podataka jasno je da on mora na neki način biti zapisan u elektroničkom sustavu kao informacija u obliku binarnih znamenki. Činom zapisivanja, podaci bi, u slučaju da se radi o oblikovanom analognom zapisu u trenutku zapisivanja, postali eksplicitno znanje.¹⁰⁰ No, tek interpretacijom zapisa kroz DIKW hijerarhiju može nastati eksplicitno znanje dostupno čovjeku. Stoga, možda je razina znanja ili koncept koji se koristi u DIKW hijerarhiji u stvari *eksplicitno* znanje.¹⁰¹ S druge strane, tacitno znanje po definiciji ne može biti zapisao¹⁰² ili još nije zapisano. Drugim riječima, postoje znanja kojima izvor nisu podaci¹⁰³ i mogu se steći mimo sustava koji u DIKW hijerarhiji počinje podacima. Znanja mimo sustava ključna su za SECI proces i za spoznajne i djelotvorne akte

⁹⁵ Isto, str. 11.

⁹⁶ Isto, str. 11.

⁹⁷ Isto, str. 11.

⁹⁸ Isto, str. 11.

⁹⁹ Isto, str. 11.

¹⁰⁰ Zapisani na bilo kojem mediju bez obzira je li zapis ovisan o mediju (analogan) ili nije (digitalan).

¹⁰¹ Ideja iz prikaza DIKW hijerarhije. Vidi Pyramid diagram: Five level pyramid model. Example 1. Pyramid Diagram. 5 level pyramid model of information systems types. URL: <https://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/five-level-pyramid-model> (2020-01-10)

¹⁰² „Tacitno znanje ne može biti „uhvaćeno“, „prevedeno“ ili „pretvoreno“, već samo prikazano, manifestirano, u onome što radimo.“ Tsoukas, Haridimos. Do we really understand tacit knowledge?, 2002. URL:

https://www.researchgate.net/publication/2528222_Do_We_Really_Understand_Tacit_Knowledge (2020-01-05)

¹⁰³ Dio realnog svijeta koji se ne može opisati podacima

u konstituiranju razina ili koncepata DIKW hijerarhije. Kroz SECI proces tacitno se znanje preoblikuje u eksplicitno¹⁰⁴ u neprekidnoj *spiral*i inovacija. A-C-I-S, kao samotvorbeni ciklus ili krug, podmeće novo znanje kao osnovu za izgradnju novog znanja potrebnog za razvoj teorija KM. No, koji je smisao ovih procesa i krajnji cilj? Ako se u ovim procesima radi o *inovacijama*, cilj je djelatno znanje koje daje prednost u sadašnjosti. Stoga je tacitno znanje ono koje je nerazdvojni dio pojedinca, grupe ili neke društvene zajednice u kojoj je utjelovljeno na način sustava. U ovom se radu pretpostavlja da je spirala inovacija učenje o djelatnosti znanja ili znanju za djelovanje, tj. znanju koje unosi promjene u svijet. Čin zapisivanja ili eksplikacije tacitnog znanja jest znanje stvaratelja, ali ne učenika koji tek aktivnim učenjem (učenje je stjecanje novog znanja) na neki način djeluje i na čitatelja ili učenika. Bez kreacije znanja ne može se razumjeti mjesto koje zauzima mudrost u DIKW hijerarhiji kao ni *informacijsko* društva ili društvo *znanja*. Naime, društvo bez kreacije novih znanja živjelo bi u prošlosti bez djela koja nastaju u sadašnjosti. Stoga s učenjem i kreacijom znanja moguće je zaključiti da su razine DIKW hijerarhije formativni oblici spoznajnih ili djelatovnih akata iz kojih su sa svake razine moguće akcije, ali djelatnost samog čina samo s uključenjem najviše razine DIKW hijerarhije koja je mudrost čiji je *doseg djelovanja na mjestu spoja podataka i realnog svijeta*.

Komentari i izazovi, rasprava i rezultati

U uvodu je naznačeno da se DIKW hijerarhije pojavljuje i u projektnom menadžmentu. Kod Zelenyja znanje je definirano kao *svrhovito koordinirana akcija*¹⁰⁵. Znanje kao svrhovito koordinirane akcija u ovom radu razumije se kao način provođenja projekta u projektnom menadžmentu. Teza je i da je projekt jedan od načina način stjecanja znanja organizacije. Ova se teza može osloniti na SEKI i A-C-I-S proces. Nadalje, definirani su podaci u digitalnom okolišu, a DIKW hijerarhija kao sustav koji posreduje u odnosu čovjeka i njegova svijeta kroz dvosmjernu hijerarhiju koja omogućava djelatno odnos prema realnom svijetu, tako da je čovjek uvijek na granici ukoliko mora donositi odluke. Informacija je tada oblik znanja za djelovanje.

U konceptu stabla znanja zapaža se mala nedosljednost, naime *značenjski* sok koji polazi od *zraka umnog sunca* uspijeva doći do *zemlje podataka*, ali *informacijski* sok

¹⁰⁴ Primjer za sličan termin je *zabilježeno znanje*. Vidi Lasić-Lazić, Jadranka. Nav.dj., str. 80.

¹⁰⁵ Vidi Zeleny, Milan. Knowledge-information autopoietic cycle: towards the wisdom systems. Nav. dj., str. 5.

završava u *krošnji stabla znanja*, a to je zato što je mudrost koja je u DIKW hijerarhiji njezin sastavni dio u konceptu *stabla znanja* dematerijalizirana,¹⁰⁶ čime je implicitno podržana teza obrnute WKID hijerarhije Ilkka Tuomija i da ustvari nema puta kojim se, polazeći od podataka, može doći dalje od znanja. Bosančić tehničke, prirodne i društvene znanosti zajedno smješta u krošnju drveta znanja, a i prema Hong Liju, *teorija velikih podataka* predstavlja most između prirodnih i društvenih znanosti,¹⁰⁷ a velike podatke postavlja u DIKW kontekst.¹⁰⁸ DIKW hijerarhija postala je dio mrežne arhitekture i okvir za mrežno pametno pretraživanje velikih podataka.¹⁰⁹

Bosančić iznosi zanimljiv stav da je zadaća DIKW-hijerarhije u simboličkom smislu prikazati odnos *primitivnih pojmova*, ali sugerira de se u načelu *nigdje* ne govori što DIKW hijerarhija kao *cjelina* simbolizira.¹¹⁰ Ako je *odnos primitivnih pojmova* (pojmovi koji se u aksiomatskom sustavu ne definiraju jer su na istoj kategorijalnoj razini), slijedilo bi da se ostali pojmovi knjižnične i informacijske znanosti *izvode* iz njih. Ako se radi o znanosti koja ima primitivne pojmove, možda bi se moglo reći da je informacijska znanost našla svoje utemeljenje.¹¹¹ Stoga se još opreznije možda može reći da se u DIKW hijerarhiji u cjelini radi o prikazu *paradigme* informacijskih znanosti. Problem je što se razine ili koncepti ne mogu nazvati ni *odnosima među pojmovima*. Naime, ako postoji pojmovni odnos u hijerarhiji, svaki viši koncept ili razina u hijerarhiji bila bi viši rodni pojam pa bi *znanje* bilo vrsta *mudrosti*. Fricke je pokazao da je logički problem indukcije osnovni problem DIKW hijerarhije ili drugim riječima – nije moguć logički uspon hijerarhijom ni od podataka do informacija. Ali obrnuta, WKID hijerarhija omogućava opis opsega

¹⁰⁶ Vidi Bosančić, Boris. Information in the knowledge acquisition proces. Nav.dj., str. 23-24.

¹⁰⁷ Vidi Hong, Liu. Philosophical reflection on data. // Procedia computer science 30 (2014), str. 63. URL: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050914005584?token=1ECFEC712BE7588FD1E1C653390B88E4B2CAD6B6CA48B546B4064BE03D531064ECE8FACB22BA4C48A9AA50179A0DDFC> (2020-01-02)

¹⁰⁸ Vidi Hong, Liu. Nav.dj., str. 64.

¹⁰⁹ Vidi Azyati Yusoff... [et al.]. Predictive analytics for networking big data using knowledge-based reasoning for smart retrieval of data, information, knowledge, and wisdom. // Big data and computational intelligence in networking. Uredili Wo, Yulei... [et al.]. Boca Raton ; London ; New York : CRC Press; Taylor & Francis group, 2018. Str. 212-214. URL: https://books.google.hr/books?id=pGpQDwAAQBAI&pg=PA224&lpg=PA224&dq=sharma+nikhil+origin&source=bl&ots=yYVsXGgnLM&sig=ACfU3U16R5X1U5MzGGMtyZiAwCXcl_2eUA&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKFwjnjZ7To-zmAhVnpIsKHe-ZBbEQ6AEwE3oECACQAQ#v=onepage&q=dikw&f=false

¹¹⁰ Vidi Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv. Nav.dj., str. 17.

¹¹¹ Bosančić ne povezuje utemeljenje informacijske u DIKW hijerarhiji znanosti s primitivnim pojmovima. Vidi Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. // Libellarium : časopis za povijest pisane riječi, knjige i baštinskih ustanova 9, 1(2016), str. 46. URL: <https://repositorij.ffos.hr/islandora/object/ffos%3A2007/datastream/FILE0/view> (2020-01-01)

sadržaja nekog pojma. Tako bi sadržaj informacije bio podatak, sadržaj znanja informacija, sadržaj mudrosti znanje. Stoga slijedi da DIKW hijerarhija ne omogućava logičkom nužnošću formu za neki sadržaj, ali omogućava pridavanje sadržaja formi.

Iz razmatranja DIKW hijerarhije može se zaključiti da kreacija znanja nije primarno područje interesa informacijskih znanosti. Chaim Zins područje informacijske znanosti razmatra unutar razina podaci-informacija-znanje¹¹² i tek ponegdje ukazuje na mudrost.¹¹³ Ovo zapaža i Bosančić te ističe proces stjecanja znanja kao središnji budući problem informacijske znanosti i zapaža da je potrebna svaka od četiri razine ili koncepta DIKW hijerarhije da se proces stjecanja znanja može razmatrati unutar informacijske znanosti.¹¹⁴ Tuđman smatra da i izvjesnice trebaju biti sadržaj kojim se bavi informacijska znanost¹¹⁵ te ih definira kao *znanje za djelovanje*¹¹⁶ i time izlazi izvan okvira predmeta informacijskih znanosti pa samim time ne mogu biti *percipirane* kao predmet informacijskih znanosti, ali smatra da je izvještajno znanje ipak vrsta znanja¹¹⁷, no vrsta znanja za djelovanje. Ipak, odnos prema realnosti DIKW hijerarhije pokazao se kao ključan. Mogućnost djelovanja samo u sadašnjosti i na dijelu realnosti na razini iskustva otvara prostor za uključivanje u raspravu projektnog menadžmenta (i tacitnog znanja) kao područja gdje se znanje može djelotvorno primijeniti u provođenju projekata. Ključno pitanje svih projekata jesu rješavanja *pravih* problema.¹¹⁸

Mogućnost obrnute DIKW hijerarhije¹¹⁹ jest trenutak koji je nedostajao za razumijevanje smisla koncepta DIKW hijerarhije i time mjesta i uloge podataka u

¹¹² Na str. 479 postoji poglavlje *Data, information, and knowledge*. Osim toga, i sam naslov rada je *koncept* koji ne uključuje razinu mudrosti. Zins, Chaim. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. // Journal of the American society for information science and technology, 4, 58(2007), str. 479. URL:

https://www.researchgate.net/publication/220432993_Conceptual_approaches_for_defining_data_information_and_knowledge (2020-01-05)

¹¹³ Uglavnom definira podatke, informacije i znanje. Pomoću tražilice dobiveni se sljedeći rezultati za broj pojavljivanja u tekstu termina *data* 229, *information* 383, *knowledge* 329, *wisdom* samo 9 puta. Vidi Zins, Chaim. Nav.dj. str. 479-493.

¹¹⁴ Vidi Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. Nav.dj., str. 52

¹¹⁵ Vidi Tuđman, Miroslav. Prikazalište znanja. Nav.dj., str. 49.

¹¹⁶ Isto.

¹¹⁷ Vidi Tuđman, Miroslav. Prikazalište znanja. Nav.dj., str. 50.

¹¹⁸ Vidi Zeleny, Milan. Knowledge-information autopoietic cycle: towards the wisdom systems. // International journal of management and decision making 1, 7(2006), str. 14. URL:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.334.3208&rep=rep1&type=pdf> (2020-01-05)

¹¹⁹ Na stranici 7 pojavljuje se naslov Obrnuta hijerarhija. Tuomi, Ilkka. Data is more than knowledge: Implication of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory. // Journal of management information systems 3, 16(1999), str. 107-121, [str. 7]. URL: <http://www.meaningprocessing.com/personalPages/tuomi/articles/DataIsMore.pdf> (2020-01-05)

hijerarhiji i u stvari definicije informacije kao znanja za djelovanje. Obrnuta DIKW hijerarhija (tj. WKID) protumačena iz upravljanja znanjem omogućava tvrdnju da se u DIKW hijerarhiji radi i o znanju koje nije isključivo znanstveno, čije su pojavnosti kao *djelotvorni* akti vidljivi u razinama koje se spuštaju prema podacima, ali i *spoznajni* akti u uzlaznom kretanju prema mudrosti, npr. pri pretraživanju te je stoga moguće imenovati mudrost informacijskih znanosti kao relevantnost. Relevantnost je, prema Tuđmanu, ključni pojam informacijske znanosti.¹²⁰ Naime, relevantnost je mjera učinkovitosti komunikacije¹²¹ koju u krajnjoj instanci procjenjuje korisnik informacije. Pojam relevantan (eng. relevant) Rowley koristi četiri puta, a relevantnost (eng. relevance) sedam puta u navedenom radu¹²². Relevantnost informacije razmatra i Lai Ma.¹²³

Ako se iz DIKW hijerarhije može *izvući* definicija informacije, tada bi to mogao biti dodatan razlog da je ova hijerarhija oprezno označi paradigmom informacijske znanosti. Naime, informacija nije samo teorijski pojam, već uvijek uključuje praktične posljedice koje se najbolje iskazuju pojmom *djelo* koje prouzrokuje promjene i definira opstanak¹²⁴. Svaka je DIKW razina kao akt uobličena u koncept i pretpostavka je *više* razine. Važno je zapaziti da podaci u nekom obliku ostaju trajno pohranjeni na mediju i za razliku od čovjeka ne zaboravljaju se, ali i ne ugrađuju trajno u informacije, stoga se može postaviti pitanje nisu li samo podaci ono što pripada IKT pa slijedi da je informacija označena kao akt interpretacija podatka te je napustila svoju vezanost za medij i ostaje pokretna i djelotvorna, dok ne ispuni svoju svrhu.

Nedokazanom pretpostavka smatra se da zapisivanje znanja dohvaća samo mali dio znanja i proizvodi znanja tj. potiče proces učenja. Ovakav stav omogućuje uključivanje odnosa tacitnog i eksplicitnog znanja konstatacijom da je svaka zapisana spoznaja samo dio onoga što se može zapisati. Slično je i u procesu učenja koji se oslanja na iskustvo i spoznajne akt(*ivnosti*)e. Nadalje, ako se radi o inovacijama onda je i informaciju kao spoznajni akt nemoguće anticipirati već preostaje jedino prepoznati je kad se pojavi, a akt prepoznavanje pripada samo korisniku.

¹²⁰ Vidi Tuđman, Miroslav. Teorija informacijske znanosti. Zagreb: Informator: Zagreb, 1990. 2. izdanje. Str. VII.

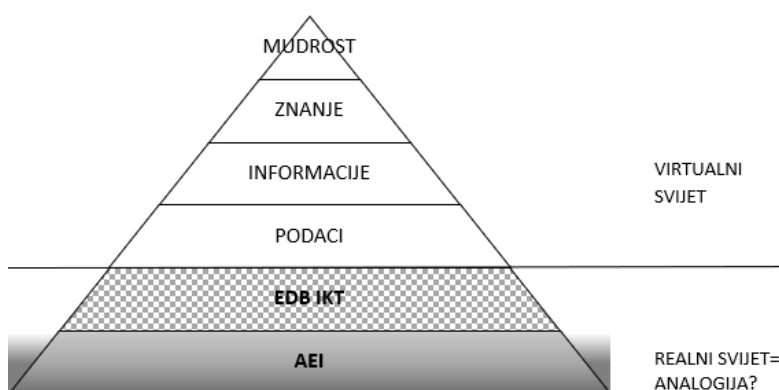
¹²¹ Vidi Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. Nav.dj., str. 37.

¹²² Rezultat dobiven pomoću tražilice unutar članka. Rowley, Jennifer. Nav.dj., str. 163-168.

¹²³ Lai, Ma. Is information stil relevant? // Proceedings of the eighth international conference on conceptions of library and information science, Copenhagen, Denmark, 19-22 August, 2013. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044632.pdf> (2020-01-02)

¹²⁴ Vidi Hegel, Georg Wilhelm Friedrich. Filozofijska propedeutika. Beograd : Grafos, 1985. str. 17.

Dodatno je pitanje može li se diskretan sustav zapisa u digitalnom obliku promatrati kao eksplicitno znanje¹²⁵ i stoga *analogiju* povezati s tacitnim znanjem prema interpretaciji Ikujira Nonake.¹²⁶ Dvosmjerna hijerarhija u DIKW hijerarhiji jest korektivni trenutak djelovanja, prvenstveno radi kontakta s realnim svijetom jer znanje ili znanja koja se stječu, ne moraju imati izvor u podacima, već i u dijelovima stvarnosti koji nisu dohvaćeni podacima. Stoga se pretpostavlja da su prijelazi konceptualnih razina u DIKW hijerarhiji **akti** prema svrhama sustava. Slijedi da nije moguće ni potpuno upravljanje događanjima u realnom svijetu.



Slika 4. DIKW hijerarhija: realni svijet analogija?

Nadalje, ako se pretpostavi da je DIKW hijerarhija sustav za preoblikovanje podataka u virtualne svjetove, tada je pogled iz DIKW hijerarhije prema realnom svijetu na razini podataka *digitalan*¹²⁷. Na taj način i s te razine o realnom svijetu može se 'reći' samo da je *analogan*, tj., nije digitalan.¹²⁸ Ovaj pogled jednostavno preskače analogni elektronički signal (AEI) (Slika 4.) koji su trajan i kontinuiran predmet uzorkovanja pri digitalizaciji, ali i u radu računala¹²⁹ te je ovaj tehnički postupak transponiran u terminologiju za opis realnosti.

¹²⁵ Vidi Nonaka, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. Nav,dj. str. 17.

¹²⁶ Tumačenje Batesona vidi u Nonaka, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. // Organization science 5, 1(1994), str. 16. URL:

http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Organization_Science_Nonaka94.pdf (2020-01-02)

¹²⁷ U obliku binarnih znamenki.

¹²⁸ Vidi Sterne, Jonathan. Analog. // Digital keywords : A vocabulary of information society and culture. / uredio Peters, Benjamin. Princeton; Oxford. Princeton university press, 2016. Str. 32. URL:

<http://culturedigitally.org/wp-content/uploads/2016/07/Peters-2016-Digital-Digital-Keywords-Peters-ed.pdf> (2020-01-15)

¹²⁹ Mjerenje voltaže pri dodjeljivanju 0 ili 1. Vidi Sterne, Jonathan. Analog. Nav,dj., str. 35.

Benjamin Peters smatra da *znamenke* djeluju u stvarnosti simboličkim računanjem, indeksiranjem realnosti i manipulacijom socijalnim predodžbama.¹³⁰ DIKW hijerarhija mogla bi se povezati sa simboličkim računanjem i indeksiranjem realnosti, a poveznica s tacitnim znanjem može se naći samo ako je znanje socijalna predodžba.

Počevši od podataka kao informacije u obliku binarnih znamenki u okviru dvosmjerne DIKW hijerarhije koja se afirmirala i izvan informacijske znanosti i upravljanja znanjem, informaciju se može tumačiti kao jedan oblik znanja za djelovanje u realnom svijetu.

Zaključak

Podaci se kao dio svakodnevnog života smatraju samorazumljivima, no iza njih u elektroničkom i digitalnom svijetu kriju se kompleksni odnosi. Podatak definiran kao informacija zapisana u obliku binarnih znamenki, daleko je od uobičajene definicije i svakako je nedostupan neposrednom čovjekovu iskustvu. Tako definirani podaci mogu se promatrati u DIKW hijerarhiji s dvostrukom ulogom jer posreduju između analognog i digitalnog. U radu je Sharmino zapažanje da područja informacijske znanosti i upravljanje znanjem govore o DIKW hijerarhiji, ali ne upućuju jedno na drugo, ovdje je uzeto u obzir u punoj mjeri jer bilo poticaj za otkrivanje dvosmjerne hijerarhije naznačene kod Bosnačića, od kojih je jedna uzlazna kad je u pitanju spoznajna aktivnost, tj. i obrade podataka ili pretraživanje informacija, a silaznu hijerarhiju u upravljanu znanjem kad je u pitanju djelovanje prema odlukama. Za informaciju se tvrdi da je uvijek neki oblik djelovanja, što proizlazi iz razina DIKW hijerarhije koje se jedna prema drugoj ne odnose logički, već je uvijek neki akt u oba smjera hijerarhije, počevši od podataka koji u hijerarhiju dopijevaju iz svijeta tišine tacitnog znanja. Dakle, za informacijske je znanosti možda od interesa imenovati mudrost skrivenu u njoj, koja se u ovom radu tumači kao *relevantnost* ili mjera učinkovitosti za korisnika jer korisniku je informacija znanje za djelovanje, čiju relevantnost sâm prosuđuje. Unaprijed definirana nedostupnost neposrednog iskustva koje slijedi iz odnosa prema podacima kao novom pristupu svijetu inaguiranom informacijskim znanostima, ima posljedice i na odnos prema analognim

¹³⁰ Vidi Peters, Benjamin. Digit. // Digital keywords : A vocabulary of information society and culture. / uredio Peters, Benjamin. Princeton; Oxford : Princeton university press, [2016]. Str. 94. URL: <http://culturedigitally.org/wp-content/uploads/2016/07/Peters-2016-Digital-Digital-Keywords-Peters-ed.pdf> (2020-01-15)

sadržajima te na način kreiranja znanja, njegovu percepciju i dostupnost, što na kraju određuje ulogu i mjesto informacijske znanosti u društvu koje u svoj temelj postavlja znanje.

Literatura

Akt. // Hrvatska enciklopedija, URL: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=1199> (2020-01-25)

Analogan. // Multilingual archival terminology. URL: <http://www.ciscra.org/mat/mat/term/4415> (2020-01-13)

Aziyati Yusoff... [et al.]. Predictive analytics for networking big data using knowledge-based reasoning for smart retrieval of data, information, knowledge, and wisdom. // Big data and computational intelligence in networking. Uredili Wo, Yulei... [et al.]. Boca Raton ; London ; New York : CRC Press; Taylor & Francis group, 2018. Str. 209-225. URL: https://books.google.hr/books?id=pGpQDwAAQBAJ&pg=PA224&lpg=PA224&dq=sharma+nikhi+origin&source=bl&ots=yYVsXGgnLM&sig=ACfU3U16R5X1U5MzGGMtyZiAwCXcl_2eUA&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKewjnZ7To-zmAhVnpIsKHe-ZBbEQ6AEwE3oECACQAQ#v=onepage&q=dikw&f=false

Badurina, Boris. Što je informacijsko u informacijsko u informacijskom društvu. // Oglеди o informacijskim znanostima : zbornik radova u čast Tatjane Aparac-Jelušić. Uredila Sanjica Faleter Tanacković, Martina Dragija Ivanović. Osijek : Filozofski fakultet ; Zadar : Sveučilište, 2016.

Bellinger, Gene; Castro, Durval, Mills Anthony. Data, information, knowledge, and wisdom, 2004. URL: <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm> (2020-01-10)

Bernstein, Jay H. The data-information-knowledge-wisdom hierarchy and its antithesis. Str. 68-75. URL: <https://journals.lib.washington.edu/index.php/nasko/article/viewFile/12806/11288> (2020-01-01)

Bosančić, Boris. DIKW – hijerarhija: za i protiv. // Vjesnik bibliotekara Hrvatske, 60, 2/3 (2017), str. 1-24. URL: <https://hrcak.srce.hr/195861> (2020-01-01)

Bosančić, Boris. Information in the knowledge acquisition proces. // Journal of documentation 72, 5(2016), str. 930-960, 1-35. URL: https://www.academia.edu/28998151/Information_in_the_knowledge_acquisition_process (2020-01-01)

Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. // Libellarium : časopis za povijest pisane riječi, knjige i baštinskih ustanova 9, 1(2016), str. 31-58. URL: <https://repozitorij.ffos.hr/islandora/object/ffos%3A2007/datastream/FILE0/view> (2020-01-01)

Digitalizacija. // Wikipedija. URL: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Digitalizacija> (2020-01-05)
Elektronički zapis : priručnik / priredila Catherine Dherent. Zagreb : Uprava arhiva Francuske, 2003.

- Frické, Martin. The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. // Journal of information science, XX, X(2007), str. 1-13. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/79cd/e150afd6552bc83a442622c3a97b9c293ec1.pdf> (2020-01-06)
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich. *Filosofijska propedeutika*. Beograd : Grafos, 1985.
- Harvey, Ross. *Preserving digital materials*. 2nd edition. Berlin ; Boston: De Gruyter Saur, copp, 2012.
- Hey, Jonathan. *The data, information, knowledge, wisdom chain: the metaphorical link*, 2004. URL: <http://www.dataschemata.com/uploads/7/4/8/7/7487334/dikwchain.pdf> (2020-01-08)
- Hong Liu. Philosophical reflection on data. // *Procedia Computer Science* 30 (2014), str. 60 – 65. URL: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050914005584?token=1ECFEC712BE7588FD1E1C653390B88E4B2CAD6B6CA48B546B4064BE03D531064ECEE8FACB22BA4C48A9AA50179A0DDFC> (2020-01-02)
- Horić, Andrea. *Informacijski objekti u virtualnom prostoru : o nekim antropolojskim i bibliografskim aspektima virtualizacije*, 2014, str. 15-28. URL: <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/akm/article/view/3559> (2020-01-06)
- Kanon. // *Hrvatska enciklopedija*. URL: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=30217> (2020-01-02)
- Klarin-Zadravec, Sofija. *Koncept funkcionalne granularnosti u organizaciji informacija digitalne knjižnice : doktorski rad*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. Filozofski fakultet, 2012.
- Lasić-Lazić, Jadranka. *Znanje o znanju*. Zagreb : Filozofski fakultet, Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske znanosti, 1996.
- Lester, June ; Koehler, Wallace C. Jr. *Fundamentals of information studies: understanding information and its environment*. 2. izdanje, New York, 2007.
- Liew, Antony. *Understanding data, information, knowledge and their inter-relationships*. // *Journal of knowledge management practice* 2, 8(2007). URL: <http://www.tlinc.com/artic1134.htm> (2020-01-10)
- Mai, La. *Is information stil relevant?* // *Proceedings of the eighth international conference on conceptions of library and information science*, Copenhagen, Denmark, 19-22 August, 2013. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044632.pdf> (2020-01-02)
- Ma, Lai. *Meaning of information: The assumptions and research consequences of three fundational LIS theories*. // *Journal of the American society for information science and technology* 63, 4(2012), str. 716–723. URL: https://researchrepository.ucd.ie/bitstream/10197/6530/4/meanings_preprint.pdf (2020-01-02)
- Machala, Dijana. *Knjižničarske kompetencije : pogled na razvoj profesije*. Hrvatska sveučilišna naklada ; nacionalna i sveučilišna knjižnica u zagrebu: Zagreb, 2015.
- Negroponte, Nicholas. *Biti digitalan*. Zagreb : SysPrint, 2002.

Nonaka, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. // Organization science 5, 1(1994), str. 14-37. URL:

[http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Organization Science Nonaka94.pdf](http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Organization_Science_Nonaka94.pdf) (2020-01-02)

Nonaka, Ikujiro ; Umemoto Katsuhiko; Senoo Dai. From information processing to knowledge creation: A paradigm shift in business management. // Technology In Society, 18, 2 (1996), str. 203-218, 1996. URL: <http://www.sietmanagement.fr/wp-content/uploads/2016/04/nonaka-1996.pdf> (2020-01-02)

Nurulin, Yury... [et al.]. Role of knowledge in management of innovation. // Resources 2, 8(2019), str. 1-12. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9276/8/2/87> (2020-01-03)

Omazić, Mislav Ante ; Baljkas, Stipe. Projektni menadžment. Zagreb : Sinergija nakladništvo d.o.o., 2005.

Opening stanza from choruses from "The Rock". Stories of the human spirit. URL: <http://www.wisdomportal.com/Technology/TSEliot-TheRock.html> (2020-01-08)

Pyramid diagram: Five level pyramid model. Example 1. Pyramid Diagram. 5 level pyramid model of information systems types. URL: <https://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/five-level-pyramid-model> (2020-01-10)

Pravilnik o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama. URL: http://www.rektorski-zbor.hr/fileadmin/ректорат/O_Sveucilistu/Tijela_sluzbe/Rektorski_zbor/dokumenti/Pravilnik_o_znanstvenim_i_umjetnickim_podrucjima_poljima_i_granama.pdf (2020-01-03)

Računalo. // Wikipedija. URL: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ra%C4%8Dunalo> (2020-01-03)

Rowley, Jennifer. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. // Journal of information science 2, 33(2007), str. 163-180. URL: https://www.academia.edu/38656728/The_wisdom_hierarchy_representations_of_the_DIKW_hierarchy (2020-01-03)

Sharma, Nikhil. The origin of the data information knowledge wisdom (DIKW) hierarchy. URL: https://www.researchgate.net/publication/292335202_The_Origin_of_Data_Information_Knowledge_Wisdom_DIKW_Hierarchy (2020-01-03)

Schumaker, Robert P. From data to wisdom: The progression i comutational learnig in tekst mining. // Communication of the IIMA 1, 11(2011), str. 39-48. URL: <https://scholarworks.lib.csusb.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1155&context=ciima> (2020-11-10)

Smith, Abby. Why digitize. Council on library and information resources Washington, D.C., 1999. Str. ii-v, 1-13. URL: <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/pub80.pdf> (2020-01-03)

Šimović, Vladimir ; Zovko, Vatroslav ; Bobera, Dušan. Projektni menadžment i informacijska potpora. Zaprešić : Visoka škola za poslovanje i upravljanje „Baltazar Adam Krčelić“, 2011.

Stančić, Hrvoje. Arhivsko gradivo u elektroničkom obliku: Mogućnosti zaštite i očuvanja na dulji vremenski rok. // Arhivski vjesnik 49, 1 (2006), str. 107-121. URL: <https://hrcak.srce.hr/6234> (2020-11-13)

Tok bitova. // Multilingual archival terminology, 2016. URL:

<http://www.ciscra.org/mat/mat/term/4466> (2020-01-10)

Tsoukas, Haridimos. Do we really understand tacit knowledge?, 2002. URL:

https://www.researchgate.net/publication/2528222_Do_We_Really_Understand_Tacit_Knowledge (2020-01-05)

Tuđman, Miroslav. Obavijest i znanje : s rječnikom osnovnih pojmova. Zagreb: Zavod za informacijske studije, 1990.

Tuđman, Miroslav. Prikazalište znanja. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada, 2003.

Tuđman, Miroslav. Teorija informacijske znanosti. Zagreb: Informator: Zagreb, 1990. 2. izdanje.

Tuomi, Ilkka. Data is more than knowledge: Implication of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory. // Journal of management information systems 3, 16(1999), str. 107-121, [str. 1-22]. URL:

<http://www.meaningprocessing.com/personalPages/tuomi/articles/DataIsMore.pdf> (2020-01-05)

Williams, David. Models, metaphors and symbols for information and knowledge systems. // Journal of entrepreneurship management and innovation (JEMI), 1, 10(2014), str. 79-107. URL:

http://www.jemi.edu.pl/uploadedFiles/file/all-issues/vol10/issue1/JEMI_Vol10_Issue1_2014_Article_3.pdf (2020-01-05)

Zeleny, Milan. Data-information-knowledge-wisdom-eglightenment : towards the strategy of systems integrations, [2007, str. 1-9]. URL:

<http://www.milanzeleny.com/Files/Content/Madeira%20Zeleny.pdf> (2020-01-08)

Zeleny, Milan. Knowledge-information autopoietic cycle: towards the wisdom systems. //

International journal of management and decision making 1, 7(2006), str. 3-18. URL:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.334.3208&rep=rep1&type=pdf> (2020-01-05)

Zins, Chaim. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. // Journal of the American society for information science and technology, 4, 58(2007), str. 479-493.

URL:

https://www.researchgate.net/publication/220432993_Conceptual_approaches_for_defining_data_information_and_knowledge (2020-01-05)