

To je recenzirani rokopis članka, objavljenega v Časopisu za kritiko znanosti, 2021, letnik 49, št. 282, str. 87–100.



Miro Pušnik

## Skupnostna znanost (*Citizen Science*) kot steber odprte in sodelovalne znanosti

### Abstract

#### Citizen Science as a Pillar of Open and Collaborative Science

The article presents some of the key aspects of the citizen science concept, and outlines the importance of citizen science as one of the pillars of open science. Citizen science also represents an important part of the so-called cultural changes in research work, where collaboration and networking between various stakeholders is encouraged. Academic and especially university libraries play a key role in providing the conditions for the implementation of citizen science. Thanks to their infrastructure, public libraries and other local educational institutions also play a role, and connecting these different types of libraries is very important. The second part of the article focuses on the accessibility of the knowledge generated by research institutions, and how it plays a crucial role in citizen science. The general accessibility of scientific works promotes social development as well as the scientific excellence of research institutions.

**Keywords:** Citizen Science, open science, evaluation of research work, theses, university libraries.

*Miro Pušnik is the director of the Central Technical Library at the University of Ljubljana (CTK). His research focuses on citizen science and open science, as well as the role of libraries in guaranteeing access to sources of information ([miro.pusnik@ctk.uni-lj.si](mailto:miro.pusnik@ctk.uni-lj.si)).*

### Povzetek

V prispevku so predstavljeni nekateri vidiki koncepta t. i. skupnostne znanosti (*ang. Citizen Science*). Prispevek opisuje pomen skupnostne znanosti kot enega od stebrov odprte znanosti. Skupnostna znanost je pomemben del tako imenovanih kulturnih sprememb pri raziskovalnem delu, ki spodbuja sodelovanje in povezovanje različnih deležnikov. Pomembno vlogo pri zagotavljanju pogojev za izvajanje skupnostne znanosti imajo visokošolske, še posebej univerzitetne knjižnice. Pri tovrstnih raziskavah v lokalnem okolju pa imajo s svojo infrastrukturo in kompetencami pomembno vlogo pogosto tudi splošne knjižnice in druge lokalne izobraževalne institucije. Zato je velikega pomena povezovanje različnih tipov knjižnic. V drugem delu prispevka je kot širši vidik skupnostne znanosti predstavljen pomen splošne dostopnosti do ustvarjenega znanja raziskovalnih organizacij. Splošna dostopnost znanstvenih del spodbuja družbeni razvoj in znanstveno odličnost raziskovalnih organizacij.

**Ključne besede:** skupnostna znanost, odprta znanost, vrednotenje raziskovalnega dela, zaključna dela, univerzitetne knjižnice

*Miro Pušnik je direktor Centralne tehniške knjižnice Univerze v Ljubljani (CTK). Ukvarja se s skupnostno in odprto znanostjo ter vlogo in praksami knjižnic pri zagotavljanju dostopa do informacijskih virov ([miro.pusnik@ctk.uni-lj.si](mailto:miro.pusnik@ctk.uni-lj.si)).*

## **Uvod**

Znanstvenoraziskovalno delo je v zadnjih desetletjih zašlo v primež tekmovalnosti. Raziskovalci so zaradi načina financiranja raziskovalne dejavnosti postali stroji za prijavljanje na raziskovalne projekte in druge instrumente financiranja. Vrednotenje znanstvenega dela in odločanje o financiranju še vedno pogosto temeljita na arbitrarnih kvantitativnih metodah in ne na vsebini objave (Ignat idr., 2019).

Posledično se je v zanke hiperprodukcije ujela tudi znanstvena komunikacija. Število znanstvenih objav se je v zadnjih desetletjih skokovito povečalo. Landhuis (2016) navaja, da se število znanstvenih člankov vsako leto poveča za 8 do 9 %. Meho (2007) navaja, da je prebrana le polovica vseh znanstvenih objav ter da 90 % znanstvenih objav ni nikoli citiranih oziroma uporabljenih.

Pričakovali bi, da bodo korenite družbene spremembe in razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije spodbujali odpravo zgoraj opisanih anomalij v znanosti, a so jih še dodatno poglobili. Kot primer: izdajanje mednarodne znanstvene literature se je skomercializiralo do te mere, da imajo komercialni založniki na borzah stopnje dobička, ki pogosto presegajo 40 % in so med najvišjimi od vseh sektorjev gospodarstva (Larivière, Haustein in Mongeon, 2015).

Odgovor na zgoraj opisane anomalije je v zadnjih letih odprta znanost, ki zastopa celovite spremembe, ne le na področju znanstvene komunikacije, temveč posega v temeljne koncepte znanstvenoraziskovalnega dela. Te spremembe se odražajo v odprtih objavah znanstvenih del, v spremembah vrednotenja znanstvenega dela ter v deljenju in ponovni uporabi odprtih raziskovalnih podatkov. V kontekstu odprte znanosti je prišlo tudi do razvoja t. i. *citizen science*, torej »znanosti državljanov«, »ljubiteljske znanosti« oziroma »skupnostne znanosti«, ki pa pri nas še ni dobila mesta v agendi znanstvene politike. Posamezni uspešni primeri v praksi niso bili prepoznani kot znanilci nečesa novega (Mlinar, 2019).

V prispevku želim opisati pomen *citizen science*, vlogo univerzitetnih knjižnic v njenih projektih ter nekatere aktivnosti in načrte Centralne tehniške knjižnice Univerze v Ljubljani (CTK) na tem področju. S prispevkom želim slovenske raziskovalce in odločevalce o znanstveni politiki spodbuditi, da o tovrstnih konceptih razmišljajo in jih postopoma vključijo v svoje strategije, vizije

in ne nazadnje v način raziskovalnega dela, kjer je to mogoče in kjer bi od tega imela korist širša skupnost.

### **Odperta znanost kot temelj kulturnih sprememb v znanosti**

Začetki odprte znanosti segajo v začetek tega tisočletja, ko so nekatere temeljne listine in resolucije, kot so Budimpeštanska pobuda (2002), Izjava iz Bethesde (2003) in Berlinska deklaracija o odprtem dostopu (2003), opredelile temeljne probleme odnosov med raziskovalci in založniki mednarodne znanstvene literature. Šlo je za vprašanja o odprtem dostopu do znanstvenih del, ki so financirana z javnimi sredstvi in ki so bila (in so še) pogosto objavljena v znanstvenih revijah, ki jih z velikim dobičkom izdajajo komercialne založbe mednarodne znanstvene literature. Izzivi in vprašanja odprtega dostopa pa so ponudili številne nadaljnje iztočnice za razmišljanja in spodbudili t. i. kulturne spremembe pri raziskovalnem delu (Ignat idr., 2019). Te obsegajo širok spekter vprašanj, od uvajanja sodobnih načel vrednotenja raziskovalnega dela (na primer uvajanje vrednotenja po načelih DORA ali Leidenskega manifesta),<sup>1</sup> vzpostavitve neodvisnih založniških platform, kot so univerzitetne založbe, ter transparentnih in odprtih recenzijskih sistemov do odprtih objav in deljenja raziskovalnih podatkov po načelih FAIR.<sup>2</sup> Kulturne spremembe pri raziskovalnem delu so torej prepletene s temeljnimi načeli odprte znanosti. Zato je ključnega pomena, da raziskovalne organizacije in financerji znanstvenih raziskav v svoje kriterije delovanja in vrednotenja raziskovalnega dela vključijo načela odprte znanosti. Strokovne podlage za uvajanje tovrstnih praks je Evropska komisija opredelila v dokumentu *Evaluation of Research Careers Fully Acknowledging Open Science Practices* (Evropska komisija, 2017).

V številnih dokumentih je med spremembami, ki jih prinaša odprta znanost, navedena tudi *citizen science*, za katero obstaja veliko definicij. Evropska komisija v dokumentu *Green Paper on Citizen Science for Europe* navaja, da se *citizen science* nanaša na splošno vključenost javnosti v raziskovalne dejavnosti, kadar predstavniki javnosti aktivno prispevajo k znanosti bodisi z intelektualnim delom, znanjem in veščinami bodisi z orodji in viri (Evropska komisija, 2014).

---

<sup>1</sup> Deklaracija o vrednotenju raziskovalnega dela DORA (2012) in Leidenski manifest o vrednotenju raziskovalnega dela (2015) se zavzemata za merila vrednotenja, ki temeljijo izključno na vsebini znanstvenega dela in ne na kvantitativni vrednosti platforme znanstvene objave (na primer dejavnik vpliva posamezne znanstvene revije) ali na kakršnihkoli drugih kvantitativnih kazalnikih.

<sup>2</sup> *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*.

Vključenost širše javnosti v projekte *citizen science* se v zadnjih letih povečuje (Rauws, 2015). Zaradi pozitivnih učinkov, ki jih prinaša znanosti, skupnosti in posameznikom, je postala priljubljena med številnimi znanstveniki, zlasti na področju ekologije in znanosti o okolju (Dickinson idr., 2012; Follet in Strezov, 2015). Številni financerji znanstvenoraziskovalnega dela, kot na primer ameriška National Science Foundation (NSF) in programi Evropske komisije (na primer Obzorje 2020), v svoje cilje financiranja vse bolj vključujejo projekte *citizen science* (Andersson idr., 2015).

Kako *citizen science* opredeliti kot del odprte znanosti? ESCA (European Citizen Science Association) je leta 2019 zapisala deset temeljnih načel takšne znanosti: 1) aktivno vključevanje predstavnikov širše javnosti v raziskovalne projekte, 2) projekti imajo konkreten znanstveni rezultat, 3) koristi od sodelovanja imajo tako poklicni znanstveniki kot drugi sodelujoči, 4) možnost sodelovanja v različnih fazah znanstvenoraziskovalnega dela, 5) dobra informiranost vseh sodelujočih, 6) enak pomen kot katerikoli drug raziskovalni pristop ob zavedanju in upoštevanju omejitev, 7) podatki in metapodatki, pridobljeni v projektih, so javno dostopni, znanstvene objave so v odprtem dostopu, 8) v publikacijah in opisih projektov so navedeni vsi sodelujoči, 9) projekti so ocenjevani na podlagi znanstvenih rezultatov, kakovosti raziskovalnih podatkov, izkušenj udeležencev in širšega družbenega ali političnega vpliva, 10) vodje projektov naj upoštevajo pravna in etična vprašanja v zvezi z avtorskimi pravicami in intelektualno lastnino, načela o izmenjavi podatkov, načela zaupnosti, načela citiranja ter vplive (ESCA, 2019). Med načeli ESCA je torej nedvoumno izraženo načelo odprtosti znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov. To je še posebej pomembno, če vemo, da je omenjenih deset načel podprla tudi Science Europe.

Leta 2018 so pri *League of European Research Universities* (LERU) izdali publikacijo *Open Science and Its Role in Universities: A Roadmap for Cultural Change*, v kateri so podrobno opredelili način prehoda raziskovalnih organizacij v odprto znanost. Navedli so osem stebrov odprte znanosti: 1) spremembe na področju znanstvenega založništva, 2) deljenje podatkov po načelih FAIR, 3) European Open Science Cloud (EOSC), 4) trening in veščine za odprto znanost, 5) nagrajevanje in spodbude, 6) spremembe pri vrednotenju raziskovalnega dela, 7) raziskovalna integriteta in 8) *citizen science* (LERU, 2018). LERU je že dve leti prej izdal priporočila za izvajanje aktivnosti *citizen science* (LERU, 2016).

Tudi Evropska komisija je *citizen science* prepoznala kot enega izmed stebrov odprte znanosti, in sicer leta 2018 v platformi *Open Science Policy Platform* (OSPP). Drugi stebri so po OSPP še:

odprti raziskovalni podatki, EOSC, metrike nove generacije, vzajemno učenje na področju altmetrike in nagrajevanja aktivnosti v okolju odprte znanosti, spremembe na področju znanstvene komunikacije, nagrajevanje, raziskovalna integriteta in ponovna raba rezultatov raziskovanja, izobraževanje in veščine (OSPP, 2018).

Evropsko združenje akademskih knjižnic LIBER (Association of European Research Libraries) je leta 2018 v dokumentu *Open Science Roadmap* izdalo priporočila akademskim knjižnicam za izvajanje aktivnosti *citizen science*. Ta poudarjajo vlogo akademskih knjižnic pri zagotavljanju ustrezne infrastrukture, ustreznih meril kakovosti in odgovornosti pri raziskovalnem delu v okviru projektov *citizen science*, internih smernic in navodil pri projektih ter ustrezne podpore pri delu z raziskovalnimi podatki, metapodatki in znanstvenimi objavami. LIBER je *citizen science* prepoznal kot enega izmed nosilcev kulturnih sprememb pri raziskovalnem delu (LIBER, 2018).

*Citizen science* kot enega izmed stebrov omenjenih kulturnih sprememb navajata tudi vodilna evropska strokovnjaka na tem področju, Paul Ayris in Tiberius Ignat (Ignat in Ayris, 2020: 12).

Pregled strategij in priporočil strokovnih združenj in financerjev na področju znanosti, kot so LIBER, LERU, Science Europe in Evropska komisija, kaže, da vse te organizacije delijo ključne vidike odprte znanosti, ki so: odprti dostop do znanstvenih del<sup>3</sup> (odprte objave, odprti raziskovalni podatki), deljenje raziskovalnih podatkov po načelih FAIR, transparentne in objektivne metode vrednotenja raziskovalnega dela ter *citizen science*.

Sklepamo torej lahko, da je *citizen science* pomemben steber odprte znanosti. Poraja se vprašanje, v kakšnem odnosu je do drugih stebrov odprte znanosti, ki jih navajajo zgoraj omenjene organizacije in strokovna združenja. Izhajajoč iz načel ECSA so odprte objave ter deljenje raziskovalnih podatkov značilnost projektov *citizen science*.

Toda ko govorimo o *citizen science* kot o konceptu odprte znanosti, ne moremo mimo določenih pomislekov. Pogosto je izražen pomislek, da je odprta znanost le aplikacija za diseminacijo odprtih objav ali za dostop in morebitno ponovno rabo znanstvenih del (na primer raziskovalnih podatkov). A odprte znanosti v tem pogledu ne smemo obravnavati v ožjem smislu. Odprta znanost v širšem smislu kot celovit koncept znanstvenoraziskovalnega dela je primarno odprta platforma za deljenje znanja, sodelovanje in povezovanje. Odprta znanost ni namenjena le raziskovalcem, temveč

---

<sup>3</sup> Science Europe odprti dostop do znanstvenih del, primarno do odprtih objav v znanstvenih revijah, spodbuja z aktivnostmi kOAlicije S (*cOAlition S*), kjer ima osrednjo vlogo. S svojimi aktivnostmi kOAlicija spodbuja tudi deljenje raziskovalnih podatkov in vrednotenje raziskovalnega dela po načelih FAIR. *Citizen science* spodbuja s podporo temeljnim načelom, ki jih je izdal ESCA.

primarno širši javnosti. Zagotavlja enostavnejšo implementacijo znanstvenih dognanj in s tem podpira družbeni razvoj. V tem smislu *citizen science* navajajo tudi kot enega od stebrov odprte znanosti.

Drugi raziskovalci imajo vsebinske pomisleke o smiselnosti tovrstnih projektov – nekateri člani znanstvene skupnosti so skeptični glede ideje, da lahko javnost koristno prispeva k znanosti (Golubic idr., 2017: 6). Menim, da je ključni problem tovrstnega dojetja vloge *citizen science* med raziskovalci v načinih vrednotenja raziskovalnega dela. Večja vloga t. i. splošnega družbenega pomena pri vrednotenju bi pravičneje nagradila tovrstne koncepte raziskovalnega dela, ki pogosto niso zelo odmevni, vendar imajo posredni vpliv na drugih področjih, kar pa sistemi vrednotenja pogosto prezrejo. Razumljivo je, da vsak raziskovalni projekt ne more biti organiziran po načelih *citizen science*, vendar številni uspešni projekti, tudi v slovenskem okolju, dokazujejo, da je ob odgovornem upoštevanju temeljnih načel organiziranja tovrstnih projektov raziskovalne projekte mogoče uspešno izpeljati.<sup>4</sup>

### **Skupnostna (občanska, ljudska, ljubiteljska, državljanska, participativna ...) znanost?**

V slovenskem okolju so za opredelitev *citizen science* v rabi številni različni termini, ki pa imajo slabosti in pomanjkljivosti. Zato je bilo v zadnjem času veliko razprav o enotni izbiri in rabi slovenskega izraza. Ugotovili smo, da termin *državljanska znanost* zveni avtoritarno. Termin *ljubiteljska znanost* vulgarizira opravljeno delo in ni v skladu s temeljnim načelom na tem področju, da je raziskovalno delo, opravljeno v okviru tega koncepta, podvrženo enako strogim raziskovalnim metodam in načelom kot raziskovanje nasploh. Termin *prostovoljna (prostovoljska) znanost* koncepta ne opredeljuje dovolj natančno, saj se termin prostovoljstvo v slovenskem jeziku uporablja v drugih vsebinskih kontekstih. Termin *participativna znanost* ima podobne probleme kot prostovoljna znanost. Vsi raziskovalci v izbrani raziskavi, tako profesionalni kot laični, prispevajo svoj delež v skupnem projektu. Glede na to, da gre v tem primeru za vključevanje širše skupnosti, smo se v CTK odločili za začasno uporabo termina *skupnostna znanost*. Termin skupnostna(o) se pojavlja v številnih sodobnih organizacijskih konceptih in modelih (skupnostno upravljanje, skupnostno računalništvo, skupnostna obravnava, skupnostna samooskrba ipd.). V Slovarju slovenskega knjižnega jezika za termin skupnostno najdemo sledeč opis: »skúpnosten -

---

<sup>4</sup> Takšen primer so projekti t. i. »ljudske znanosti« Centra za kartografijo flore in favne (CKFF), ki so dostopni na spletnem naslovu <http://www.ckff.si/projekti.php?znacka=30>.

tna -o prid. (ū) nanašajoč se na skupnost: upoštevati koristi posameznika in skupnostne koristi; skupnostna zavest naroda / človek je skupnostno bitje družbeno« (SSKJ, 2021). Menim, da ta opis odraža pomen in smisel koncepta raziskovanja, ko se v raziskovalno dejavnost vključujejo predstavniki širše zainteresirane skupnosti. Termin vsebinsko pokriva tudi situacije, ko je gonilo raziskovalnega dela širša skupnost, ki zaradi svojih interesov in potreb profesionalne raziskovalce spodbudi, da se vključijo v raziskovalne procese. Poudarjam pa, da je izbira termina *skupnostna znanost* začasna ter da bo treba opraviti še številne posvete in premisleke na to temo. Ravno v času nastajanja tega prispevka se je pojavil še en zanimiv termin, ki bi ga lahko uporabili v tem vsebinskem kontekstu, in sicer *občanska znanost*.

Za potrebe tega prispevka za *citizen science* torej v nadaljevanju uporabljam termin *skupnostna znanost*.

### **Pomen in vloga skupnostne znanosti**

Skupnostna znanost ima širok pomen in številne vloge. Njeno temeljno poslanstvo so nova znanstvena dognanja, a sočasno tudi deljenje znanja med deležniki. Vključevanje laičnih raziskovalcev v raziskovalne projekte skupnostne znanosti je lahko most med lokalno skupnostjo in raziskovalnimi organizacijami. Seznanjanje s konkretnimi izkušnjami profesionalnim raziskovalcem služi za preverjanje teoretičnih izhodišč in kot vir novih idej na njihovih področjih delovanja. In ne nazadnje, skupnostna znanost omogoča širše razumevanje znanstvenega dela ter enostavnejše apliciranje rezultatov tega dela v skupnosti.

Pogosto se pojavlja vprašanje, kdo so deležniki skupnostne znanosti. Na eni strani imamo profesionalne raziskovalce s konkretnimi raziskovalnimi problemi in izzivi, ki so praviloma zaposleni v raziskovalnih organizacijah, ni pa to nujno. Lahko so tudi samostojni raziskovalci ali raziskovalci, ki so zaposleni v drugih organizacijah (na primer v srednjih šolah ali komercialnih organizacijah).

Na drugi strani so predstavniki širše skupnosti, ki imajo želje in ambicije vključiti se v raziskovalne projekte. To so pogosto posamezniki, ki prostovoljno ali poklicno že delujejo na področju, na katerem bo potekala raziskava (pri pridobivanju podatkov za raziskave o pticah pogosto sodelujejo ljubiteljski ornitologi, pri raziskavah jamskih pajkov so sodelovali jamarji ipd.).

Poiskati je treba način povezovanja teh deležnikov. Na tej točki pogosto nastopijo knjižnice, še posebej visokošolske. Te imajo namreč možnost, da s svojim delovanjem spodbujajo povezovanje

med raziskovalci in širšo skupnostjo ter tako postajajo nekakšen inkubator projektov skupnostne znanosti.

Pomen pri zagotavljanju pogojev za izvajanje skupnostne znanosti bi lahko imele tudi splošne knjižnice, sploh pri raziskavah, ki so omejene na lokalno okolje. Slovenija ima kakovostno mrežo splošnih knjižnic, ki že izvajajo programe, ki bi jih lahko uporabili tudi na tem področju. Velikega pomena v tem pogledu je tudi sodelovanje in povezovanje med splošnimi in visokošolskimi knjižnicami, saj se lahko oba tipa knjižnic s svojimi infrastrukturami in razvitimi strokovnimi kompetencami na tem področju komplementarno povezujeta.

### **Zagotavljanje splošne dostopnosti znanstvenih del raziskovalnih organizacij kot pomemben vidik skupnostne znanosti**

Širše gledano skupnostna znanost ne omogoča le raziskovanja, temveč tudi ustrezne možnosti uporabe in implementacije znanstvenih del, ki nastajajo na univerzah in v drugih raziskovalnih organizacijah. Zaključna dela univerz, še posebej doktorati, so eden temeljnih smislov njihovega delovanja. Na uspešnem raziskovalnem delu univerz ne temelji le razvoj skupnosti, marveč tudi njihova odličnost. Zato je dostopnost zaključnih del velikega pomena tako za skupnost kot za univerze.

Vprašanje o vplivu zaključnih del na razvoj skupnosti je pogosto povezano s splošno dostopnostjo drugih znanstvenih del, ki nastajajo na univerzah. Običajno je dostopnost predpisana z akti univerz, upravljajo pa jo knjižnice. Vse prepogosto se dogaja, da so starejša zaključna dela v tiskani obliki spravljena v skladiščih knjižnic univerz, pogosto tudi niso za izposojajo na dom – to pomeni, da so kljub morebitni vsebinski relevantnosti za oddaljena in komunikacijsko manj razvita okolja manj dostopna kot za lokalna okolja, v katerih deluje univerza.

Za učinkovit način splošne dostopnosti zaključnih del univerz, še posebej doktoratov, imajo največjo odgovornost visokošolske knjižnice. Izpolnjujejo jo lahko na več načinov; eden izmed njih je elektronska dostopnost del, ki jo omogočajo sodobne komunikacijske in informacijske storitve, večinoma v obliki upravljanja repozitorijev znanstvenih del univerz. V Sloveniji imamo enoten, z bibliografskim sistemom COBISS povezan sistem repozitorijev. Tako ima vsaka raziskovalna institucija možnost, da te repozitorije uporablja za arhiviranje svojih del. Repozitoriji posameznih institucij se na nacionalni ravni združujejo v portal Open Science ([openscience.si](http://openscience.si)), ki z zagotavljanjem pretočnosti metapodatkov po ustreznih standardih zagotavlja pretok informacij o



raziskovalnih delih slovenskih raziskovalnih institucij v evropske agregatorje znanstvenih informacij. Na Univerzi v Ljubljani deluje Repozitorij Univerze v Ljubljani RUL (<https://repozitorij.uni-lj.si/>), v katerem so objavljena tudi zaključna dela Univerze v Ljubljani.

Preverili smo dostopnost tiskanih in elektronskih verzij zaključnih del na dvajsetih fakultetah Univerze v Ljubljani. Ugotavljamo:

- Le v treh knjižnicah izbranih fakultet si je vsa zaključna dela mogoče sposoditi na dom.
- Na eni izmed fakultet si je mogoče sposoditi le zaključna dela druge stopnje študija, ne pa doktoratov.
- V ostalih knjižnicah lahko zaključna dela pregledamo le v čitalnici.
- Na eni fakulteti elektronske kopije zaključnih del niso dostopne.
- Dostop v elektronski obliki je na fakultetah UL sorazmerno slab. Le na eni fakulteti je arhiv zaključnih del v tej obliki dostopen od leta 2000. Le sedem fakultet na UL omogoča dostop do elektronskih oblik zaključnih del, nastalih pred letom 2010. Od leta 2013 ima elektronski dostop do arhivov približno polovica fakultet, večina fakultet pa le za zadnji dve ali tri leta.

Splošno dostopnost znanstvenih del bi lahko univerze povečevale tudi s povezovanjem z lokalnimi knjižnicami, lokalnimi izobraževalnimi organizacijami, društvi in sorodnimi institucijami, še posebej pomembne pa so povezave z lokalnim gospodarskim sektorjem, saj to odpira potencialne karijerne možnosti diplomantov.

Poglejmo si primer. Na ključne besede *Črna na Koroškem* v knjižnicah UL najdemo 30 diplomskih del, znanstvenih magistrskih in doktorskih disertacij, vendar od tega le osem v elektronski obliki. Zaradi sorazmerno majhne dostopnosti zaključnih del v tej obliki je torej zgoraj opisana promocija nujna. Pri našem poizvedovanju smo še odkrili, da je pri veliko zaključnih delih iz metapodatkov težko razbrati krajevno komponento. Obstaja torej še veliko več zaključnih del, ki so jih izdelali prebivalci Črne na Koroškem, a iz knjižničnega kataloga tega ni mogoče razbrati. Zato bi bilo po mojem mnenju pomembno, da bi pri vnosu zaključnih del v knjižnični katalog cobiss.si kot metapodatek upoštevali tudi ta vidik. Interoperabilnost in najdljivost bi zagotovile tudi standardne krajevne oznake v celotnem besedilu dela.

### **Skupnostna znanost v praksi – primer CTK**

V Centralni tehniški knjižnici Univerze v Ljubljani (v nadaljevanju CTK) smo v preteklih letih pogosto razmišljali o vzpostavitvi platforme za delovanje skupnostne znanosti v okolju Univerze

v Ljubljani ali v lokalni skupnosti, epidemija covid-19 pa je ta razmišljanja pospešila. Tako smo marca 2020 ponudili podporo raziskovalcem pri zanimivem projektu covid.si. V tem projektu raziskovalci iščejo ustrezne kemijske spojine za izdelavo zdravila za koronavirus. Iščejo ligande – majhne molekule, ki se uspešno sidrajo v proteinske receptorje in zavrejo proces, ki je ključnega pomena za delovanje virusa. Razvili so programsko opremo, ki jo lahko enostavno namestimo na svoj računalnik in tako pomagamo pri iskanju sestavine za nujno potrebno zdravilo. Iskanje ustrezne molekule so raziskovalci ponazorili z iskanjem majhne igle v ogromni kopici sena, saj je število možnih molekulskih struktur zelo veliko. Nabor vseh možnih molekulskih struktur imenujemo tudi kemijsko vesolje – velikost tega abstraktnega prostora ocenjujejo na  $10^{80}$ . V tem kemijskem vesolju je ogromno galaksij; ena izmed njih je galaksija potencialnih farmakoloških molekul, ki jih je po oceni  $10^{60}$ . Postopek, ki ga za ta namen raziskovalci uporabljajo, imenujejo virtualno reševanje (Podlipnik, Jukić in Pleško, 2020).

Raziskovalcem so v projektu na pomoč priskočili prostovoljci in laični raziskovalci, ki z namestitvijo posebnih programov na svoje računalnike ter s procesorsko močjo svojih računalnikov v imenu raziskovalcev podatkovno rudarijo po velikih bazah podatkov. Na tak način raziskovalci z metodo porazdeljenega računalništva prihajajo do podatkov, ki bi jih sicer lahko pridobili le z najemom procesorske moči na enem izmed superračunalnikov. Vloga CTK v tem projektu je bila, da je sodelovala pri začetnem iskanju prostovoljcev (*ang. crowdsourcing*); na voljo je dala tudi svojo infrastrukturo, kot na primer spletišče, službo za odnose z javnostmi ipd. Projekt je zaživel hitreje od pričakovanj ter preko meja Slovenije. Delo CTK pri projektu s tem še ni končano. Naloga knjižnice je, da v prihodnjih korakih zagotovi strokovno podporo pri zagotavljanju odprte dostopnosti podatkov po načelih FAIR ter pri odprtih objavah raziskovalne skupine. Ko se bo to uresničilo, bomo lahko govorili o raziskovalnem projektu, ki je bil v celoti zasnovan po načelih odprte znanosti (odprta infrastruktura, projekt skupnostne znanosti, ravnanje z raziskovalnimi podatki po načelu FAIR, odprte objave).

Sodelovanje v projektu covid.si je knjižnici dalo dodaten zagon na področju načrtovanja platforme skupnostne znanosti. Leta 2021 v CTK načrtujemo vzpostavitev referenčne točke za skupnostno znanost za Univerzo v Ljubljani in za širšo zainteresirano skupnost po načelih BESPOC.<sup>5</sup> Temeljne dejavnosti referenčne točke bodo:

- promocija projektov in rezultatov skupnostne znanosti,

---

<sup>5</sup> *Broad Engagement in Science – Point of Contact.*

- izdelava in posodabljanje priporočil za organiziranje projektov skupnostne znanosti,
- organiziranje usposabljanj za potrebe izvedbe projektov skupnostne znanosti,
- aktivno povezovanje deležnikov, primarno intenzivno povezovanje različnih uporabniških skupnosti (na primer skupnost dijakov, skupnost tretjega življenjskega obdobja) s skupnostjo raziskovalcev,
- spodbujanje uporabe načel odprte znanosti pri projektih skupnostne znanosti,
- katalog projektov ter skrb za diseminacijo,
- povezovanje z različnimi lokalnimi skupnostmi,
- spodbujanje boljše dostopnosti znanstvenih del slovenskih raziskovalnih organizacij (na primer doktorskih disertacij ipd.).

Načrtujemo, da bo referenčna točka delovala v okviru podpornega centra Odprta knjižnica, ki je v sodelovanju CTK, Univerzitetne knjižnice Maribor in Univerzitetne knjižnice Univerze na Primorskem začel delovati v začetku leta 2021. Intenzivno se vključujemo tudi v mednarodne strukture. Smo člani delovne skupine za skupnostno znanost pri LIBER ter člani ESCA.

## **Sklep**

Vključevanje širše skupnosti v raziskovalno delo v okviru projektov *citizen science* oziroma skupnostne znanosti ima vse večji pomen. Aktivno ga podpirajo mednarodna združenja in financerji znanstvenoraziskovalne dejavnosti, kot je Evropska komisija. Pri tem gre za spodbujanje delovanja odprte znanosti v najširšem pomenu besede. Razumljivo je, da vsak raziskovalni projekt ne more biti izpeljan po teh načelih, so pa primeri številnih praks, ki kažejo, da so lahko ob upoštevanju temeljnih načel raziskovalnega dela taki projekti uspešni.

Univerze in druge raziskovalne organizacije bi morale v smislu svojega temeljnega poslanstva razvoja skupnosti ter v imenu svoje odličnosti sistematično graditi mostove in komunikacijske kanale za čim večji pretok znanja. Skupnostna znanost v okviru centrov za izvajanje te dejavnosti je potencial vzpostavitve teh mostov. Spodbujevalec tovrstnega pretoka znanja bi s svojo infrastrukturo in strokovnim znanjem, ki ga premorejo, morale biti visokošolske in univerzitetne knjižnice. Na tak način bi knjižnice postajale odprte platforme za deljenje znanja, ki bi temeljile na skupnostnem upravljanju pretoka znanja, strokovnih kompetencah knjižničarjev, spodbujanju tutorstva, medgeneracijskega povezovanja, digitalne in informacijske pismenosti, odgovornosti in etike ter na načelih odprte znanosti in intenzivnega povezovanja z lokalno skupnostjo.

## Literatura

- Andersson, Edward, Sonia Bussu in Houda Davis (2015): Moving forward – The Future of Engagement. V *Science, Society and Engagement. An e-Anthology*, E. Andersson, S. Bussu in H. Davis (ur.), 77–83. London: The Involve Foundation. Dostopno na: [https://www.rug.nl/research/portal/files/25774020/Engage2020\\_linkedVideo.pdf](https://www.rug.nl/research/portal/files/25774020/Engage2020_linkedVideo.pdf) (30. november 2020).
- Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities* (2003). Dostopno na: <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration> (30. november 2020).
- Bethesda Statement on Open Access Publishing* (2003). Dostopno na: [https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4725199/Suber\\_bethesda.htm?sequence=3&isAllowed=y](https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4725199/Suber_bethesda.htm?sequence=3&isAllowed=y) (30. november 2020).
- Budapest Open Access Initiative* (2002). Dostopno na: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/pdf/> (30. november 2020).
- Deklaracija o vrednotenju raziskovalnega dela – DORA (Declaration on Research Assessment – DORA)* (2012). Dostopno na: <https://sfdora.org/>.
- Dickinson, Janis L., Jennifer Shirk, David Bonter, Rick Bonney, Rhiannon L. Crain, Jason Martin, Tina Phillips in Karen Purcell (2012): The Current State of Citizen Science as a Tool for Ecological Research and Public Engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment* (10): 291–297. Dostopno na DOI: [10.1890/110236](https://doi.org/10.1890/110236).
- ESCA – European Citizen Science Association (2019): *Ten Principles of Citizen Science*. Dostopno na: <https://eu-citizen.science/resource/88> (30. november 2020).
- Evropska komisija (2014): *Green Paper on Citizen Science for Europe: Towards a Society of Empowered Citizens and Enhanced Research*. Dostopno na: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research> (30. november 2020).
- Evropska komisija (2017): *Evaluation of Research Careers Fully Acknowledging Open Science Practices*. Dostopno na: [http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os\\_rewards\\_wgreport\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_rewards_wgreport_final.pdf) (30. november 2020).
- Follett, Ria in Vladimir Strezov (2015): An Analysis of Citizen Science Based Research: Usage and Publication Patterns. *PloS one* (10): 1–14. Dostopno na DOI: [10.1371/journal.pone.0143687](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143687).
- Golumbic, Yaela N., Daniela Orr, Ayelet Baram-Tsabari in Barack Fishbain (2017): Between Vision and Reality: A Study of Scientists' Views on Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice* 2. Dostopno na DOI: [10.5334/cstp.53](https://doi.org/10.5334/cstp.53).
- Ignat, Tiberius, Paul Ayris, Linda Andersson, Miro Pušnik in Charlie Rapple (2019): *Seachange in Research: Collaboration Next to Competition*. Dostopno na: <https://indico.cern.ch/event/786048/contributions/3369771/> (10. januar 2021).
- Ignat, Tiberius in Paul Ayris (2020): Built to Last! Embedding Open Science Principles and Practice into European Universities. *Insights* 33. Dostopno na: DOI: [10.1629/uksg.501](https://doi.org/10.1629/uksg.501).
- Leidenski manifest o vrednotenju raziskovalnega dela (Leiden Manifesto for research Metrics)* (2015). Dostopno na: <http://www.leidenmanifesto.org/>.
- Landhuis, Esther (2016): Scientific Literature: Information Overload. *Nature* (535): 457–458. Dostopno na DOI: [10.1038/nj7612-457a](https://doi.org/10.1038/nj7612-457a).
- Larivière, Vincent, Stephanie Haustein in Phillippe Mongeon (2015): The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era. *PLOS ONE*, 10. junij. Dostopno na DOI: [10.1371/journal.pone.0127502](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502).

- LERU (2016): *Citizen Science at Universities: Trends, Guidelines and Recommendations*. Dostopno na: <https://www.leru.org/publications/citizen-science-at-universities-trends-guidelines-and-recommendations> (30. november 2020).
- LERU (2018): *Open Science and Its Role in Universities: A Roadmap for Cultural Change*. Dostopno na: <https://www.leru.org/publications/open-science-and-its-role-in-universities-a-roadmap-for-cultural-change> (30. november 2020).
- LIBER (2018): *LIBER Open Science Roadmap*. Dostopno na: [https://zenodo.org/record/1303002/files/LIBER\\_OSRA5-ONLINE-HR.pdf](https://zenodo.org/record/1303002/files/LIBER_OSRA5-ONLINE-HR.pdf) (30. november 2020).
- Meho, I. Lokman (2007): The Rise and Rise of Citation Analysis. Sprejeto v objavo v *Physics World*. Dostopno na: <https://arxiv.org/ftp/physics/papers/0701/0701012.pdf> (30. november 2020).
- Mlinar, Zdravko (2019): Na poti v prihodnost: znanost, moč, denar – in še veliko več! O vsebinskem osiromašenju v usmerjanju znanstvenega delovanja in družbenih sprememb. V *Znanost in družbe prihodnosti*, M. Ignjatović in dr. (ur.), 116–120. Ljubljana: Slovensko sociološko društvo.
- OSPP (2018): *Open Science Policy Platform Recommendation (OSPP-REC)*. Evropska komisija. Dostopno na: [https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/integrated\\_advice\\_opsp\\_recommendations.pdf](https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/integrated_advice_opsp_recommendations.pdf) (30. november 2020).
- Podlipnik, Črtomir, Marko Jukić in Sebastjan Pleško (2020): *Projekt skupnostne znanosti za boj proti SARS-COV-2 s porazdeljenim računalništvom*. Dostopno na: <https://covid.si/p/1/si/> (30. november 2020).
- Rauws, Gerrit (2015): *Public Engagement as a Priority for Research*. Dostopno na: <http://engage2020.eu/blog-posts/public-engagement-as-a-priority-for-research/> (30. november 2020).
- Slovar slovenskega knjižnega jezika, geslo skupnosten*. Dostopno na: [https://fran.si/130/sskj-slovar-slovenskega-knjiznega-jezika/3596794/skupnosten?page=3527&FilteredDictionaryIds=130&Query=\\*&View=1#](https://fran.si/130/sskj-slovar-slovenskega-knjiznega-jezika/3596794/skupnosten?page=3527&FilteredDictionaryIds=130&Query=*&View=1#) (30. november 2020).