

Kooperativna skrb o digitalnim znanstvenim sadržajima



Cooperative Curation of Digital Scientific Content

Radovan Vrana

Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti

Filozofski fakultet

Sveučilište u Zagrebu

vrana@ffzg.hr

UDK: 001[930.251 : 005.922.52]

Vrsta rada: Stručni rad

Poslano: 29.3.2015.

Primljeno: 31.8.2015.

Sažetak

Suvremenu znanost karakterizira visok stupanj međusobne suradnje znanstvenika, ali i sve veće količine znanstvenih radova i njima pridruženih podataka u digitalnom formatu koje je ponekad teško ili gotovo nemoguće pronaći te uz njihovu pomoć analizirati tijek provedenog istraživanja, provjeriti ispravnost metodologije znanstvenog istraživanja ili naprosto razumjeti kako je autor došao do zaključaka opisanih u znanstvenom radu. Zbog toga je u informacijskim ustanovama potrebno sustavno skrbiti o digitalnim sadržajima znanstvenih istraživanja¹ te omogućiti pristup sa što manje ograničenja, i to ne samo u jednoj znanstvenoj ustanovi već u više njih na nacionalnoj razini, i to koordinirano. Rezultat takve kooperativne skrbi sustavno su pohranjeni i dostupni digitalni znanstveni sadržaji.

Ključne riječi: znanost, znanstveno komuniciranje, podaci znanstvenih istraživanja, očuvanje znanstvenih sadržaja, pristup znanstvenim sadržajima

Summary

Modern science is characterized by the high level of cooperation of scientists and by the increasing quantity of scientific papers and research data in digital format which are sometimes difficult to access, but they are important as they help in analyses of the research study process, they help in verifying the research methodology or simply help in understanding how the author came to conclusions described in the scientific paper. These are reasons why it is necessary to coordinate the curation of all types of scientific content in order to facilitate access with little or no restrictions in all scientific institutions on the national level. The result of such cooperative curation would be systematically stored and accessible digital scientific content.²

1 Ovdje se misli na sve oblike sadržaja koji se upotrebljavaju tijekom znanstvenih istraživanja, kao rezultat znanstvenih istraživanja.

2 By digital content the author refers to all content used in scientific research and created as a result of scientific research.

Key words: science, scientific communication, research data, scientific content preservation, scientific content access

Uvod

Znanost je složen sustav eksperimenata, promatranja, potvrde i ponavljanja istraživanja koji zahtijeva pristup trajnim rezultatima istraživanja.³ Suvremenu znanost karakterizira visok stupanj međusobne suradnje znanstvenika koji zajednički rade na znanstvenim projektima, a ta se suradnja u sve većoj mjeri odvija uz pomoć informacijske i komunikacijske tehnologije zbog zahtjeva samih istraživanja za tehnologijom, ali i zbog činjenice da se znanstvenici često nalaze na zemljopisno udaljenim lokacijama. Kao rezultat odvijanja takve vrste suradnje nastaju sve veće količine znanstvenih radova i njima pridruženih podataka u digitalnom formatu⁴ kojima je potrebno osigurati trajnu pohranu i pristup. U posljednjih nekoliko godina posebna važnost dana je upravo podacima znanstvenih istraživanja te softveru i uslugama⁵ koji su važni za sekundarnu analizu podataka već provedenih istraživanja^{6,7} na temelju kojih su nastali objavljeni znanstveni radovi nekog znanstvenika. Pojedini sadržaji povezani sa znanstvenim istraživanjima danas su još uvijek rijetko dostupni uz sam znanstveni rad (npr. uz članak objavljen u znanstvenom časopisu)⁸, pa je ponekad gotovo nemoguće analizirati tijek provedenog istraživanja, provjeriti ispravnost primijenjene metodologije znanstvenog istraživanja⁹ ili naprosto razumje-

3 Ogburn, Joyce L. The imperative for data curation. // *portal: Libraries and the Academy* 10, 2(2010), 241.

4 Harris-Pierce, Rebecca L.; Liu, Yan Quan. Is data curation education at library and information science schools in North America adequate?. // *New Library World* 113, 11/12(2012), 599.

5 Science 2.0 Repositories: Time for a Change in Scholarly Communication. // *D-Lib Magazine* 21, 1/2(2015) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january15/assante/01assante.html>

6 Heaton, Janet. What is Secondary Analysis?. // *Reworking Qualitative Data*. London: SAGE Publications Ltd, 2013. Str. 1-19.

7 Beyond Open Big Data: Addressing Unreliable Research. // *Journal of Medical Internet Research* 16,11(2014) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4260008/>

8 Harris-Pierce, Rebecca L.; Liu, Yan Quan. Nav. dj., 599.

9 Beyond Open Big Data: Addressing Unreliable Research. // *Journal of Medical Internet Research* 16,11(2014) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4260008/>

ti kako je autor došao do zaključaka opisanih u znanstvenom radu. Takva situacija dovela je do promjene stavova i mišljenja znanstvenika o postojećem sustavu znanstvenog komuniciranja, pa su izrazili zabrinutost za skrb o digitalnim sadržajima znanstvenih istraživanja važnih za pokretanje novih istraživanja i nastavu na visokim učilištima.^{10,11} Ujedno su u sve većem broju počeli pružati podršku otvorenoj znanosti.¹² Od znanstvenika se u sve većoj mjeri očekuje da samostalno brinu o sadržajima koji su im pomogli u provedbi znanstvenih istraživanja i pisanju znanstvenih radova, pa se zbog toga u novije vrijeme zalažu za inovativna rješenja u razvoju sustava znanstvenog komuniciranja koja bi im omogućila lakšu pohranu i osigurala pristup znanstvenim sadržajima u digitalnom obliku.¹³ Do sada su glavnu ulogu u skrbi o znanstvenim sadržajima uglavnom imale knjižnice, i to za sadržaje koji su pretežno bili tiskani. Nabava takve vrste sadržaja i postupci njihova očuvanja bili su adekvatni za informacije pohranjene uglavnom na opipljivom mediju (najčešće na papiru), dok informacije u digitalnom obliku zahtijevaju primjenu drugačijih postupaka i politika za njihovo prikupljanje, pohranu, čitljivost i dugoročni pristup.¹⁴ Osobito je važno pažljivo planirati skrb o podacima znanstvenih istraživanja koji mogu biti ugroženi zbog svoje veličine, povezanosti sa specifičnim hardverom i softverom nužnim za njihov nastanak, zbog (ne)postojećih smjernica upravljanja i očuvanja podataka, preporuka i standarda koji se odnose na njih, vlasništva nad podacima, postojećih neadekvatnih i loše planiranih metoda pohrane, nemogućnosti da im se uopće pristupi, nedostatka dokumentiranog podrijetla, njihove složene i dinamične prirode i potrebe za znanjem i iskustvom upravljanja podacima.¹⁵ Moguće rješenje tih problema

10 Choudhury, G. Sayeed. Case study in data curation at Johns Hopkins university. // *Library Trends* 57, 2(2008), 215.

11 Cohen, Anat; Kalimi, Sharon, Nachmias, Rafi. The Use of Digital Repositories for Enhancing Teacher Pedagogical Performance. // *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects* 9(2013), 201-218.

12 Open Science Definition. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition>

13 Science 2.0 Repositories: Time for a Change in Scholarly Communication. // *D-Lib Magazine*, 21, 1/2(2015) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january15/assante/01assante.html>

14 Ogburn, Joyce L. Nav. dj., 242.

15 Isto.

jest sustavna kooperativna skrb o digitalnim znanstvenim sadržajima te omogućavanje pristupa tim sadržajima uz što manje ograničenja.¹⁶ Takva skrb mora biti dobro koordinirana među znanstvenicima i drugim dionicima znanstvenih procesa, a zatim i svim ostalim zainteresiranim pojedincima (stručnjacima) i ustanovama izvan područja znanosti. Rezultat takve kooperativne skrbi sustavno su pohranjeni i dostupni digitalni znanstveni sadržaji, ali i kvalitetni zapisi o tim sadržajima koji mogu postati važnim dijelom nekog novog znanstvenog procesa kroz postupak "rudarenja podataka", ponovnu upotrebu podataka znanstvenih istraživanja i drugih sadržaja koji se koriste tijekom znanstvenih istraživanja kao temelja novog istraživanja, vizualizaciju podataka ili njihovu upotrebu uz pomoć drugih metoda i postupaka koji tek trebaju biti pronađeni u budućnosti.¹⁷

Problem skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima i potreba za suradnjom dionika znanstvene komunikacije

Glavni posao znanstvenika provođenje je znanstvenih istraživanja te objava rezultata tih istraživanja u znanstvenim publikacijama. Razvojem sustava znanstvenog komuniciranja krajem 20. stoljeća te povećanjem udjela digitalnih tehnologija u provođenju znanstvenih istraživanja¹⁸ i unapređenju znanstvenog objavljivanja¹⁹, žarište zanimanja znanstvene zajednice i javnosti za rezultate znanstvenih istraživanja počelo se zbog njihove sve veće prisutnosti na internetu usmjeravati prema svim vrstama digitalnih znanstvenih sadržaja, a posebno prema podacima znanstvenih istraživanja, također u digitalnom formatu. Stoga je takve sadržaje potrebno očuvati i

16 A collective approach: re-shaping the modern research library collection. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.rluk.ac.uk/strategy-2014-17/collective-approach-re-shaping-modern-research-library-collection/>

17 Gold, Anna. Data Curation and Libraries: Short-Term Developments, Long-Term Prospects. http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=lib_dean

18 Science 2.0 Repositories: Time for a Change in Scholarly Communication. // D-Lib Magazine, 21, 1/2(2015) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january15/assante/01assante.html>

19 Bardi, Alessia; Manghi, Paolo. A Framework Supporting the Shift from Traditional Digital Publications to Enhanced Publications. // D-Lib Magazine 21, 1/2(2015) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january15/bardi/01bardi.html>

osigurati im dostupnost jer su, među ostalim, temelj novih znanstvenih teorija.²⁰ Velik problem koji se pritom javlja i koji se svakodnevno povećava jest sama količina digitalnih znanstvenih sadržaja uključujući i podatke znanstvenih istraživanja. Taj problem nastoji se riješiti razvojem informacijskih sustava za pohranu i organizaciju velikih količina digitalnih sadržaja koje prepoznajemo pod nazivom digitalni repozitoriji.²¹ Digitalni repozitoriji postaju izravna podrška radnim procesima u znanosti poput pripreme istraživanja, provedbe istraživanja, obrade podataka istraživanja, objave znanstvenih radova, pohrane i ponovne upotrebe svih vrsta sadržaja koji se koriste tijekom znanstvenih istraživanja ili nastaju kao njihov rezultat.

Dok je dio digitalnih znanstvenih sadržaja relativno lako pronaći u postojećim digitalnim repozitorijima otvorenog pristupa ili na internetu općenito, pogotovo ako je riječ o većim, a time i potencijalno u javnosti poznatijim znanstvenim projektima ili istraživanjima čuvenih znanstvenika, u slučaju manjih projekata ili istraživanja ponekad je gotovo nemoguće saznati bilo što o postojanju sadržaja i podataka povezanih s takvim istraživanjima, pa samim time nije lako ni doći do njih. Na taj se problem osvrnuo Heidorn koji je žarište svojeg zanimanja za znanstvene sadržaje stavio na podatke znanstvenih istraživanja. On teško dostupne podatke znanstvenih istraživanja naziva tamnim podacima (engl. *dark data*) i butik-podacima (engl. *boutique data*), navodeći kako je riječ o pozitivnim ili negativnim ishodima znanstvenih istraživanja, a koji mogu biti od velike koristi za nova znanstvena istraživanja, ali nisu u fokusu istraživača ili je do njih teško doći.²² Isti autor opisao je niz karakteristika raznih vrsta podataka znanstvenih istraživanja te je slikovito prikazao dostupnost sadržaja koji nastaju tijekom znanstvenih istraživanja u obliku grafikona s padajućim vrijednostima.²³ S lijeve strane (u tzv. "glavi") grafikona nalazi se većina sadržaja koja je dostupna i do koje se u stvarnosti može doći te ju se i koristi, dok je na desnoj strani (u tzv. "repu") manja količina sadržaja znanstvenih istraži-

20 Heidorn, P. Bryan. Shedding Light on the Dark Data in the Long Tail of Science. // *Library trends* 57, 2(2008), 280.

21 Burns, C. Sean; Lana, Amy; Budd, John M. Institutional Repositories: Exploration of Costs and Value. // *D-Lib Magazine* 19(1/2), 2013. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january13/burns/01burns.html>

22 Heidorn, P. Bryan. Nav. dj., 281.

23 Isto.

vanja koja je teže dostupna. U tom dijelu nalaze se podaci znanstvenih istraživanja čiji autori nisu znanstvenoj zajednici poznati poput nekih drugih, pa postoji mogućnost da njihovi podaci ostanu izgubljeni.²⁴ Zbog toga je Heidorn istaknuo kako je potrebno voditi brigu o podacima u lijevom dijelu slike, ali i da je važno voditi brigu o desnom dijelu slike u kojem rijetki znanstvenici vode računa o podacima znanstvenih istraživanja ili to čak nitko ne čini (tablica 1).

Tablica 1. Karakteristike podataka znanstvenih istraživanja prema Heidornu²⁵

Podaci znanstvenih istraživanja iz "glave" Heidornova grafikona	Podaci znanstvenih istraživanja iz "repa" Heidornova grafikona
Homogeni	Heterogeni
Nastali mehaničkim/automatiziranim postupkom	Nastali manualnim postupkom
Uniformne procedure	Jedinstvene procedure
Središnja skrb o podacima	Individualna skrb o podacima
Digitalni repozitoriji disciplina	Institucijski digitalni repozitoriji
Podaci su održavani	Podaci nisu održavani
Otvoren pristup	Ograničen ili zaštićen pristup
Koriste se često/odmah	Rijetko ih se koristi
Pomažu u razvoju karijere znanstvenika	Zasad su neprimjetni

S ekonomskog gledišta, zbog veće prepoznatljivosti samih znanstvenih istraživanja u kojima nastaju istraživački podaci u "glavi", skrb o njima isplativija je od skrbi o podacima u "repu". Međutim bolje financiranje znanstvenih projekata u "repu" gura te projekte iz "repa", kao i njihove podatke, prema "glavi". Pohrana podataka iz "repa" u jednom digitalnom repozitoriju odvija se najčešće u ustanovama u kojima znanstvenici rade, pa su potencijalno manje dostupni, dok se pohrana podataka iz "glave" odvija u digitalnim repozitorijima znanstvenih disciplina, čime podaci znanstvenih istraživanja postaju dostupniji, a o njima se vodi kvalitetnija skrb.²⁶ Podaci znanstvenih istraživanja mogu nastati u različitim uvjetima, pa tako

24 Jacobs, James R. Research data lost to the sands of time. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://library.stanford.edu/blogs/stanford-libraries-blog/2014/04/research-data-lost-sands-time>

25 Heidorn, P. Bryan. Nav. dj., 288.

26 Isto, 280–299.

možemo razlikovati znanstvena istraživanja koja se odvijaju u industrijskim uvjetima od onih koja se odvijaju u manje kontroliranim uvjetima. U tim drugima također nastaju razne vrste podataka, i to posebnim postupcima, a također su bitni i formati datoteka²⁷, vlasnički formati podataka, kao i unikatni podaci koji nastaju u istraživačkim okolinama u kojima ne postoje uvjeti za postizanje uniformnosti.²⁸

Općenito, u procesu skrbi o podacima znanstvenih istraživanja (i drugim znanstvenim sadržajima) pojavljuju se brojni dodatni problemi poput suradnje dionika u cjelokupnom procesu nastanka, upravljanja i korištenja podataka znanstvenih istraživanja; formata samih podataka znanstvenih istraživanja koji nastaju već spomenutim različitim postupcima, od instrumenata koji ih stvaraju do podataka koji nastaju opažanjem znanstvenika; načina prikupljanja podataka znanstvenih istraživanja koji ovise o samome znanstveniku i okolini u kojoj znanstvenik radi; standarda opisa podataka znanstvenih istraživanja; pohrane podataka itd.

Zbog broja i prirode problema koji se pojavljuju u procesu skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima, potrebno je provesti dodatna istraživanja o stvarnim, a ne pretpostavljenim, potrebama znanstvenika za digitalnim znanstvenim sadržajima, parametrima pristupa tim sadržajima, znanju potrebnom za aktivno sudjelovanje znanstvenika, ali i ulozi ustanova poput knjižnica u kooperativnoj skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima te o financijskim, organizacijskim i tehničkim problemima povezanim s tom temom. U Hrvatskoj se rijetko provode istraživanja o navedenim i srodnim problemima, posebno među znanstvenicima koji su glavni dionici procesa nastanka sadržaja u sklopu znanstvenih istraživanja i koji bi trebali biti glavni partneri i oslonac u osiguravanju dugoročnog pristupa izvorima znanstvenih sadržaja.

27 Digital Preservation File Format Policies of ARL Member Libraries: An Analysis. // D-Lib Magazine 20, 3/4(2014) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/march14/rimkus/03rimkus.html>

28 Heidorn, P. Bryan. Nav. dj., 280–299.

Prema rješenju skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima

Jedan od nekoliko problema dugoročne skrbi o svim vrstama sadržaja povezanih sa znanstvenim istraživanjima jest problem dodjeljivanja uloga, tj. odgovornosti za skrb o znanstvenim sadržajima. Pojedini autori stoga su predložili podjele uloga u procesu skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima, ponekad s jačim naglaskom na podacima znanstvenih istraživanja, a te su uloge utemeljene na postojećoj praksi u znanstvenim ustanovama širom svijeta. Zbog ograničenog prostora, bit će spomenut samo uži izbor autora i njihovih prijedloga.

Tako su, prema Lyon, u procesu skrbi o podacima znanstvenih istraživanja povezani razni dionici, pri čemu svaki ima svoje uloge i odgovornosti: 1.) znanstvenici: uloga – stvaranje i upotreba podataka; odgovornosti – upravljanje podacima tijekom cjelokupnog životnog ciklusa projekta, poštivanje standarda dobre prakse, poštivanje politika ustanove povezanih s upravljanjem podacima istraživanja, priprema podataka kako bi ih mogli upotrijebiti drugi znanstvenici; 2.) ustanove: uloga – skrb o podacima i osiguravanje pristupa podacima; odgovornosti – uspostava interne politike upravljanja podacima, upravljanje podacima u kraćem vremenskom razdoblju, poštivanje standarda dobre prakse, pružanje obrazovanja i savjeta kao pomoći znanstvenicima, promocija usluga digitalnih repozitorija; 3.) podatkovni centri: uloga – skrb o podacima i osiguravanje pristupa podacima; odgovornosti – upravljanje podacima u duljem razdoblju, poštivanje standarda dobre prakse, pružanje obrazovanja za pohranu podataka, promocija usluga digitalnih repozitorija, zaštita prava onih koji pohranjuju podatke, ponuda alata za ponovnu upotrebu podataka; 4.) korisnici: uloga – korištenje podataka koje su stvorili drugi znanstvenici; odgovornosti – poštivanje uvjeta licenci, navođenje stvaratelja ili skrbnika podataka, upravljanje podacima koji su nastali iz već pohranjenih podataka znanstvenih istraživanja; 5.) financijeri: uloga – uspostavljanje odnosa ili odgovora (reakcija) na one koji upravljaju društvenim politikama; odgovornosti – uzimanje u obzir javnih politika i potreba dionika, sudjelovanje u koordiniranju strategija, razvoj politika s dionicima, sudjelovanje u koordiniranju politika, zajedničkom planiranju i financiranju usluga, nadzor i provedba politika skrbi o podacima, upravljanje podacima nakon svršetka projekata, zagovaranje skrbi o podacima i financiranje usluge stručnih savjetnika, pružanje podrš-

ke razvoju osoblja koje skrbi o podacima; 6.) izdavači: uloga – održavanje integriteta znanstvenih zapisa; odgovornosti – uključivanje dionika u stvaranje standarda objavljivanja, povezivanje podataka kao podrške standardima objavljivanja, nadzor i provođenje javnih standarda.²⁹

Prema Ramirez, moguće su sljedeće uloge u skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima: autori – znanstvenici i studenti koji stvaraju digitalne sadržaje uključujući i podatke istraživanja; menadžeri podataka – partneri u procesu skrbi o podacima; znanstvenici koji se bave podacima – znanstvenici iz područja računalnih znanosti i programeri, kao i bibliotekari te, na kraju, korisnici podataka u akademskim i obrazovnim ustanovama.³⁰ Posebnu ulogu imaju bibliotekari kao veza između dionika u navedenoj podjeli jer posjeduju znanja nužna za prikupljanje skupova podataka, identifikaciju podataka, posredovanje, selekciju, vrednovanje i pripremu podataka znanstvenih istraživanja.³¹

Prema Heidornu, moguće su sljedeće uloge u koordiniranoj skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima: 1.) znanstveni centri – digitalni repozitoriji disciplina i razvoj posebnih alata; 2.) muzeji, knjižnice i arhivi – institucijski disciplinarni digitalni repozitoriji; 3.) financijeri – pokretanje inovacija, razvoj tehnologije; 4.) izdavači/izdavaštvo – povezivanje i pohrana podataka i 5.) obrazovne ustanove – obrazovanje znanstvenika.³²

Westell naglašava potrebu za jasnim definiranjem zaduženja (uloga) povezanih s upravljanjem digitalnim repozitorijem kao središnjim mjestom na mreži za pohranu digitalnih znanstvenih sadržaja. Prema toj autorici, digitalni repozitoriji raznim ljudima unutar znanstvene zajednice i izvan nje znače razne stvari i nedostaju im žarište i prioritete te ih je teško napuniti sadržajem. Potrebno je odrediti vrstu repozitorija (višenamjenski, namijenjen određenom području znanosti, repozitorij koji sadrži samo određene formate itd.) te strategiju promocije repozitorija, kao i odrediti vodstvo repozitorija.³³

29 Lyon, Liz. *Dealing with Data: Roles, Rights, Responsibilities and Relationships: Consultancy Report*. Bath: UKOLN, 2007. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: http://opus.bath.ac.uk/412/1/dealing_with_data_report%2Dfinal.pdf (10.10.2014.)

30 Ramírez, Marisa L. *Whose Role Is It Anyway?: A Library Practitioner's Appraisal of the Digital Data Deluge*. // *Bulletin of the American Society for Information Science & Technology*, 37, 5(2011), 22.

31 Isto.

32 Heidorn, P. Bryan. *Nav. dj.*, 280–299.

33 Westell, Mary. *Institutional repositories: proposed indicators of success*. // *Library Hi Tech* 24, 2(2006), 213-214.

Bez obzira na njihovu dosadašnju ulogu u razvoju znanosti, u nekim se predstavljenim prijedlozima podjele uloga u skrbi o znanstvenim sadržajima knjižnice ne spominju. One imaju posebnu ulogu u skrbi o sadržajima znanstvenih istraživanja jer se nalaze najbliže samom izvoru njihova nastanka. Knjižnice često surađuju u oblikovanju i vođenju digitalnih repozitorija. Njima digitalni repozitoriji znanstvenih informacija proširuju mogućnosti aktivnog sudjelovanja u razvoju sustava znanstvenog komuniciranja i u svijetu koji migrira prema digitalnom daju dodatnu vrijednost njihovim uslugama.³⁴ Time je djelokrug rada knjižnica proširen, pa se njihova uloga promijenila od upravljanja tiskanim izvorima informacija prema upravljanju digitalnim izvorima znanstvenih informacija, na bliskim i udaljenim lokacijama. Kako bi zadovoljile informacijske potrebe svojih korisnika, knjižnice u sve većoj mjeri nude pristup upravo mrežnim izvorima znanstvenih informacija koji se vrlo često nalaze u ponudi izdavača koji knjižnicama naplaćuju licence za pristup.³⁵ Knjižnice su tako u pojedinim slučajevima izgubile odgovornost za očuvanje znanstvenih digitalnih sadržaja; taj su posao preuzeli informacijski sustavi komercijalnih izdavača. Međutim informacijski sustavi poput LOCKSS-a ili e-Depota Nizozemske kraljevske knjižnice³⁶ knjižnicama ipak pružaju mogućnost dobivanja nove odgovornosti, i to za skrb o znanstvenim sadržajima u digitalnom obliku, uključujući i podatke znanstvenih istraživanja, a za tu aktivnost knjižnice se mogu osloniti na tri svoja temelja: misiju koja uključuje dugoročno očuvanje, sustavno financiranje i dobru povezanost u znanstvenoj zajednici.³⁷

Ostvarenje uloge knjižnice u procesu skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima Gold promatra u sklopu rezultata projekta pod nazivom Data-Net³⁸ u kojem su definirane uloge knjižnica: 1.) pružanje podrške interoperabilnosti metapodataka znanstvenih promatranja i podrška pretraživanju u različitim znanstvenim domenama i zajednicama; 2.) razvoj standarda za metapodatke za podatke složenih znanstvenih istraživanja koji povezuju zabilježena promatranja s objavljenim analizama, kao i s drugim srodnim

34 Burns, C. Sean; Lana, Amy; Budd, John M. Nav. dj.

35 Angevaare, Inge. Taking Care of Digital Collections and Data: 'Curation' and Organisational Choices for Research Libraries. // *Liber Quarterly* 19, 1(2009), 1-12.

36 Isto.

37 Angevaare, Inge. Nav. dj., 1-12.

38 Gold, Anna. Nav. dj.

entitetima i deskriptorima; 3.) konzultiranje s pojedinim znanstvenicima i grupama znanstvenika o najboljim oblicima prakse upravljanja podacima; 4.) davanje doprinosa znanstvenika koji upravljaju podacima istraživanja koja su u tijeku pružajući im savjete i razvijajući praksu suradnje i politike u svrhu pružanja podrške postojećoj i budućoj skrbi o podacima koja odražava potrebe različitih znanstvenih domena; 5.) razvoj primjera upotrebe podataka koji će pružiti ciljeve za oblikovanje i načela planirane infrastrukture skrbi o podacima i 6.) prikupljanje podataka znanstvenih istraživanja bez obzira na njihovu veličinu i moguću upotrebu u budućnosti koja je trenutno nepoznata.

Ista autorica također navodi rezultate istraživanja pod nazivom "Research Cyberinfrastructure Alliance" provedenog na Sveučilištu u Minnesoti (SAD) o potrebnoj infrastrukturi i uslugama povezanim s procesom skrbi o podacima znanstvenih istraživanja. Ciljevi suradnje tijekom procesa skrbi o podacima znanstvenih istraživanja predloženi u sklopu tog projekta mogu se primijeniti i na druge knjižnice, a glase:³⁹ 1.) stvaranje znanja i kapaciteta u knjižnicama za podršku e-znanosti i uslugama povezanim s istraživačkim podacima, uključujući i znanje o potrebama istraživača, zahtjevima za skrbi o istraživačkim podacima agencija koje financiraju takvu aktivnost i standarde metapodataka za opis istraživačkih podataka; 2.) definiranje ključnih usluga i stručnih područja u uslugama povezanim s istraživačkim podacima u kontekstu usluga drugih sveučilišta i inicijativa; 3.) definiranje novog mogućeg modela za povezivanje knjižnice i kampusa u svrhu podrške interdisciplinarnoj znanosti; 4.) doprinos raspravama o interdisciplinarnosti istraživanja i nastave i razvoj okvira za obrazovanje članova sveučilišta o politikama rada s podacima znanstvenih istraživanja, uključujući i one koji pružaju podršku inicijativama otvorenih podataka.

U probleme zbog kojih knjižnice nisu prepoznate kao glavni dionik procesa skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima Fox ubraja sljedeće: nepoznavanje usluga knjižnica, uključujući i usluge koje se odnose na skrb o rezultatima znanstvenih istraživanja zajedno s podacima nastalim u tim znanstvenim istraživanjima; probleme povezane sa standardima i praksom skrbi o podacima znanstvenih istraživanja koji se odnose na njihovu promjenjivost, pa je teško uspostaviti stabilan okvir za usluge podrške znan-

39 Gold, Anna. Nav. dj.

stvenicima; dok znanstvenici uspješno prepoznaju mogućnost pohrane sadržaja vlastitih istraživanja na svojim računalima ili drugdje, taj njihov napor predstavlja tek djelić procesa skrbi o znanstvenim sadržajima s ciljem njihove ponovne upotrebe.⁴⁰

Knjižnicama je u ovom trenutku važno prepoznati potrebe znanstvenika za novom vrstom usluge koja će ih povezati s digitalnim informacijskim izvorima nužnim za pripremu i provedbu znanstvenih istraživanja te za objavu rezultata tih istraživanja, kao i međusobno povezivanje znanstvenika na temelju zajedničkih interesa za pojedine istraživačke teme. Jednako tako knjižnice će moći sudjelovati u vlastitom povezivanju s drugim knjižnicama u svrhu upravljanja podacima znanstvenih istraživanja. Navedene aktivnosti zahtijevaju intenzivnu suradnju svih dionika sustava znanosti, uključujući i knjižnice u kojima će knjižničari morati primijeniti svoje postojeće vještine i znanja radi oblikovanja, implementacije i održavanja suradnje i partnerstva koji mogu uključivati razne znanstvene discipline, odjele, službe i ustanove.⁴¹ Također je potrebno uspostaviti stratešku suradnju akademskih ustanova i njihovih knjižnica te privatnog sektora (koji surađuje u znanstvenim istraživanjima s akademskim ustanovama) u skrbi o podacima znanstvenih istraživanja.

Važnu ulogu u cijelom procesu skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima imaju i knjižničari koji odabiru, izlučuju i predstavljaju informaciju u odgovarajućem kontekstu, a svojim znanjem i iskustvom u radu s digitalnim znanstvenim sadržajima te stvaranju i upravljanju digitalnim repozitorijima pojedine knjižnice pomažu u stvaranju interoperabilnih mreža digitalnih izvora znanstvenih sadržaja, omogućavaju očuvanje i diseminaciju određenih vrsta podataka znanstvenih istraživanja te imaju važnu ulogu u strategiji skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima ustanove u kojoj djeluju.⁴²

Prema Newton, Miller i Bracke, knjižničari su najkvalificiranije osobe na sveučilištu za rad s podacima znanstvenih istraživanja u digitalnim repozitorijima zbog svoje veze s osobljem fakulteta i ustrojbenim jedinicama sve-

40 Fox, Robert. The art and science of data curation. // *OCLC Systems & Services: International digital library perspectives* 29, 4(2013), 195-199.

41 Ogburn, Joyce L. Nav. dj., 241-246.

42 Witt, Michael. Institutional Repositories and Research Data Curation in a Distributed Environment, 2009. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: http://docs.lib.purdue.edu/lib_research/104

učilišta.⁴³ Prema istim autorima, knjižničari bi mogli imati sljedeće uloge u radu s digitalnim znanstvenim sadržajima, uključujući i podatke znanstvenih istraživanja: identificiranje podataka, posredovanje, odabir i procjena te priprema.⁴⁴ Ipak, bibliotekari će uz postojeća znanja i vještine morati usvojiti dodatna znanja poput (gdje je to potrebno) znanja o upravljanju informacijama, znanja povezanih s računalstvom, znanja o upravljanju financijskim resursima, znanja o upravljanju ustanovama, razumijevanja društvene dinamike koju stvaraju voditelji odjela znanstvenih ustanova, bibliotekari i informatičari, znanstvenici i arhivisti itd.⁴⁵

Osim bibliotekara, o sadržajima znanstvenih istraživanja mogli bi skrbiti i sami znanstvenici. Takva skrb ima poseban naziv – prava skrb.⁴⁶ Prema toj zamisli, riječ je o nizu aktivnosti koje su integrirane u radni proces osoba koje stvaraju sadržaje znanstvenih istraživanja uključujući podatke te upravljaju njima kao i drugim digitalnim sadržajima. Takva skrb trebala bi biti izvrsno prilagođena poslu znanstvenika te bi se prikupljanje i interpretacija podataka trebali odvijati automatski i nevidljivo za samoga znanstvenika.⁴⁷ Znanstvenici bi morali biti u neposrednoj vezi s digitalnim repozitorijem kako bi uz same podatke mogli biti prikupljeni i podaci o kontekstu u kojem se odvijalo znanstveno istraživanje. Problem takve zamisli leži u činjenici da znanstvenici imaju vremena samo za istraživačke zadatke koji se nalaze neposredno pred njima te nemaju vremena, stručnog znanja i infrastrukturu kako bi podatke svojih istraživanja pripremili za ponovnu upotrebu.⁴⁸

Iz navedenih primjera vidljivo je kako će budućnost skrbi o znanstvenim sadržajima ovisiti o međusobnoj suradnji većeg broja dionika znanstvenih procesa te bi takvu suradnju trebalo uspostaviti što prije i u što konkretnije obliku.

43 Newton, Mark P.; Miller, Christopher C.; Bracke, Marianne S. Librarian Roles in Institutional Repository Data Set Collecting: Outcomes of a Research Library Task Force. *Libraries Research Publications*. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: http://docs.lib.purdue.edu/lib_research/122

44 Isto.

45 MacDonald, Stuart; Martinez-Urbe, Luis. Collaboration to data curation: harnessing institutional expertise. // *New Review of Academic Librarianship*, 1(2010), str. 5.

46 Sheer Curation of Experiments: Data, Process, Provenance. // *Journal of Digital Information* 13, 1(2012) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/5883>

47 Sheer Curation of Experiments: Data, Process, Provenance. Nav. dj.

48 Isto.

Zaključak

Suvremena znanost razvija se velikom brzinom, najviše zahvaljujući informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji koja pruža podršku znanstvenim istraživanjima. Zahvaljujući toj tehnologiji, tijekom znanstvenih istraživanja nastaju sve veće količine sadržaja do kojih će biti nužno osigurati pristup u bliskoj, ali i u daljoj budućnosti. Da bi to postalo moguće, potrebno je sustavno skrbiti o digitalnim znanstvenim sadržajima. Sustavna skrb podrazumijeva potrebnu infrastrukturu, podršku akademskih ustanova u kojima se provode istraživanja, financijska sredstva, znanje potrebno za upravljanje digitalnim znanstvenim sadržajima, ali i uspostavu preciznih uloga koje će pojedinci i ustanove u znanstvenoj zajednici preuzeti na sebe u procesu skrbi o digitalnim znanstvenim sadržajima. Rezultat takve suradnje bit će sustavno prikupljeni, obrađeni, pohranjeni i dostupni digitalni znanstveni sadržaji, ali i kvalitetni zapisi o tim sadržajima koji mogu postati važnim dijelom nekog novog znanstvenog procesa.

Literatura

A collective approach: re-shaping the modern research library collection. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.rluk.ac.uk/strategy-2014-17/collective-approach-re-shaping-modern-research-library-collection/>

Angevaare, Inge. Taking Care of Digital Collections and Data: 'Curation' and Organisational Choices for Research Libraries. // *Liber Quarterly*. 19, 1(2009), 1-12.

Bardi, Alessia; Manghi, Paolo. A Framework Supporting the Shift from Traditional Digital Publications to Enhanced Publications. // *D-Lib Magazine*, 21, 1/2(2015) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january15/bardi/01bardi.html>

Beyond Open Big Data: Addressing Unreliable Research. // *Journal of Medical Internet Research* 16,11(2014) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4260008/>

Burns, C. Sean; Lana, Amy; Budd, John M. Institutional Repositories: Exploration of Costs and Value. // *D-Lib Magazine*, 19,1/2(2013). [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january13/burns/01burns.html>

Choudhury, G. Sayeed. Case study in data curation at Johns Hopkins university. // *Library Trends*, 57, 2(2008), 211-220.

Cohen, Anat; Kalimi, Sharon, Nachmias, Rafi. The Use of Digital Repositories for Enhancing Teacher Pedagogical Performance. // *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 9(2013), 201-218.

Digital Preservation File Format Policies of ARL Member Libraries: An Analysis. // *D-Lib Magazine*, 20, 3/4(2014) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/march14/rimkus/03rimkus.html>

Fox, Robert. The art and science of data curation. // *OCLC Systems & Services: International digital library perspectives* 29, 4(2013), 195-199.

Gold, Anna. Data Curation and Libraries: Short-Term Developments, Long-Term Prospects. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=lib_dean

Harris-Pierce, Rebecca L.; Liu, Yan Quan. Is data curation education at library and information science schools in North America adequate?. // *New Library World*, 113, 11/12(2012), 598-613.

Heaton, Janet. What is Secondary Analysis?. // *Reworking Qualitative Data*. London: SAGE Publications Ltd, 2013., 1-19.

Heidorn, P. Bryan. Shedding Light on the Dark Data in the Long Tail of Science. // *Library trends*, 57, 2(2008), 280–299.

Jacobs, James R. Research data lost to the sands of time. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://library.stanford.edu/blogs/stanford-libraries-blog/2014/04/research-data-lost-sands-time>

Lyon, Liz. Dealing with Data: Roles, Rights, Responsibilities and Relationships: Consultancy Report. Bath: UKOLN, 2007. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: http://opus.bath.ac.uk/412/1/dealing_with_data_report%2Dfinal.pdf (10.10.2014.)

MacDonald, Stuart; Martinez-Uribe, Luis. Collaboration to data curation: harnessing institutional expertise. // *New Review of Academic Librarianship*, 1(2010), str. 4-16.

Newton, Mark P.; Miller, Christopher C.; Bracke, Marianne S. Librarian Roles in Institutional Repository Data Set Collecting: Outcomes of a Research Library Task Force. *Libraries Research Publications*. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: http://docs.lib.purdue.edu/lib_research/122

Ogburn, Joyce L. The imperative for data curation. // *portal: Libraries and the Academy*, 10, 2(2010), 241-246.

Open Science Definition. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <https://www.fosteroscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition>

Ramírez, Marisa L. Whose Role Is It Anyway?: A Library Practitioner's Appraisal of the Digital Data Deluge. // *Bulletin of the American Society for Information Science & Technology*, 37, 5(2011), 21-23.

Science 2.0 Repositories: Time for a Change in Scholarly Communication. // *D-Lib Magazine*, 21, 1/2(2015) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/january15/assante/01assante.html>

Sheer Curation of Experiments: Data, Process, Provenance. // *Journal of Digital Information*, 13, 1(2012) [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/5883>

Westell, Mary. Institutional repositories: proposed indicators of success. // *Library Hi Tech*, 24, 2(2006), 211-226.

Witt, Michael. Institutional Repositories and Research Data Curation in a Distributed Environment, 2009. [citirano: 2014-10-01]. Dostupno na: http://docs.lib.purdue.edu/lib_research/104