

# DIKW - hijerarhija: za i protiv

---

**Bosančić, Boris**

Source / Izvornik: **Vjesnik bibliotekara Hrvatske, 2018, 60, 1 - 24**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

<https://doi.org/10.30754/vbh.60.2-3.575>

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:142:703977>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-28**



Repository / Repozitorij:

[FFOS-repository - Repository of the Faculty of Humanities and Social Sciences Osijek](#)



# DIKW-HIJERARHIJA: ZA I PROTIV

## DIKW HIERARCHY: THE PROS AND THE CONS

*Boris Bosančić*

Odsjek za informacijske znanosti

Sveučilište u Osijeku

bbosancic@ffos.hr

UDK / UDC 001:02 DIKW hijerarhija

Pregledni rad / Review paper

Prihvaćeno / Accepted: 11. 6. 2017.

### **Sažetak**

Koncept DIKW-hijerarhije (engl. *Data-Information-Knowledge-Wisdom hierarchy*) osmišljen je 1980-ih kako bi na što jednostavniji način oslikao odnose između možda ključnih pojmova u knjižničnoj i informacijskoj znanosti danas – podatka, informacije, znanja i mudrosti. U radu se izlaže i kritički analizira tumačenje koncepta DIKW-hijerarhije u literaturi iz dvaju velikih područja – upravljanja znanjem i knjižnične i informacijske znanosti. Dan je kratki osvrt na porijeklo nastanka DIKW-koncepta te njegov najčešći prikaz u obliku piramide, odnosno trokuta. Nadalje, DIKW-hijerarhija propituje se kao model i kao simbol. Kao model, DIKW-hijerarhija dopušta dodatne interpretacije strukturnih i funkcionalnih značajki vezanih uz procese transformiranja, procesiranja i međusobnog sadržavanja ugrađenih DIKW-konceptata u modelu. Kao simbol, DIKW-hijerarhija, u najopćenitijem smislu, može simbolizirati proces stjecanja znanja kao najprihvatljiviju mogućnost, otvarajući vrata metaforičnoj interpretaciji pojedinih pojmova uključenih u nadređeni DIKW-koncept. Na kraju rada dan je osvrt i na pojedine kritičke pristupe DIKW-hijerarhiji, prije svega na kritike njezinih logičkih i epistemoloških pretpostavki. Autor zatim izlaže vlastitu kritiku simboličnog prikaza i

metaforične interpretacije DIKW-hijerarhije kao piramide te zaključuje da je sudbina DIKW-hijerarhije neizvjesnija nego ikada prije.

*Gljučne riječi:* DIKW-hijerarhija, podatak, informacija, znanje, mudrost, DIKW-piramida, DIKW-model, proces stjecanja znanja

### **Summary**

The concept of DIKW (Data-Information-Knowledge-Wisdom) hierarchy was designed in the 1980s with the aim to portray, as simply as possible, the relationships among, perhaps the most used terms in scientific and non-scientific discourse today: data, information, knowledge, and wisdom. The paper critically exposes and analyses the interpretation of the concept of the DIKW hierarchy in the professional literature of two large areas Knowledge Management (KM) and Library and Information Science (LIS). A brief review of the origin of the DIKW concept is given as well as its most common representation in the form of a pyramid or a triangle. The paper further examines DIKW hierarchy as a model and as a symbol. As a model, DIKW hierarchy allows the introduction of an additional interpretation of its structural and functional characteristics associated with the processes of transforming, processing, and mutual containing of the embedded DIKW elements. As a symbol, DIKW hierarchy, in the most general sense, can symbolize the knowledge acquisition process, as the most acceptable option, which opens the door to a metaphorical interpretation of certain terms included in the superior DIKW concept. At the end of the paper, the discussion of the particular critical approaches to the DIKW hierarchy is also given, relating to the criticism of its logical as well as epistemological assumptions. The author also presents his critical views of the symbolic representation and metaphorical interpretation of the DIKW hierarchy as a pyramid. Due to the increasing number of critical reviews, the paper concludes by stating that the future of DIKW hierarchy seems even more uncertain now than ever before.

*Keywords:* DIKW hierarchy, data, information, knowledge, wisdom, DIKW pyramid, DIKW model, knowledge acquisition process

## **1. Uvodna razmatranja**

Koncept DIKW-hijerarhije (engl. *Data-Information-Knowledge-Wisdom hierarchy*) osmišljen je kako bi oslikao odnos između danas nezaobilaznih pojmova u znanstvenom i praksioološkom diskursu – podatka, informacije, znanja i mudrosti. Tumačenje DIKW-hijerarhije u literaturi provodi se na više razina: ponajprije na strukturnoj, funkcionalnoj i simboličnoj, pri čemu se otvara prostor za dodatne, alternativne interpretacije međusobnih odnosa DIKW-elemenata. DIKW-hijerarhija smatra se kako simbolom tako i modelom te se često dovodi u vezu s općenitim načinom stjecanja znanja (engl. *knowledge acquisition*) i mudrosti o svijetu koji nas okružuje.

U knjižničnoj i informacijskoj znanosti DIKW-hijerarhija zauzima posebno mjesto te se često naziva informacijskom hijerarhijom (engl. *information hierarchy*) ili informacijskom piramidom (engl. *information pyramid*). U području upravljanja znanjem (engl. *knowledge management – KM*) isti koncept poznat je pod nazivom „hijerarhija znanja“ (engl. *knowledge hierarchy*) ili „piramida znanja“ (engl. *knowledge pyramid*). U novije vrijeme u literaturi se pojavio izraz „piramida mudrosti“ (engl. *wisdom pyramid*) ili „hijerarhija mudrosti“ (engl. *wisdom hierarchy*), a izraz „DIKW-hijerarhija“ sve se češće zamjenjuje izrazom „DIKW-piramida“ (engl. *DIKW pyramid*). Očito je da naziv DIKW-hijerarhije varira od područja do područja s obzirom na važnost svakog pojedinog pojma u okviru hijerarhije koji promatrano područje drži predmetom svog proučavanja.<sup>1</sup>

U tiskanom obliku, kao i na mreži, postoji mnoštvo literature koja se bavi tom temom. Od istraživača koji su proučavali DIKW-hijerarhiju, odnosno model, vrijedi istaknuti M. Zelenyja, R. Ackoffa, A. Liewa i J. P. Carlisle iz područja upravljanja znanjem te J. Rowley, M. Frickéa, C. Zinsa i L. Maa<sup>2</sup> iz područja knjižnične i informacijske znanosti. U posljednje vrijeme DIKW-hijerarhija dovodi se u vezu i s nekim fenomenima tipičnim za trenutni razvoj tehnologije i znanosti. Tako naprimjer S. Batra analizira utjecaj analitike velikih podataka (engl. *big data analytics*) na DIKW-hijerarhiju<sup>3</sup>, S. Matney i suradnici razmatraju isti koncept u odnosu na filozofske pristupe „informatičkoj skrbi“ (engl. *nursing informatics*), odnosno zdravstvenim sustavima potpomognutim informacijskom tehnologijom (IT)<sup>4</sup>, dok T. Aven DIKW-koncept dovodi u vezu s upravljanjem rizikom (engl. *risk management*).<sup>5</sup>

Piramida (ili trokut) najčešći je grafički oblik koji u literaturi reprezentira DIKW-hijerarhiju (slika 1). Iznad „sloja podataka“ nalazi se „sloj informacija“ značajno manjeg volumena (ili površine); iznad sloja informacija nalazi se „sloj znanja“ još manjeg volumena (odnosno površine), a iznad „sloja znanja“ najmanji je od sva četiri grafički prikazana koncepta, „sloj mudrosti“; no upravo tom sloju pripada vrh piramide.

<sup>1</sup> Usp. Sharma, Nikhil. The origin of the ‘Data Information Knowledge Wisdom’ hierarchy [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na [https://www.researchgate.net/publication/292335202\\_The\\_Origin\\_of\\_Data\\_Information\\_Knowledge\\_Wisdom\\_DIKW\\_Hierarchy](https://www.researchgate.net/publication/292335202_The_Origin_of_Data_Information_Knowledge_Wisdom_DIKW_Hierarchy).

<sup>2</sup> Radovi ovih autora navedeni su u popisu korištene literature.

<sup>3</sup> Usp. Batra, Surinder. Big data analytics and its reflections on DIKW hierarchy. // *Review of Management* 4, 1/2(2014), 5-17.

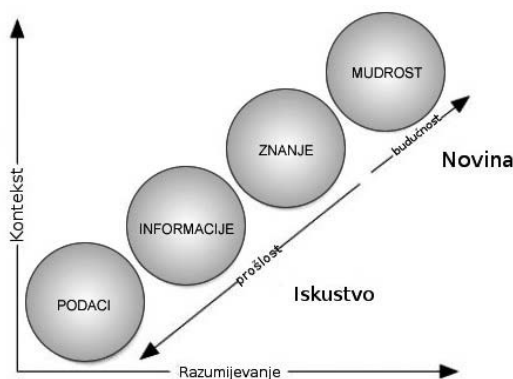
<sup>4</sup> Usp. Matney, Susan; Philip J. Brewster; Katherine A. Sward; Kristin G. Cloyes; Nancy Staggers. Philosophical approaches to the nursing informatics data-information-knowledge-wisdom framework. // *Advances in Nursing Science* 34, 1(2011), 6-18.

<sup>5</sup> Usp. Aven, Terje. A conceptual framework for linking risk and the elements of the data–information–knowledge–wisdom (DIKW) hierarchy. // *Reliability Engineering & System Safety* 111, (2013), 30-36.



Slika 1. DIKW-hijerarhija u svom najjednostavnijem obliku.

Neki autori DIKW-hijerarhiju predstavljaju u drukčijem obliku. N. Shedroff prikazuje ju u obliku krugova koji se međusobno preklapaju<sup>6</sup>, dok ju D. Clark zamišlja u koordinatnom sustavu (slika 2).<sup>7</sup> Apscisa „Clarkova koordinatnog sustava“ jest *razumijevanje*, a ordinata *kontekst*; krugovi konceptata nižu se se jedan iznad drugoga, s tim da su konceptu podataka, koji vremenski prethodi ostalima, dodijeljene najmanje „vrijednosti“ *razumijevanja* i *konteksta*, a mudrosti pak najviše. Dakle prema D. Clarku podaci su najmanje razumljivi te se nalaze izvan svakog konteksta, dok se ostali koncepti DIKW-hijerarhije za vrijeme procesiranja „zaodijevaju“ sve većom razumljivošću i kontekstualnošću.<sup>8</sup>



Slika 2. Djelomični prikaz DIKW-hijerarhije prema D. Clarku.<sup>9</sup>

<sup>6</sup> Shedroff, Nathan. An overview of understanding. // Information anxiety 2, ed. by R. S. Wurman, Indianapolis: Que, 2001. Str. 27-29.

<sup>7</sup> Clark, Donald. The Continuum of understanding. 2004 [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.nwlink.com/~donclark/performance/understanding.html>.

<sup>8</sup> Usp. isto.

<sup>9</sup> Isto.

Većina autora pritom koncept podatka smatra polazišnom točkom modela, no postoje i oni koji drže da je hijerarhija navedenih pojmova obrnuta.<sup>10</sup> Znanje mora postojati prije svake formulirane informacije, a informacija prije svake *zapisane* informacije, odnosno podatka koji je izmjerljiv putem odgovarajuće znanstvene metode. Prema tom razmišljanju znanje postoji na početku, a kada se artikulira i strukturira, prelazi u informaciju; u posljednjem stupnju, kad mu se dodijeli nepromjenjiva reprezentacija i standardna interpretacija – znanje postaje podatak.<sup>11</sup>

Iako se u ovom slučaju o piramidi ponajprije govori kao o simbolu odnosa uključenih koncepata DIKW-hijerarhije, nije potpuno jasno je li i DIKW-hijerarhija sama po sebi nekakav simbol. Ako jest, što simbolizira? S druge strane, koncepti podatka, informacije, znanja i mudrosti mogu se promatrati i kao metafore u okviru danog simboličnog prikaza. U skladu s time može ih se tretirati kao „gradivne blokove“ DIKW-piramide. Međutim predložena metaforična interpretacija odnosi se isključivo na strukturalna obilježja DIKW-piramide te se čini da nije od velike pomoći u pogledu razotkrivanja mogućih dodatnih simboličnih značenja DIKW-hijerarhije, ako takva postoje.<sup>12</sup>

U okviru ovog rada, pregledno i kritički, analizirat će se sadržaj radova koji se odnose na DIKW-koncept, a koji dolaze „iz pera“ autora iz područja upravljanja znanjem i knjižnične informacijske znanosti. Međutim odmah valja primijetiti: osim što su koncepte DIKW-hijerarhije nerijetko tumačili na različite načine, autori navedenih područja, u prvo vrijeme, međusobno su se i ignorirali. Premda je ta situacija danas puno bolja, međusobno ignoriranje autora koji su pisali o DIKW-hijerarhiji 1980-ih i 1990-ih dovelo je, čini se, do barem jedne nepredviđene posljedice – različitog tumačenja porijekla nastanka DIKW-hijerarhije.

## 2. DIKW-hijerarhija kao model

Može li se DIKW-hijerarhija smatrati modelom, u prvom redu konceptualnim modelom? Čini se da može! Prema definiciji Merriam-Websterova rječnika, konceptualni model jest opisni model temeljen na kvalitativnim pretpostavkama njegovih dijelova i njihovih odnosa.<sup>13</sup> BussinesDictionary.com definira ga kao po-

---

<sup>10</sup> Usp. Tuomi, Ilkka. Data is more than knowledge: implications of the reversed hierarchy for knowledge management and organizational memory. // Proceedings of the Thirty-Second Hawaii International Conference on Systems Sciences, Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1999. Str. 107.

<sup>11</sup> Usp. isto.

<sup>12</sup> O jednom takvom značenju bit će riječi u poglavlju *DIKW-piramida kao simbol i metafora* u ovom radu.

<sup>13</sup> Usp. Merriam-Webster [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.merriam-webster.com/dictionary/model/>.

jednostavljenu verziju nekog koncepta, fenomena ili odnosa.<sup>14</sup> Iako se ne može sa sigurnošću tvrditi predstavlja li i nešto drugo, barem se bez zadrške može zaključiti da DIKW-hijerarhija, ako ništa drugo, konotira odnose uključenih koncepata. Stoga je plauzibilno ustvrditi da DIKW-hijerarhija predstavlja model. Uostalom, i neki istraživači, poput M. Frickéa<sup>15</sup> ili L. Maa<sup>16</sup>, u svojim radovima eksplicitno rabe izraz DIKW-model. Isto tako, kada se o DIKW-hijerarhiji jednom počne govoriti kao o modelu, neizbježno će se započeti govoriti i o procesima koji oslikavaju odnose između koncepata, odnosno elemenata modela, poput procesiranja, transformiranja i sličnih.

No držeći DIKW-hijerarhiju modelom te proširujući na taj način njezino osnovno i, u načelu, simbolično značenje, kao i mogućnosti interpretacije, omogućujemo da interpretacije tog modela, čak i iz jednog te istog područja znanja, više ne budu jednake. Naprimjer za D. Wallacea<sup>17</sup>, J. Carlislea<sup>18</sup> i druge istraživače područja upravljanja znanjem DIKW-hijerarhija predstavlja eklatantan primjer modela koji prikazuje procese transformacije podataka u informacije, informacija u znanje i znanja u mudrost. Međutim za R. Ackoffa, možda i najutjecajnijeg teoretičara DIKW-koncepta u području upravljanja znanjem, DIKW-hijerarhija predstavlja model koji prikazuje sadržanost podređenih koncepata, odnosno kategorija u nadređenim kategorijama.<sup>19</sup> U skladu s tim, J. Carlisle primjećuje da R. Ackoff, iako se drži inicijalnim autorom u pogledu uvođenja DIKW-koncepta u znanstvenu literaturu, u isto vrijeme ne može biti i izvor razumijevanja DIKW-hijerarhije kao modela koji reprezentira procese transformacije jednog DIKW-koncepta u drugi.<sup>20</sup>

Kako se svaki koncept DIKW-hijerarhije može promatrati odvojeno, to je dovelo do postojanja velikog broja različitih definicija podatka, informacija, znanja i mudrosti. C. Zinsu u njegovu istraživanju iz 2007.<sup>21</sup> pošlo je za rukom dokumentirati definicije pojmova podatka, informacije i znanja istraživača mahom iz knjižnične i

---

<sup>14</sup> Usp. BussinesDictionary.com: model [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.businessdictionary.com/definition/model.html>.

<sup>15</sup> Usp. Frické, Martin. The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. // *Journal of Information Science* 35, 2(2008), 131-142.

<sup>16</sup> Usp. Ma, Lai. Meanings 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), 716-723.

<sup>17</sup> Usp. Wallace, D. P. Knowledge management: historical and cross-disciplinary themes. Westport: Libraries unlimited, 2007.

<sup>18</sup> Usp. Carlisle, Judith P. Continuing the DIKW hierarchy conversation. // *Proceedings of the Tenth Midwest Association for Information Systems Conference 2015*. [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://aisel.aisnet.org/mwais2015/8>.

<sup>19</sup> Usp. Ackoff, Russell L. From data to wisdom. // *Journal of Applied Systems Analysis* 16, (1989), 3-9.

<sup>20</sup> Usp. Carlisle, Judith P. Nav. dj., str. 2.

<sup>21</sup> Usp. Zins, Chaim. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. // *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58, 4(2007), 479-493.

informatijske znanosti, od kojih su neke proizašle iz nadređenog DIKW-koncepta. Sve u svemu, svaka definicija ili određenje pojedinog koncepta DIKW-hijerarhije ovisi kako o stupnju značaja pojedinog koncepta u području iz kojega dolazi autor tako i o načinu na koji se on upotrebljava u diskursu tog područja.

### 3. Porijeklo nastanka DIKW-hijerarhije

N. Sharma u svom radu iz 2008. istražuje porijeklo nastanka koncepta DIKW-hijerarhije.<sup>22</sup> Razmatrajući usporedno porijeklo koncepta u području upravljanja znanjem i području knjižnične i informatijske znanosti, došao je do zanimljivog zaključka po kojem DIKW-hijerarhija svoje porijeklo ne vuče ni iz jednog od dva spomenuta područja.

Naime iako se čini da je područje upravljanja znanjem kroz radove M. Zelenyja<sup>23</sup> i R. L. Ackoffa<sup>24</sup> u drugoj polovici 80-ih godina 20. stoljeća bilo ono koje je prvo spomenulo koncept DIKW-hijerarhije, N. Sharma otkriva da H. Cleveland, istraživač s područja informacijskih znanosti, o istom konceptu piše još 1982. u svom radu za časopis *Futurist*.<sup>25</sup> Međutim H. Cleveland, mimo svih očekivanja, tvrdi da prvo spominjanje DIKW-hijerarhije porijeklo vuče iz stihova poznatog američkog pjesnika T.S. Elliota iz pjesme *The Rock* objavljene 1934., koji glase:

Gdje je život koji smo izgubili u življenju?

Gdje je mudrost koju smo izgubili u znanju?

Gdje je znanje koje smo izgubili u informacijama?<sup>26</sup>

Isti autor izvedenu hijerarhiju neizravno naziva „T. S. Elliotovom hijerarhijom“, a ne DIKW-hijerarhijom, svjestan činjenice da u njoj nedostaje koncept podatka. Iako H. Cleveland nije dodao nedostajući koncept podataka u „T. S. Elliotovu hijerarhiju“, stigao je spomenuti i manje poznate radove Yi-Fu Tuana i Daniela Bella koji su to učinili u svojim hijerarhijama prije njega.<sup>27</sup>

„Tek“ 1987. M. Zeleny navodi potpuni koncept DIKW-hijerarhije tumačeći podatak, informaciju, znanje i mudrost različitim oblicima znanja (podatak – *know-nothing*, informacija – *know-what*, znanje – *know-how*, mudrost – *know-why*).<sup>28</sup> Dvije

<sup>22</sup> Usp. Sharma, Nikhil. Nav. dj.

<sup>23</sup> Zeleny, Milan. Management support systems: towards integrated knowledge management. // *Human Systems Management* 7, 1(1987), 59-70.

<sup>24</sup> Ackoff, Russell L. Nav. dj.

<sup>25</sup> Cleveland, Harian. Information as resource. // *The Futurist* 12, (1982), 34-39.

<sup>26</sup> U izvorniku stihovi glase:

Where is the Life we have lost in living?

Where is the wisdom we have lost in knowledge?

Where is the knowledge we have lost in information?

<sup>27</sup> Usp. Sharma, Nikhil. Nav. dj.

<sup>28</sup> Usp. Zeleny, Milan. Nav. dj.



godine nakon toga R. Ackoff u svom često citiranom radu iz 1989. proširuje Zelenyjev koncept DIKW-hijerarhije još jednim elementom između znanja i mudrosti – razumijevanjem (engl. *understanding*).<sup>29</sup> Međutim taj koncept, odnosno element DIKW-hijerarhije u literaturi nije bio šire prihvaćen.<sup>30</sup>

Na ovome mjestu međutim valja skrenuti pažnju na još jedan rad koji se može povezati uz porijeklo DIKW-hijerarhije, a koji se u dosadašnjoj literaturi ne spominje. To je rad *Information science in librarianship* Roberta M. Hayesa iz 1969. objavljen u časopisu *Libri* u kojemu se, možda i po prvi put, eksplicitno razmatraju odnosi srodnih pojmova podataka, informacije, znanja i mudrosti.<sup>31</sup> Za Hayesa, podaci su sirova građa (engl. *raw material*), informacija je rezultat obrade podataka, a znanje su akumulirani podaci (engl. *accumulated data*). Mudrost je pak zasebna subjektivna kategorija. R. Hayes ističe četiri vrste obrade podataka koji su važni sa stajališta proizvodnje informacija: prijenos podataka (engl. *data transmission*), odabir podataka (engl. *data selection*), organizacija podataka (engl. *data organization*) i analiza podataka (engl. *data analyses*).<sup>32</sup> S obzirom na činjenicu da je rad objavljen u časopisu knjižničarske provenijencije i da u najužu vezu dovodi informacijsku znanost i knjižničarstvo, pomalo čudi to što u literaturi nije prepoznat kao jedno od mogućih ishodišta za raspravu o utemeljenju obiju disciplina putem DIKW-koncepta.

## 4. TUMAČENJA DIKW-HIJERARHIJE U DOSADAŠNJOJ LITERATURI

### 4.1. Tumačenja DIKW-hijerarhije u području upravljanja znanjem

Za KM-teoretičare DIKW-hijerarhija jest model korišten u KM-literaturi za potrebe istraživanja prirode znanja te se drži jednim od glavnih teorijskih konstrukata koji utemeljuju čitavo područje.<sup>33</sup> Jedan od najutjecajnijih radova na temu DIKW-hijerarhije u području upravljanja znanjem nedvojbeno je rad R. Ackoffa *From Data to Wisdom*, objavljen 1989. Kao što je već spomenuto, postojećim konceptima Ackoff pridružuje i koncept razumijevanja, koji se u najopćenitijem smislu shvaća kao sposobnost sintetiziranja novog znanja na osnovi staroga. Ukratko, prema Ackoffu:

- podaci su simboli koji reprezentiraju svojstva objekata i događaja
- informacije su procesirani podaci koji odgovaraju na pitanja *tko, što, gdje i kada*

---

<sup>29</sup> Usp. Ackoff, Russell L. Nav. dj.

<sup>30</sup> Zanimljivo je to da se R. Ackoff u spomenutom radu ne poziva na rad M. Zelenyja.

<sup>31</sup> Hayes, Robert M. *Information science in librarianship*. // *Libri* 19,1-4(1969), 216-236.

<sup>32</sup> Isto.

<sup>33</sup> Usp. Carlisle, Judith P. Nav. dj., str. 1.

- znanje se prenosi putem uputa te odgovara na pitanje *kako*
- razumijevanje se prenosi putem objašnjenja te odgovara na pitanje *zašto*
- mudrost se odnosi na vrednovanje razumijevanja i sposobnost povećavanja učinkovitosti.<sup>34</sup>

Međutim G. Bellinger, kao i većina drugih autora iz područja upravljanja znanjem, razumijevanje prije shvaća kao podršku u tranziciji između koncepata nego kao zaseban koncept.<sup>35</sup> Sâm G. Bellinger pažnju posvećuje temeljnoj razlici među pojmovima podatka, informacije i znanja.<sup>36</sup> Prema njegovu mišljenju, podaci su izvan svakog konteksta, a to znači da nemaju odnos prema bilo čemu unutar prostora i vremena. Kad se pažnja usmjeri na podatke, javljaju se određene asocijacije putem kojih ih se može povezati međusobno ili s nečim drugim. Primjerice broj 5 kao zaseban, samostojeći podatak može se povezati s druga dva samostojeća podatka, brojevima 4 i 6, na način da se ustvrdi kako je broj 5 *veći* od broja 4, a *manji* od broja 6. To povezivanje osigurava podacima kontekst, a posredno i značenje. Sličnu postavku iznosi i N. Fleming<sup>37</sup>, koji tvrdi da skup podataka ne može biti informacija sve dok se ne uspostave međusobne relacije između njih. Međutim pokazalo se da skup podataka može reprezentirati informaciju u ovisnosti o postojanju asocijacija onoga tko ih percipira. Asocijacije su te koje mogu povezivati prvotno nespojive podatke kao u primjeru broja 5 i njegova odnosa s brojevima 4 i 6. Ali to ovisi prvenstveno o znanju onoga koji podatke percipira.

Dakle informaciju možemo interpretirati kao jednostavno razumijevanje odnosa između podataka ili podataka i drugih informacija. Informacija dakle, prema tom stajalištu, samo reprezentira odnose među podacima, ali ne osigurava razumijevanje zašto je određeni podatak baš taj podatak i kako se može mijenjati u vremenu. U temelju svoje prirode, tvrdi Bellinger, informacija je statična i linearna.<sup>38</sup>

Pored uobičajenih odnosa, na višem stupnju postoje tzv. obrasci (engl. *patterns*) koji uključuju dosljednost i potpunost odnosa podataka i informacija te njihovu ponovljivost i predvidljivost, što im onda osigurava mogućnost da kreiraju vlastiti kontekst. Ako se odnos temeljen na obrascima pojavljuje između podatka i informacije, on je u stanju predstaviti znanje. Međutim znanje može nastati samo ako postoji onaj koji razumije njegovu prirodu i implikacije koje može proizvesti. Odnosi temeljeni na obrascima, koji su u stanju reprezentirati znanje, u stanju su

<sup>34</sup> Usp. Ackoff, Russell L. Nav. dj., str. 3-4.

<sup>35</sup> Usp. Isto.

<sup>36</sup> Usp. Bellinger, Gene. Knowledge management—emerging perspectives [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.systems-thinking.org/kmgmt/kmgmt.htm>.

<sup>37</sup> Usp. Fleming, Neil D. Coping with a revolution: will the internet change learning? [citirano: 2016-02-25] Dostupno na [http://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/Information\\_and\\_Knowle.pdf](http://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/Information_and_Knowle.pdf).

<sup>38</sup> Usp. Bellinger, Gene. Nav. dj.

i osigurati vlastiti kontekst, što se čini njihovim najvažnijim svojstvom. Svojstvo predvidljivosti čini ih vrlo rijetko statičnima te su u stanju predvidjeti što će se s njima zbivati u budućnosti.

Mudrost se nadalje, prema G. Bellingeru<sup>39</sup>, pojavljuje na još višoj razini kao razumijevanje temeljnih principa na kojima odnosi temeljeni na obrascima predstavljaju znanje. Ti principi ne samo da u još većoj mjeri kreiraju vlastiti kontekst nego i posjeduju svojstvo univerzalnosti koje ih čini neovisnima o drugim kontekstima. Ali postoje li uistinu temeljni principi neovisni o drugim kontekstima, odnosno okolini? Čini se da to pitanje zahtijeva još dublju analizu promatranih koncepata filozofske provenijencije, ali s nesigurnim ishodima. U svom zaključku G. Berlinger, na tragu R. Ackoffa, navodi ključne asocijacije koje ga vežu uz pojmove informacije, znanja i mudrosti:

- informacija – odnosi se na definiciju, opis i perspektivu (odgovara na pitanja što, tko, kada i gdje)
- znanje – uspoređuje strategije, prakse, metode i pristupe (odgovara na pitanje kako)
- mudrost – sjedinjuje principe, uvide, moralne odluke i arhetipove (odgovara na pitanje zašto).<sup>40</sup>

Za A. Liewa razumijevanje pojmova podatka, informacije i znanja, kao i njihovih odnosa, nije nimalo lagan posao; nakon velikog broja radova napisanih na tu temu, ne postoje općeprihvaćena shvaćanja tih pojmova.<sup>41</sup> Osim toga, radi se o području koje zahtijeva osobit konceptualni način razmišljanja. A. Liew ne slaže se s velikim brojem predloženih definicija pojmova podatka, informacije i znanja „jer koriste jedni druge kako bi se definirali“.<sup>42</sup> Podaci se tako definiraju pomoću „informacija“, informacije pomoću „podataka“ i „znanja“, a znanje pomoću „informacija“. Sve su to samo termini koje treba definirati putem jasnijih i konkretnijih pojmova. Prema A. Liewu, podatak je snimljen ili pohranjen simbol i „signal koji se može pročitati“ (engl. *signal readings*) te navodi da se u simbole mogu ubrojiti riječi, brojevi, dijagrami i slike (također i filmovi) koji zapravo predstavljaju „gradivne blokove komunikacije“. Informacija je za njega prije svega poruka koja sadrži relevantno značenje, implikaciju ili poticaj za neku odluku ili akciju. Znanje obuhvaća spoznaju (engl. *cognition*) ili prepoznavanje (engl. *recognition*) (znati što je nešto), kapacitet za djelovanje (znati kako napraviti nešto) i razu-

---

<sup>39</sup> Usp. Isto.

<sup>40</sup> Isto.

<sup>41</sup> Liew, Anthony. Understanding data, information, knowledge and their inter-relationships. // Journal of Knowledge Management Practice 8, 2(2007) [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.tlinc.com/artic1134.htm>.

<sup>42</sup> Isto.

mijevanje (znati zašto je nešto – nešto) te se nalazi u umu ili mozgu pojedinca.<sup>43</sup> Ključ razumijevanja zamršenih odnosa podatka, informacije i znanja leži u izvoru podataka, odnosno informacija. Izvori podataka i informacija ljudske su aktivnosti i situacije koje ih generiraju, a koje mogu biti ili dohvaćene i pohranjene (čime postaju podaci) ili izgubljene. Tu je zanimljivo primijetiti da A. Liew daje konceptu informacije pravo da bude početna točka DIKW-hijerarhije. Jednom kada su pohranjeni, podaci se mogu procesirati natrag u informacije kroz postupke prikupljanja i analize.<sup>44</sup>

Ključna implikacija rada A. Liewa leži u razlikovanju koncepata informacije i znanja, a posredno i informacije i podatka. To se razlikovanje zasniva na postavci da se informacija u istom trenutku može nalaziti na različitim mjestima. Ako je primjerice pohranjena na tvrdom disku računala, onda je zauzela oblik podatka, a ako se nalazi u glavi pojedinca, onda je u formi znanja. Na taj način podaci i znanje mogu biti pohranjeni na različitim mjestima u isto vrijeme, a da se pritom radi o jednoj te istoj informaciji! Međutim iako se mogu smatrati izmjenjivima, definicije podatka, informacije i znanja to nikako ne mogu biti. Na kraju, A. Liew se pita što predstavlja knjiga. Podatke, informacije ili znanje? Njegov odgovor implicira da knjiga istovremeno predstavlja sve navedeno, ali u ovisnosti o danom kontekstu: znanje iz perspektive autora, informacije iz perspektive potencijalnog čitatelja te podatke s obzirom na medij u kojem je pohranjena.<sup>45</sup>

#### ***4.2. Tumačenja DIKW-hijerarhije u području knjižnične i informacijske znanosti***

Na početku valja napomenuti da su mnogi teoretičari knjižnične i informacijske znanosti, poput B. C. Brookesa, M. Bucklanda, R. Capurra i dr., proučavali pojedine koncepte uključene u DIKW-hijerarhiju mimo njezinih simboličnih oblika i zadanog hijerarhijskog odnosa. Neki su to činili i daleko prije pojave DIKW-hijerarhije u literaturi. Pritom su se ponajviše zanimali za pojmove „podatka“ i „informacije“ jer im je interpretacija tih temeljnih elemenata u procesima prijenosa znanja bila dostatna. Ipak, u skladu sa svrhom rada, u ovom poglavlju pažnja će se usmjeriti samo na radove koji razmatraju DIKW-hijerarhiju kao primarni konstrukt i model u kojem koncepti podatka, informacije, znanja i mudrosti stoje u unaprijed zadanom hijerarhijskom odnosu.

Za J. Rowley DIKW-hijerarhija tako je jedan od temeljnih modela područja informacijskog menadžmenta, informacijskih sustava i sustava upravljanja

---

<sup>43</sup> Usp. isto.

<sup>44</sup> Usp. isto.

<sup>45</sup> Usp. isto.

znanjem.<sup>46</sup> No usprkos čestom pojavljivanju u literaturi navedenih područja, DIKW-hijerarhija uglavnom se navodi za potrebe definiranja i razlikovanja pojmova podatka, informacije, znanja i mudrosti, dok se istovremeno vrlo malo raspravlja o samoj hijerarhiji, odnosno DIKW-konceptu u cjelini. I J. Rowley slijedi praksu većine autora iz područja upravljanja znanjem te R. Ackoffa označava kao autora koji je originalno artikulirao koncept DIKW-hijerarhije, dok H. Clevelanda spominje tek u svojstvu prouzročitelja. Ono što predstavlja specifičnost DIKW-koncepta od samog početka i što kritizira A. Liew odnosi se na pokušaj definiranja podatka, informacije, znanja i mudrosti – jednih pomoću drugih. Međutim J. Rowley upravo u tome vidi konsenzus među većinom autora i povod za uspostavljanje ideje DIKW-koncepta.<sup>47</sup> S druge strane, primjećuje kako je u mnogo manjoj mjeri postignut konsenzus po pitanju tumačenja procesa transformiranja DIKW-koncepta na nižim razinama hijerarhije u one na višim, a što onda same definicije pojmova čini nejasnima.

J. Rowley upućuje i na neke probleme vezane uz razlikovanje pojedinih koncepta DIKW-hijerarhije. Naprimjer kako razlikovati podatke od informacija? Ako se prihvati stav da se informacije nalaze „zapisane“ na tvrdom disku računala, onda se takve informacije može definirati kao „strukturirane podatke“, pa svojstvo strukturiranosti postaje ono svojstvo po kojem ih se može razlikovati. S druge strane, ako se prihvati stav da se informacije nalaze u našim glavama, onda značenje postaje ključno svojstvo razlikovanja, jer se informacije sada mogu definirati kao „podaci sa značenjem“. Razlikovati informacije i znanje čini se još težim. Problemi mogu nastati primjerice pri razlikovanju tzv. eksplicitnog znanja (engl. *explicit knowledge*) i informacija. Ako se eksplicitno znanje drži kodificiranim implicitnim znanjem (engl. *implicit knowledge*), odnosno znanjem koje je zapisano na nekoj vrsti medija, kako onda to znanje razlikovati od samih informacija?<sup>48</sup>

Nadalje, u literaturi se najmanje pažnje posvećuje najviše rangiranom pojmu u hijerarhiji – mudrosti, što J. Rowley svojim radom pokušava ispraviti. J. Rowley ide i korak dalje te DIKW-hijerarhiji pridružuje naziv „hijerarhija mudrosti“ kako bi naglasila položaj mudrosti kao najviše točke, tj. točke vodilje u DIKW-konceptu.<sup>49</sup> Međutim mnogi se autori slažu da je pojam mudrosti prilično nezahvalan kad se nastoji dati njegova jasna definicija. Kod pokušaja njegova određenja kao da se „više posla“ ima s intuicijom, razumijevanjem i interpretacijom nego s nekim konkretnim dijelom sustava ili modela. Mudrost se razumijeva kao akumulirano

<sup>46</sup> Usp. Rowley, Jennifer. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. // *Journal of Information Science* 33, 2(2007), str. 163-180.

<sup>47</sup> Usp. isto., str. 174.

<sup>48</sup> Implicitno znanje predstavlja osobno znanje koje se nalazi u umu pojedinca, dok se eksplicitno znanje odnosi na sve znanje koje se na neki način uspjelo formalizirati ili kodificirati na nekoj vrsti medija. Usp. Nonaka, I. A Dynamic theory of organizational knowledge creation. // *Organization Science*, 5(1994)1, str. 16.

<sup>49</sup> Usp. isto., str. 164.

rano znanje koje omogućava primjenu znanja jedne domene prilikom rješavanja novih situacija i problema.

Na koncu, čini se da DIKW-hijerarhija prvenstveno služi tomu da omogućiti kontekstualizaciju odnosa koji vladaju između DIKW-konceptata. U skladu s tim, postoji nekoliko pretpostavki u razmatranju pojmovnih odnosa koje nam DIKW-hijerarhija sugerira:

- Podaci se koriste kao ulazi (engl. *input*) za stvaranje informacija, informacije za gomilanje znanja, a znanje za ovladavanje mudročću.
- Podataka je u količinskom smislu mnogo više nego informacija, informacija mnogo više nego znanja, a znanja više od mudrosti.
- DIKW-hijerarhija mnogo je sigurnija i stabilnija ako ima širu bazu, odnosno sloj podataka.
- Mudrost je moguće dostići jedino ako se u dovoljnoj mjeri procesiralo podatke, informacije i znanje, s tim da procesiranje započinje podacima.<sup>50</sup>

Međutim je li takav pogled na odnos pojmova podatka, informacije i znanja održiv, pita se C. Zins u studiji *Knowledge Map of Information Science*, u kojoj mu putem metode *Delphi* polazi za rukom dokumentirati 130 definicija podataka, informacija i znanja 45 stručnjaka iz područja knjižnične i informacijske znanosti.<sup>51</sup> C. Zins uočava da sva tri fenomena, odnosno koncepta nesumnjivo međusobno koreliraju, ali u isto vrijeme zaključuje da je priroda njihova odnosa sporna, kao što je to, uostalom, i njihovo značenje. Drugim riječima, u mnogim temeljnim pitanjima koja se tiču fundamentalnih pojmova informacijske znanosti DIKW-hijerarhija nije od pomoći u tom obliku. Istog je mišljenja i R. Capurro koji u svojstvu sudionika Zinsova istraživanja pojmove podatka, informacije i znanja smatra nesvodivima, a samu DIKW-hijerarhiju proglašava bajkom (engl. *fairytale*). Prema R. Capurru, znanje se odnosi na „čin komuniciranja znanja“ (engl. *the act of communicating knowledge*).<sup>52</sup>

M. Frické DIKW-piramidu analizira i uvelike kritizira pozivajući se na spomenute radove R. Ackoffa i J. Rowley.<sup>53</sup> Za M. Frickéa jedno od središnjih pitanja u svezi s DIKW-hijerarhijom jest pitanje istine. Premda je svjestan toga da je naše znanje pogrešivo (engl. *fallible*), zbog čega podaci i informacije nikada ne mogu u potpunosti udovoljiti zahtjevu da budu istiniti, M. Frické tvrdi da bi barem podaci trebali biti istiniti. Jer neistiniti, pogrešni podaci uopće nisu podaci! Čini se da strogoća pristupa M. Frickéa proizlazi iz njegova pozivanja na operacionalizam,

<sup>50</sup> Isto., str. 175.

<sup>51</sup> Zins, Chaim. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. // *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58, 4(2007), 479-493.

<sup>52</sup> Isto., str. 481.

<sup>53</sup> Frické, Martin. Nav. dj.

pristup prema kojem „moramo biti apsolutno sigurni što pod čime mislimo i apsolutno sigurni koje su naše izjave u vezi s time istinite.“<sup>54</sup>

Po pitanju podataka, njihovo slijepo prikupljanje, primjerice u sustavima poput „robnih kuća podataka“ (engl. *data warehouses*), za M. Frickéa čini se neprikladnom metodologijom. Na ovom mjestu on se poziva na Popperovu tvrdnju po kojoj je vjerovanje u prikupljanje čistih podataka (engl. *pure data*), bez utjecaja nekakve pozadinske teorije, čisti apsurd.<sup>55</sup> S druge strane, M. Frické misli da u Ackoffovu popisu pitanja „zahtjeva za informacijom“ pitanje „zašto“ nije slučajno izostavljeno. Naime odgovor na njega zahtijeva da se „ide iza podataka“, a to DIKW-hijerarhija jednostavno ne dopušta. Isto tako, on primjećuje da u DIKW-hijerarhiji nema mjesta za tzv. sintaktičku informaciju, koja predstavlja zbirni naziv za Shannonovu „signalnu informaciju“ i druge vrste informacija koje se javljaju u prirodnim i tehničkim znanostima.<sup>56</sup> DIKW-hijerarhija prihvaća isključivo semantičku informaciju koja nastaje kao odgovor na pitanja s Ackoffova popisa. Što se tiče samog znanja, znanje u DIKW-konceptu za M. Frickéa je tzv. „slabo znanje“ (engl. *weak knowledge*), znanje u kojem je izostavljen zahtjev za opravdanošću.

Nastavljajući svoju kritiku DIKW-hijerarhije, M. Frické tvrdi da ona implicira shvaćanje po kojemu su svi podaci ujedno i informacije. Međutim jasno je da postoje informacije koje prethodno nisu „morale“ bili podaci. Drugim riječima, postoje informacije koje se ne mogu izraziti, odnosno samo zaključiti iz podataka, kao što prejudicira DIKW-hijerarhija. Za M. Frickéa to predstavlja „središnju logičku pogrešku“ DIKW-piramide. Logičku, zato što se navedene informacije, koje prethodno „nisu bili podaci“, generiraju zaključivanjem putem logike prvog reda, dok se podaci izražavaju tzv. Popperovom egzistencijalno-konjunktivnom logikom (engl. *existential-conjunctive logic – EC logic*) koja se nalazi na nižoj razini apstrakcije od logike prvog reda.<sup>57</sup> Primjerice činjenice da se Zemlja okreće i kruži oko Sunca za M. Frickéa su informacije, a ne, barem u većini slučajeva, podaci.<sup>58</sup>

Ali kad bi mu netko spočitnuo da se u ovom slučaju radi o znanju, a ne o informaciji, M. Frické priznao bi da mu se čini kako su informacije i znanje sino-

---

<sup>54</sup> Isto., str. 134.

<sup>55</sup> Usp. Popper, Karl. *Logika naučnog otkrića*, Beograd: Nolit, 1972.

<sup>56</sup> Pritom, radi se redom o Fischerovoj informaciji, negentropiji ili entropiji, Chaitinovoj algoritamskoj informaciji temeljenoj na kompleksnosti Kolmogorova (engl. *Kolmogorov complexity*) i dr. Ali prije svega, radi se o informaciji kako je shvaćena u Shannonovoj teoriji, a koja veliki utjecaj ima i u knjižničnoj i informacijskoj znanosti.

<sup>57</sup> EC-logika nastala je na osnovi Popperove zamisli o tzv. „osnovnim tvrdnjama“ (engl. *basic statements*) koje osnovne činjenice o svijetu izražavaju upravo putem EC-logike, jedne vrste logike prvog reda iz koje su isključene operacije negacije, disjunkcije i implikacije, kao i univerzalni kvantifikator. Citirano prema: Frické, Martin. Nav. dj., str. 140.

<sup>58</sup> Frické, Martin. Nav. dj., str. 140.

nimi, odnosno, štoviše, da se „znanje i informacije urušavaju jedno u drugo“.<sup>59</sup> Na taj način, čini se, i on dospijeva „do zida“ vlastite interpretacije DIKW-hijerarhije, po kojoj su informacija i znanje, pomalo neočekivano, postali jedna te ista stvar, a što, dakako, predstavlja moguće, ali u kontekstu DIKW-koncepta i dvojbena rješenje. Međutim ne upućuje li na takav zaključak upravo „jednoličan materijal“ piramide o koju je simbolično oslonjen DIKW-koncept? Drugim riječima, je li moguće da se podatak, informacija, znanje i mudrost razlikuju u nadređenom DIKW-konceptu jedino po tome na kojem se mjestu hijerarhije nalaze? Odgovor na to pitanje, čini se, preuranjeno je davati, ali jedna od implikacija tog zaključka svakako će se ticati potrebe za modifikacijom cjelokupnog koncepta DIKW-hijerarhije.

Naposljetku, istražujući ontološke i epistemološke pretpostavke ugrađene u neke od teorija s područja informacijskih znanosti, među kojima se nalazi i DIKW-model kao zasebna teorija, Lai Ma zaključuje kako one dovode do zanemarivanja nekih kulturnih i društvenih aspekata u procesu konstruiranja pojma informacije.<sup>60</sup> Bez obzira na to što značenje informacije u tim teorijama nije jednako, postoje jednako neutemeljene epistemološke pretpostavke vezane uz način stjecanja znanja i razumijevanja svijeta. U DIKW-modelu stručnjaka iz područja upravljanja znanjem informacija se shvaća kao organiziran i procesiran podatak. U skladu s time, DIKW-model predstavlja progresiju, neku vrstu uzročnog lanca pojmova, od podatka do mudrosti, u ljudskim mislima. Međutim R. Ackoff koncept DIKW-hijerarhije vezuje uglavnom uz računala, poistovjećujući ga s modelom obrade podataka (engl. *data processing model*). Za računala informacije možda i jesu samo procesirani podaci, no za ljude to ne može biti slučaj. Stoga se DIKW-model za teoretičare knjižnične i informacijske znanosti, kao i drugih znanosti, može tretirati kao temelj za uspostavu jedne šire teorije znanja, koja predstavlja važno ishodište u raspravama o organizaciji i potraživanju/pretraživanju informacija kao temeljnim procesima unutar discipline, oslanjajući se umnogome na empirističku tradiciju u filozofiji, po kojoj percepcija naših osjetila predstavlja izvor ljudskog razumijevanja. No s druge strane, DIKW-model može se i dalje tretirati samo kao „tehnička metafora“ koja se zasniva na uzročnoj vezi između uključenih pojmova.

<sup>59</sup> Isto., str. 140.

<sup>60</sup> Preostale dvije su Shannonova „teorija informacija“ i Brooksova interpretacija Popperova Svijeta 3 – svijeta objektivnog znanja, odnosno proizvoda ljudske djelatnosti. U Shannonovoj teoriji informacija je objektivno mjerljiv entitet, a u Brooksovoj interpretaciji Popperova Svijeta 3 ona predstavlja ljudske misli utjelovljene u fizičkom nositelju. Vidi: Ma, Lai. Nav. dj., str. 716.



## 5. Kritički pristupi DIKW-hijerarhiji

### 5.1. Tri kritike DIKW-hijerarhije

U prethodnim poglavljima, pored tumačenja koncepta DIKW-hijerarhije različitih autora, dala se naslutiti, a u nekim slučajevima i jasno iščitati, kritika upućena samom konceptu. Pritom se pokazalo da najglasniji kritičari dolaze iz područja knjižnične i informacijske znanosti (R. Capurro, M. Frické, L. Ma). U ovome poglavlju navedeni kritički pristupi pokušat će se generalizirati, ali i nužno proširiti, jer autor ovog rada drži da je postojeći simbolični prikaz DIKW-hijerarhije u obliku piramide također podložan kritici. U skladu s time, u ovom trenutku razlikuju se najmanje tri kritička pristupa, odnosno kritike DIKW-modela:

- kritika logičkih pretpostavki DIKW-hijerarhije i modela
- kritika epistemoloških pretpostavki DIKW-hijerarhije i modela
- kritika simboličnog prikaza i metaforične interpretacije DIKW-hijerarhije kao piramide.

Kritika logičkih pretpostavki DIKW-modela uključuje kritiku logičkih odnosa koji su uspostavljeni između uključenih pojmova u DIKW-konceptu. Autori se žale ili na njihovu općenitu nesvodivost (npr. R. Capurro, u radu C. Zinsa)<sup>61</sup> ili na općenitu međusobnu logičku nekonzistentnost (M. Frické).<sup>62</sup> Naime prema teoretičarima s područja upravljanja znanjem DIKW-koncept pretpostavlja progresiju ili transformaciju podatka u informaciju, informacije u znanje i znanja u mudrost. Međutim prema toj kritici koncepti koji se nalaze bliže vrhu DIKW-piramide zahtijevaju i složeniju logiku za svoje procesiranje. Kako je već objašnjeno u prethodnom poglavlju, ta logička pretpostavka na koncu vodi zaključku kako informacija i znanje mogu nastati i bez obrade podataka, a to prema M. Frickéu DIKW-koncept u osnovi ne dopušta.

Kritika epistemoloških pretpostavki uključuje kritiku temeljne svrhe DIKW-koncepta. Naime nije u potpunosti jasno odnosi li se DIKW-koncept na računalno ili ljudsko stjecanje znanja. Prema R. Ackoffu i većini drugih teoretičara s područja upravljanja znanjem, čini se da DIKW-piramida predstavlja način računalnog stjecanja znanja te ga uglavnom poistovjećuje s modelom obrade podataka. No kad bi se DIKW-koncept odnosio isključivo na prikaz ljudskog stjecanja znanja, kao njegova specifična grafička reprezentacija, i dalje bi iskazivao mnoge manjkavosti koje se ponajviše tiču „zanemarivanja nekih kulturnih i društvenih aspekata u procesu konstruiranja pojma informacije“.<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> Usp. Zins, Chaim. Nav. dj.

<sup>62</sup> Usp. Frické, M. Nav. dj.

<sup>63</sup> Ma, Lai. Nav. dj., str. 716.

Kritika simbolične i metaforične interpretacije DIKW-hijerarhije kao piramide predlaže se ovim radom te se obrazlaže u narednom poglavlju.

## 5.2. DIKW-piramida kao simbol i metafora?

### *Simboličnost i metaforičnost DIKW-konceptata*

U ljudskoj je prirodi to da se vlastito znanje oslanja na ustanovljene simbole različitih apstraktnih pojmova. Na taj način vaga se može shvatiti kao simbol pravde, a srce kao simbol ljubavi itd. Postavlja se pitanje može li se, u nekom općenitom smislu, piramidu shvatiti kao simbol odnosa podatka, informacije, znanja i mudrosti.

DIKW-hijerarhija ili model, sama po sebi, također je jedan koncept čija je zadaća, pored drugih, u simboličnom smislu prikazati odnos „primitivnih pojmova“ knjižnične i informacijske znanosti – podatka, informacije, znanja i mudrosti. U DIKW-piramidi uspostavljeni su odnosi između pojmova, ali se, u načelu, nigdje ne govori što DIKW-piramida kao cjelina simbolizira. Vjerojatno zato što su svi elementi unutar DIKW-koncepta apstraktni i kao takvi neopipljivi u fizičkom svijetu, J. Hey smatra da je moguće razvijati ne samo simbolično nego i njihovo metaforično razumijevanje unutar DIKW-hijerarhije.<sup>64</sup> Naprimjer izrazi kao „rudarenje podataka“ (engl. *data mining*) upućuju na razumijevanje koncepta podatka kao skrivene, „podzemne“ stvari koju treba izvući na površinu kako bi postala vidljiva i upotrebljiva, dok se izraz „informacijske eksplozije“ (engl. *information explosion*) shvaća na način da se informacije u određenom trenutku mogu oteći kontroli, pokidati svoje veze i postati nešto što je teško pronaći jer je razasuto na sve strane. Doslovno, podaci se ne „rudare“, odnosno ne „iskapaju na površinu“ niti informacije „eksplodiraju“, nego u pozadini svega stoje metafore te algoritmi ili radnje određenog programa koji njima manipuliraju. Međutim takav metaforični način razmišljanja pomaže razumjeti prirodu podatka ili informacija na čovjekovu umu bliži način nego što se to postiže „hladnim“, apstraktnim definicijama.

### *Simbol i metafora u znanstvenom diskursu*

Prema Merriam-Websterovu rječniku, od dva ponuđena značenja, jedno definira simbol kao „akciju, objekt, događaj“ itd., koji izražava ili reprezentira „određenu ideju ili kvalitetu“.<sup>65</sup> Prema definiciji iz Oxfordova rječnika simbol je „...stvar koja reprezentira... nešto drugo, posebice materijalni objekt koji repre-

<sup>64</sup> Hey, Jonathan. The data, information, knowledge, wisdom chain. Intergovernmental Oceanographic Commission - OceanTeacher: a training system for ocean data and information management 26. 2004. [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://inls151f14.web.unc.edu/files/2014/08/hey2004-DIKWchain.pdf>.

<sup>65</sup> Drugo se odnosi na uobičajeno značenje simbola u lingvistici kao znaka, slova, grupe slova itd., koje nije relevantno za ovaj rad. Prema: Merriam-Webster: Symbol [citirano: 2016-02-10]. Dostupno na <http://www.merriam-webster.com/dictionary/symbol>.

zentira nešto apstraktno“.<sup>66</sup> Prema P. Ricœeuru,<sup>67</sup> kojeg citira W. Nöth u svojem *Priručniku semiotike*, simbol nastaje „ondje gdje jezik tvori složene znakove kojima se značenja ne zadovoljavaju time da označuju jednu jedinu stvar, nego sadrže i kakvo drugo značenje, koje se može ostvariti samo s njihove vlastite unutarnje organizacije i putem nje.“ Simbol kao simbol dakle uvijek simbolizira apstraktni pojam.

Po pitanju uporabe metafore u znanstvenom diskursu, izuzetno važnom čini se teorija konceptualne metafore koja se javlja 1980-ih u okviru područja kognitivne lingvistike, a vezana je uz autore G. Lakoffa i M. Johnsona i njihovu knjigu *Methaphors we live by*, prvi put objavljenu 1980.<sup>68</sup> U njoj autori tvrde da je svaki ljudski konceptualni sustav po svojoj prirodi metaforičan. Prema istim autorima metafora je ključno konceptualno sredstvo kojem polazi za rukom sjediniti imaginaciju i razum u pogledu na stvarnost.<sup>69</sup>

Osim G. Lakoffa i M. Johnsona, svoje radove o konceptualnoj metafori objavili su i M. Turner, G. Fauconnier, R. W. Jr. Gibbs, Z. Kövecses, J. E. Grady, L. Boroditsky i drugi autori. Prema M. Mičunović „[m]etafora služi poput svojevrsnog nadomjeska, pomagala u situacijama kada se komunicira o apstraktnim, manje opipljivim činjenicama s kojima tijelo ne ulazi u odnos, što je vrlo često u području suvremene znanosti. To je omogućeno povezivanjem apstraktnih činjenica s nekim konkretnim pojmom bliskim svakodnevnom iskustvu.“<sup>70</sup> Velik dio metaforičnih izraza posjeduje izvornu domenu u kojoj se mogu identificirati različiti oblici tjelesnog iskustva, percepcijska interakcija s okolinom i objektima u okolini te manipuliranje objektima. S druge strane, ciljna domena metafore obično pokriva apstraktno područje. Jedna od kognitivnih funkcija metafore određuje ju i kao sredstvo konceptualizacije.<sup>71</sup>

U knjižničnoj i informacijskoj znanosti postoji čitav niz metafora, a pored već spomenutih („rudarenje podataka“, „informacijska eksplozija“), mnogi autori metaforu rabe i za uspostavljanje potpuno novog koncepta u svojim teorijskim promišljanjima. Tako se naprimjer u literaturi nailazi na „pristup izgradnje smi-

---

<sup>66</sup> Oxford Dictionaries: symbol [citirano: 2016-02-10]. Dostupno na <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/symbol>.

<sup>67</sup> Ricœeur, P. *L'interpretation*. Paris: Seuil, 1965. Str. 25. Citirano prema: Nöth, Winfried. *Priručnik semiotike*. Zagreb: Ceres, 2004. Str. 182.

<sup>68</sup> Usp. Lakoff, George; Mark Johnson. *Methaphors we live by*. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2003.

<sup>69</sup> Usp. isto., str. 193.

<sup>70</sup> Mičunović, Milijana. Jezik znanstvene komunikacije: najčešći konceptualizacijski mehanizmi u opažanju i opisivanju znanstvenih fenomena u informacijskim znanostima. // *Libellarium* 4, 2(2011), str. 169.

<sup>71</sup> Preostale dvije kognitivne funkcije metafore jesu emocionalizacija i vrednovanje. Usp. isto.

sla“ (engl. *Sense-Making approach*) B. Dervin<sup>72</sup>, tehniku „branja bobica“ (engl. *berrypicking*) u pretraživanju M. J. Bates<sup>73</sup>, koncept „informativnog tla“ (engl. *Information Grounds*) K. Fischer, J. C. Durrance i M. B. Hinton<sup>74</sup>, „malih svjetova“ (engl. *Small Worlds*) E. A. Chatman<sup>75</sup> i sl.

O razlici između simbola i metafore piše i U. Eco u svojoj knjizi *Semiotics and the philosophy of language*<sup>76</sup>: dok u slučaju metafore vrijedi isključivo preneseno značenje, pa ono do kraja smjenjuje doslovno značenje, „simbol zadržava svoje prvotno značenje i onda kad mu je preneseno ili konotativno značenje središnje“.<sup>77</sup>

#### *Kritika DIKW-piramide kao simbola i metafore*

Simbol piramide ili trokuta, na koji je oslonjen DIKW-model, zadržat će dakle svoje prvotno značenje i nakon što na njega prenesemo značenje konstrukcije koja odražava konceptualni odnos DIKW-pojmova. Sada se ponovno može postaviti pitanje što DIKW-piramida kao takva simbolizira. Koncepti podataka, informacije, znanja i mudrosti u DIKW-modelu ponajviše će nas asociirati na određen način poimanja svijeta. Ako već nešto može simbolizirati, DIKW-piramida može simbolizirati način stjecanja znanja o svijetu kojim smo okruženi. Naša spoznaja uvijek počiva na podacima i doseže svoj vrh u mudrosti. I prema autorima spomenutim u ovom radu, to je sasvim prihvatljiv način razmišljanja o tom konceptu.<sup>78</sup>

Međutim to objašnjenje simbola piramide kao simbola našeg načina stjecanja znanja o svijetu već samo po sebi upućuje na „nešto dinamično“. Je li „izgradnja“ same piramide dovoljan dinamički aspekt koji bi utemeljio njezin simbolizam? Ta

<sup>72</sup> Dervin, Brenda. Sense-making theory and practice: an overview of user interests in knowledge seeking and use. // *Journal of Knowledge Management* 2, 2(1998), 36-46.

<sup>73</sup> Bates, Marcia J. The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <https://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/berrypicking.html>.

<sup>74</sup> Fisher, Karen E.; Joan C. Durrance; M. B. Hinton. Information grounds and the use of need-based services by immigrants in Queens, New York: a context-based, outcome evaluation approach. // *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 55, 8(2004), 754-766.

<sup>75</sup> Chatman, Elfreda A. Life in a small world: applicability of gratification theory to information-seeking behavior. // *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 42, 6(1991), 438-449.

<sup>76</sup> Eco, U. *Semiotics and the philosophy of language*. Bloomington: Indiana Univ. Press, 1984., str. 141. Citirano prema: Nöth, W. Nav. dj. Str. 182.

<sup>77</sup> Naprimjer u metaforičnom iskazu „Ahil je lav“ krije se konceptualna metafora „veliki borci su lavovi“. U tom slučaju preneseno je značenje potpuno, metafora i doslovno „misli“ da je Ahil postao lav i da se u Ahilu više ne nalazi ništa ljudsko, iako u stvarnosti to nije slučaj (Ahil je samo kao lav). S druge strane, orden koji mu se može dodijeliti za njegovu hrabrost iskazanu u borbi može simbolizirati ideju hrabrosti, ali u slučaju simbola orden ne postaje „hrabrost“ u doslovnom smislu te riječi, nego zadržava svoje prvotno značenje materijalnog predmeta. Metafora stoga ne postoji sama po sebi, nego tek u interpretaciji.

<sup>78</sup> L. Ma (2012) spominje teoriju znanja utemeljenu na DIKW-konceptu. Usp. Ma, Lai. Nav. dj., str. 721.; M. Frické (2009) razmatra metode stjecanja znanja poput operacionalizma i induktivizma itd. Usp. Frické, Martin. Nav. dj., str. 131.

tvrdnja teško je prihvatljiva jer se, prema našoj intuiciji, stjecanje znanja neprestano događa, u istom trenutku aktivni su svi konstituenti tog postupka, drugim riječima – svi oni, na neki način, već moraju biti „izgrađeni“ da bi se stjecanje znanja odvijalo. Uostalom, na tom stupnju razmatranja „način stjecanja znanja u svijetu“ može se zamijeniti izrazom „proces stjecanja znanja“, koji se s jednog osobitog stajališta može razmatrati i kao problem informacijskih znanosti u cjelini.<sup>79</sup> Međutim očito je da DIKW-piramida zbog svoje „statičnosti“ i pretjerano naglašene strukturiranosti nije u mogućnosti dati prihvatljivo objašnjenje vlastite simbolike kao procesa stjecanja znanja, iako na njega najprije asocira.

S druge strane, ako se na DIKW-piramidu počne gledati kao na metaforu ljudske spoznaje, onda se može tvrditi da pomoću podataka, informacija, znanja i mudrosti „gradimo“ ili „izgrađujemo“ naše znanje o svijetu. U tom smislu, koncepti podatka, informacije, znanja i mudrosti u prenesenom značenju postaju „gradivni blokovi“ (dakle metafore) nečega za što bismo se najradije složili da je sâm znanje ili spoznaja (a ne proces). To rješenje možda bi i bilo prihvatljivo kad znanje ne bismo već imali zastupljeno kao „gradivni blok“ piramide! Iz toga je vidljivo da se piramida kao čvrsta građevina koja bi se trebala sastojati od slojeva podatka, informacije, znanja i mudrosti ne može uzeti ni kao metafora ljudske spoznaje.

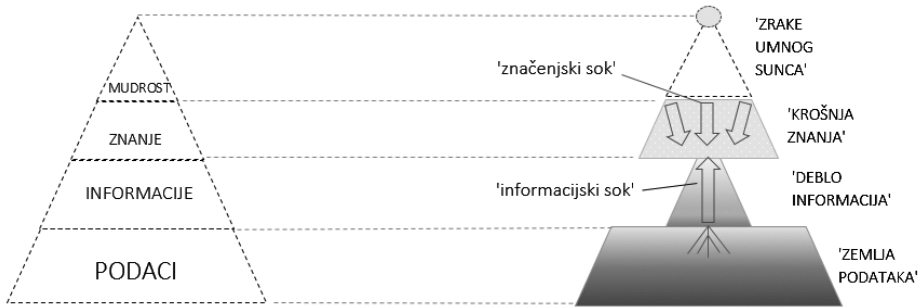
Na taj način pokazana je sva nedostatnost DIKW-piramide, kako u simboličnom tako i u metaforičnom smislu, da reprezentira proces stjecanja znanja. DIKW-piramidu nemoguće je shvatiti ne samo kao čisti simbol načina stjecanja znanja nego i kao konceptualnu metaforu. U skladu s činjenicom da su koncepti podatka, informacije, znanja i mudrosti sami po sebi nepoznanice, jasno je da se ono što se može izmijeniti odnosi na sâm simbolični prikaz DIKW-koncepta. DIKW-piramidu možda je moguće zamijeniti novim simbolom koji bi, zajedno s pratećim metaforama promatranih koncepata uključenih u nj, na mnogo prihvatljiviji način predstavio njihove odnose, ali i primjerenije simbolizirao proces stjecanja znanja, za koji je ovdje pretpostavljeno, ali i pokazano, da stoji u pozadini cjelokupnog koncepta DIKW-hijerarhije.

U skladu s tim, u radu *Information in the knowledge acquisition process*, objavljenu 2016., predlaže se dinamična verzija DIKW-modela.<sup>80</sup> DIKW-hijerarhija predstavljena je metaforom „stabla znanja“ koje je uronjeno u „brijeg podataka“ i kojim kola „informacijski sok“ koji dopire iz „zemlje podataka“ (slika 3).

---

<sup>79</sup> Usp. Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. // *Libellarium* 9, 1(2016), str. 31.

<sup>80</sup> Bosančić, Boris. Information in the knowledge acquisition process. // *Journal of Documentation* 72, 5(2016), 930-960.



Slika 3. Dinamična inačica DIKW-hijerarhije – DIKW-stablo ili „stablo znanja“.

Sloj mudrosti u statičnoj slici DIKW-modela pretvorio se u „umno sunce“ dinamičnog DIKW-modela odgovorno za stvaranje još jednoga gradivnog elementa nužnog za rast znanja – „značenjskog soka“. Informatijski i značenjski sok u metaforičnom smislu tako predstavljaju jedinu energiju koja ulazi u sustav „stabla znanja“ omogućujući njegov rast. Ta metaforična slika (i simbol), osim što ukazuje na činjenicu da informacija i značenje ne mogu biti jedan te isti fenomen, čini informaciju vidljivom u cijelom procesu stjecanja znanja, što je u stvarnosti teško ostvariti. Iako subjektivna, jer se nalazi unutar „stabla znanja“, informacija u sebi može nositi i nešto objektivno.<sup>81</sup> 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.

## 6. Zaključak

U radu je izloženo tumačenje koncepta DIKW-hijerarhije u okviru dvaju velikih područja: upravljanja znanjem i knjižnične i informatijske znanosti. Pored toga, dan je kratak osvrt na porijeklo nastanka samog koncepta i njegov najčešći prikaz u obliku piramide/trokuta. DIKW-hijerarhija u radu je razmotrena kao model i kao simbol. Pritom je pokazano da DIKW-hijerarhija prepoznata kao model osigurava dodatne interpretacije vezane uz transformaciju, procesiranje i međusobno sadržavanje DIKW-konceptata u okviru nadređenog DIKW-modela. Najčešće prikazivana kao piramida, DIKW-hijerarhija predstavlja i simbol mogućeg procesa stjecanja znanja te kao takva nudi i metaforičnu interpretaciju pojedinih pojmova uključenih u nju.

U posljednje je vrijeme DIKW-piramida za sve veći broj istraživača s područja upravljanja znanjem te knjižnične i informatijske znanosti nezadovoljavajući

<sup>81</sup> Isto.

koncept. Neki ga nikada nisu prihvatili (R. Capurro), a neki su ga u posljednje vrijeme izložili nesmiljenoj kritici (M. Frické<sup>82</sup>, L. Ma<sup>83</sup>). Osim toga, neke modifikacije DIKW-koncepta već su predložene (Jennex i Bartczak<sup>84</sup>, Batra<sup>85</sup> i Bosančić<sup>86</sup>), a neke od njih već su i naišle na kritike (J. Carlisle<sup>87</sup>).

Znakovito je i to što epistemolozi nisu u dovoljnoj mjeri posvetili pozornost DIKW-konceptima u svom području te se čini da je sudbina DIKW-hijerarhije neizvjesnija no ikad. Hoće li ona u potpunosti nestati s pozornice teorijskih konstrukata obaju područja – područja upravljanja znanjem te knjižnične i informacijske znanosti – i više-manje nastaviti egzistirati u tom obliku ili će se izmijeniti u konstrukt koji će, na temeljima prihvatljivijim od postojećih, jamčiti utemeljenost obaju područja – ostaje otvoreno. Ovaj rad prilog je u potrazi za odgovorom na to pitanje.

## LITERATURA

- Ackoff, Russell L. From data to wisdom. // *Journal of Applied Systems Analysis* 16, (1989), 3-9.
- Aven, Terje. A conceptual framework for linking risk and the elements of the data–information–knowledge–wisdom (DIKW) hierarchy. // *Reliability Engineering & System Safety* 111, (2013), 30-36.
- Batra, Surinder. Big data analytics and its reflections on DIKW hierarchy. // *Review of Management* 4, 1/2(2014), 5-17.
- Bates, Marcia J. The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <https://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/berrypicking.html>
- Bellinger, Gene. Knowledge management — emerging perspectives [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.systems-thinking.org/kmgmt/kmgmt.htm>
- Bosančić, Boris. Information in the knowledge acquisition process. // *Journal of Documentation* 72, 5(2016), 930-960.

---

<sup>82</sup> Frické, Martin. Nav. dj.

<sup>83</sup> Ma, Lai. Nav. dj.

<sup>84</sup> Jennex, Murray E.; Summer E. Bartczak. A revised knowledge pyramid. // *International Journal of Knowledge Management* 9, 3(2013), 19-30.

<sup>85</sup> Batra, Surinder. Nav. dj.

<sup>86</sup> Bosančić, Boris. Nav. dj.

<sup>87</sup> Carlisle, Judith P. Nav. dj.

- Bosančić, Boris. Proces stjecanja znanja kao problem informacijskih znanosti. // *Libellarium* 9, 1(2016), 31-58.
- BussinesDictionary.com: model [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.businessdictionary.com/definition/model.html>
- Carlisle, Judith P. Continuing the DIKW hierarchy conversation. // *Proceedings of the Tenth Midwest Association for Information Systems Conference 2015*. [citirano prema: 2016-02-25]. Dostupno na <http://aisel.aisnet.org/mwais2015/8>
- Chatman, Elfreda A. Life in a small world: applicability of gratification theory to information-seeking behavior. // *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 42, 6(1991), 438-449.
- Clark, Donald. The continuum of understanding. 2004 [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.nwlink.com/~donclark/performance/understanding.html>
- Cleveland, Harian. Information as resource. // *The Futurist* 12, (1982), 34-39.
- Dervin, Brenda. Sense-making theory and practice: an overview of user interests in knowledge seeking and use. // *Journal of Knowledge Management* 2, 2(1998), 36-46.
- Eco, Umberto. *Semiotics and the philosophy of language*. Bloomington: Indiana Univ. Press, 1984.
- Fisher, Karen E.; Joan C. Durrance; M. B. Hinton. Information grounds and the use of need-based services by immigrants in Queens, New York: a context-based, outcome evaluation approach. // *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 55, 8(2004), 754-766.
- Fleming, Neil D. Coping with a revolution: will the Internet change learning? [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na [http://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/Information\\_and\\_Knowle.pdf](http://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/Information_and_Knowle.pdf)
- Frické, Martin. The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. // *Journal of Information Science* 35, 2(2009), 131-142.
- Hayes, Robert M. Information science in librarianship. // *Libri* 19, 1-4 (1969), 216-236.
- Hey, Jonathan. The data, information, knowledge, wisdom chain. Intergovernmental Oceanographic Commission - OceanTeacher: a training system for ocean data and information management 26. 2004. [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://inls151f14.web.unc.edu/files/2014/08/hey2004-DIKWchain.pdf>
- Lakoff, George; Mark Johnson. *Methaphors we live by*. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2003.
- Liew, Anthony. Understanding data, information, knowledge and their inter-relationships. // *Journal of Knowledge Management Practice* 8, 2(2007) [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.tlaintc.com/articl134.htm>



- Jennex, Murray E.; Summer E. Bartczak. A revised knowledge pyramid. // *International Journal of Knowledge Management* 9, 3(2013), 19-30.
- Ma, Lai. Meanings 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), 716-723.
- Matney, Susan; Philip J. Brewster; Katherine A. Sward; Kristin G. Cloyes; Nancy Stagers. Philosophical approaches to the nursing informatics data-information-knowledge-wisdom framework. // *Advances in Nursing Science* 34, 1(2011), 6-18.
- Merriam-Webster [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.merriam-webster.com/dictionary/>
- Mičunović, Milijana. Jezik znanstvene komunikacije: najčešći konceptualizacijski mehanizmi u opažanju i opisivanju znanstvenih fenomena u informacijskim znanostima. // *Libellarium* 4, 2(2011), 167-187.
- Nonaka, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. // *Organization Science* 5, 1(1994), 14-37.
- Nöth, Winfried. Priručnik semiotike. Zagreb: Ceres, 2004.
- Oxford Dictionaries [citirano: 2016-02-25]. Dostupno na <http://www.oxforddictionaries.com>
- Popper, Karl. Logika naučnog otkrića, Beograd: Nolit, 1972.
- Sharma, Nikhil. The origin of the data information knowledge wisdom (DIKW) hierarchy. 2008. [citirano prema: 2016-02-25]. Dostupno na [https://www.researchgate.net/publication/292335202\\_The\\_Origin\\_of\\_Data\\_Information\\_Knowledge\\_Wisdom\\_DIKW\\_Hierarchy](https://www.researchgate.net/publication/292335202_The_Origin_of_Data_Information_Knowledge_Wisdom_DIKW_Hierarchy)
- Shedroff, Nathan. An overview of understanding. // *Information anxiety*. 2nd ed. by R. S. Wurman, Indianapolis: Que, 2001. Str. 27-29.
- Tuomi, Ilkka. Data is more than knowledge: implications of the reversed hierarchy for knowledge management and organizational memory. // *Proceedings of the Thirty-Second Hawaii International Conference on Systems Sciences*, Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1999. Str. 103-117.
- Wallace, Danny P. Knowledge management: historical and cross-disciplinary themes. Westport: Libraries unlimited, 2007.
- Zeleny, Milan. Management support systems: towards integrated knowledge management. // *Human Systems Management* 7, 1(1987), 59-70.
- Zins, Chaim. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. // *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58, 4(2007), 479-493.