

OTVORENI ISTRAŽIVAČKI PODATCI

Alen Vodopijevec, Institut Ruđer Bošković

Irena Kranjec, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Uvod

Dugo su znanstveni časopisi bili u središtu zanimanja i rasprava o otvorenome pristupu s obzirom na to da su upravo oni stoljećima najprihvaćenije sredstvo znanstvene komunikacije. Uz to, jedan od pokretača naglog razvoja otvorenoga pristupa, uz razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije, bila je upravo kriza dostupnosti časopisa koja se pojavljuje 1990-ih godina (Hebrang Grgić, 2016: 239).

Tako se u prvim inicijativama i deklaracijama, u Budimpeštanskoj inicijativi (Budapest Open Access Initiative, 2002) i Bethesdaškoj izjavi (Bethesda Statement on Open Access Publishing, 2003), govorilo uglavnom o otvorenom pristupu publikacijama kao nositeljima rezultata znanstvenog rada, a Berlinska deklaracija iz 2003. godine pristupa otvorenom pristupu šire. Ne samo članci već i „neobrađeni podatci i metapodatci, izvornici, digitalne predstavke slikovnih i grafičkih materijala i znanstvena multimedijaska građa” trebaju biti otvoreno dostupni i raspoloživi za korištenje (Berlinska deklaracija, 2003).

Pojam *otvoreni istraživački podatci* obuhvaća heterogene podatke s njihovim različitim obilježjima, oblicima i formatima u različitim znanstvenim disciplinama. O mogućnostima i izazovima dijeljenja podataka se raspravlja, a kultura dijeljenja podataka razlikuje se ovisno o znanstvenoj zajednici (Pampel i Dallmeier-Tiessen, 2014).

Osim znanstvene zajednice, odnosno istraživača i istraživačkih i znanstvenih organizacija, ulogu u promociji i ostvarivanju otvorenoga pristupa istraživačkim podacima imaju i ostali sudionici u znanstvenom procesu – donositelji odluka i oni koji oblikuju znanstvenu politiku, financijeri istraživanja, podatkovni centri i ostale organizacije i ustanove koje osiguravaju infrastrukturu te izdavači znanstvenih publikacija.

Iako se čini da je ideja otvorenoga pristupa istraživačkim podacima opće-prihvaćena, postoji i niz prepreka i izazova u njezinu ostvarivanju, koji je mogu prevladati bliskom suradnjom svih sudionika u znanstvenom procesu, pomnim planiranjem i financiranjem, te edukacijom o rukovanju istraživačkim podacima i trajnom čuvanju za daljnje korištenje.

Uz prikaz raznolikosti istraživačkih podataka i tehničkih pretpostavki za njihovu dugotrajnu pohranu i čuvanje te slobodno korištenje, objasnit ćemo i ulogu svih sudionika u znanstvenom procesu i njihovoj suradnji kao nužnom preduvjetu za slobodan pristup istraživačkim podacima. Također ćemo navesti inicijative i projekte u Hrvatskoj čija je svrha uspostavljanje repozitorija istraživačkih podataka.

Istraživački podatci

Istraživački podatci su kvantitativni i kvalitativni podatci prikupljeni, zabilježeni ili generirani tijekom istraživanja, a s obzirom na razinu obrađenosti mogu biti:

- sirovi, inicijalno prikupljeni istraživački podatci (engl. *raw/initially processed data*)
- istraživački podatci pripremljeni za analizu (engl. *research ready processed data*)
- objavljeni izlazni podatci koji su rezultat provedene analize (engl. *published output dataset*)
- verzija podataka prilagođena prezentaciji (engl. *published catalogue type representation of published output dataset*).

Dosadašnja praksa objavljivanja podataka uglavnom se odnosila na već analizirane podatke prilagođene prezentaciji, a oni neobrađeni, izvorno prikupljeni podatci ostajali bi spremljeni u analognom ili digitalnom obliku u ladicama, na računalima istraživača te u pretincima elektroničke pošte, najčešće zaboravljeni i od samih autora. Zapravo nikomu nije ni bilo u interesu dijeliti podatke jer se tako izlažu mnogim rizicima. Na primjer, netko bi mogao otkriti vrijednost seta podataka te ih iskoristiti u svojem istraživanju, mogla bi se dovesti u pitanje valjanost analize podataka ili uvjeta u kojima su prikupljeni. No, upravo to što se može percipirati kao rizik počelo se definirati kao nešto pozitivno kad je riječ o potrebi i mogućnostima dijeljenja istraživačkih podataka. Znanstvena komunikacija u tom smislu upravo i treba biti usmjerena k razmjeni, upozoravanju na probleme, izbjegavanju nepotrebnih višekratnih napora povezanih s prikupljanjem podataka, korištenju svih dostupnih resursa radi daljnjeg napretka¹ i edukacije novih naraštaja.

Sama ideja o potrebi dijeljenja podataka kao i neke vrste kolaborativnog rada nastala je pod utjecajem više čimbenika od kojih možemo istaknuti razvoj tehnologije, ponajprije interneta i www-a. Također treba spomenuti i primjere dobre prakse koji su pokazali dobrobiti i koristi koje omogućuje razmjena podataka. U disciplinama poput meteorologije², astronomije³ te u užim područjima kao što je, na primjer, genomika⁴ očite su koristi koje se kreću od bržeg napretka u spoznaji, smanjivanja financijskih troškova pri prikupljanju i analizi, pa do koristi za opću zajednicu što i jest krajnja svrha znanosti. Važna je i dugogodišnja tradicija arhiviranja podataka u području društvenih znanosti u zapadnoeuropskim zemljama. Arhiv podataka u Velikoj Britaniji (UK Data Archive, 2017) osnovan je davne 1967. te je tijekom tih pola stoljeća rada i brige o podacima stečeno golemo iskustvo koje se, zahvaljujući nekoliko projekata, prenijelo i u Hrvatsku.

¹ Ponovno korištenje postojećim podacima: drukčija metodologija, testiranje drukčijih hipoteza, ponavljanje istraživanja te usporedba s novoprikupljenim podacima, metaanalize itd.

² Npr. Unidata: data services and tools for geoscience. Dostupno na: <http://www.unidata.ucar.edu/data/>

³ Npr. Unlocking and Sharing Data in Astronomy. Dostupno na: https://asis.org/Bulletin/Apr-15/AprMay15_RDAP_Henneken.pdf

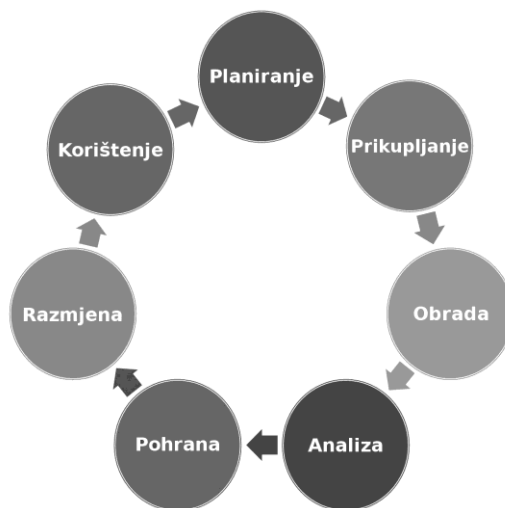
⁴ Npr. NIH: National Human Genome Research Institute. Dostupno na: www.genome.gov/; Genome: Unlocking Life's Code. Dostupno na: <https://unlockinglifescode.org/timeline?tid=4>

Upravljanje istraživačkim podacima

Životni ciklus podataka

Ako se podatci ne pohranjuju sustavno i organizirano, otežana je mogućnost njihova dodatnog iskorištavanja i mogu se izgubiti. Zato je potreban detaljan okvir za objavljivanje istraživačkih podataka.

Koncepcija i implementacija takvoga okvira detaljno se raspravlja pod pojmom *upravljanje istraživačkim podacima*. Cilj je razviti organizacijske i tehničke mjere kako bi se osigurala pouzdana infrastruktura tijekom cijelog razdoblja od nastanka do neke vrste sekundarnog korištenja podataka.



Slika 5.1 Životni ciklus podataka

Taj zatvoreni krug naziva se životnim ciklusom podataka. Kao što se vidi na sl. 5.1, ciklus počinje planiranjem istraživanja i generiranjem podataka, nastavlja se obradom i analizom u koje su uključeni i procesi pripreme za arhiviranje i dugoročnu pohranu te na kraju, ako je to moguće, podatci postaju dostupni za neki od načina ponovnog korištenja. Ponovnim korištenjem krug se zatvara i počinje novi ciklus u koji ulaze kompletni podatci iz prijašnjeg istraživanja ili samo neki njihov dio⁵.

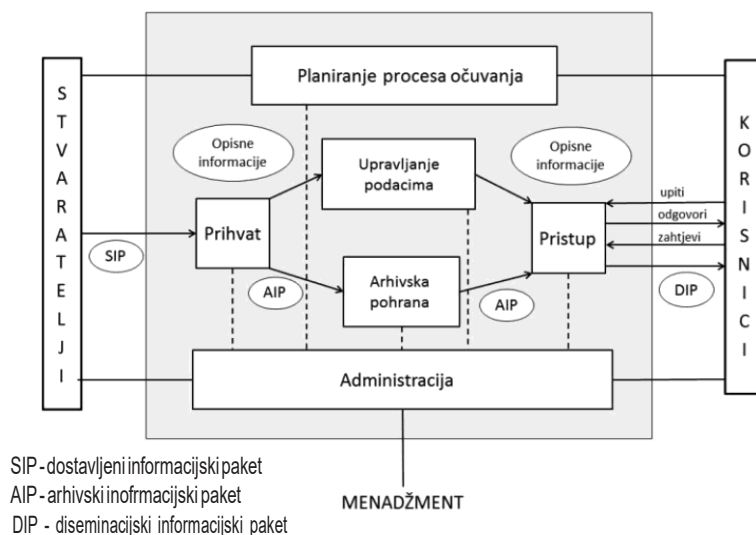
⁵ Istraživač koji predaje podatke u arhivu ili ih samostalno arhivira može se odlučiti za javnu objavu samo određenog dijela podataka. Katkad je potrebno ukloniti pojedine varijable tijekom procesa anonimizacije kako bi se onemogućila potencijalna identifikacija ispitanika ili osoba koje ispitanik spominje (ako je riječ o intervjuu).

Arhiviranje podataka

Kada je riječ o arhiviranju podataka najčešće se referencira na model OAIS (Open Archival Information System). Taj je model konceptualni okvir za implementaciju sustava usmjerenog prema očuvanju i osiguravanju pristupa informacijama tijekom duljeg razdoblja (Lavoie, 2000). U osnovnom obliku može se podijeliti u tri cjeline, ovisno o ulogama subjekata uključenih u proces: stvaratelje podataka, osobe ili institucije koje vode brigu o podacima i korisnike, a u skladu s time model govori o trima paketima odnosno o pojavnosti skupa podataka:

- dostavljeni informacijski paket (engl. *submission information package* – SIP)
- arhivski informacijski paket (engl. *archival information package* – AIP)
- diseminacijski informacijski paket (engl. *dissemination information package* – DIP).

Model se na ovoj vrlo apstraktnoj razini može primijeniti za bilo koju vrstu digitalnih podataka, a implemenirati se može na jednostavnoj osobnoj razini (npr. za upravljanje osobnom zbirkom fotografija) ili na vrlo detaljno razrađenoj institucionalnoj razini s jasno definiranim svim procesima i procedurama potrebnima za kreiranje spomenutih informacijskih paketa, npr. arhiva istraživačkih podataka (sl. 5.2).



Slika 5. Struktura modela OAIS (Stančić, 2005; prema Lavoie, 2000)

Izrada plana upravljanja istraživačkim podacima

Plan upravljanja istraživačkim podacima je dokument koji daje detaljno opis skupa podataka, dokumentaciju koja se prilaže te opis svih aktivnosti koje se planiraju ili su već završene. Kreiranje plana upravljanja istraživačkim podacima omogućuje

bolju pripremu aktivnosti⁶, resursa (ljudi, oprema) te planiranje implementacije tehničke infrastrukture potrebne za njegovu provedbu. Financijeri i ustanove koje propisuju arhiviranje istraživačkih podataka imaju različite zahtjeve u vezi s procesom upravljanja podacima. Zahtjevi se mogu podijeliti u nekoliko cjelina:

- opis istraživačkih podataka koji će se prikupljati ili generirati tijekom istraživanja
- standardi i metodologija prikupljanja istraživačkih podataka
- etička pitanja i pitanja intelektualnog vlasništva
- plan dijeljenja i pristupa istraživačkim podacima
- strategija dugoročnog očuvanja.

Opis istraživačkih podataka skup je općih informacija o istraživanju u sklopu kojega se podatci prikupljaju, o njegovim ciljevima i svrsi, o autoru/autorima te vremenskim i prostornim informacijama. Drugi dio (standardi i metodologija) nešto je složeniji, a tiče se detaljnijeg opisa načina prikupljanja podataka, uzoraka te formata i standarda korištenih za spremanje digitalne reprezentacije podataka. Informacije o uzorku razlikuju se od discipline do discipline, pa ćemo tako u društvenim znanostima imati opis populacije koja se ispituje, podatke o tome je li to reprezentativan uzorak ili slučajan, a u prirodnim znanostima imat ćemo podatak o načinu pripreme uzorka, temperaturi na kojoj se čuva i slično. Standardi i formati zapisa podataka u elektroničkom obliku također variraju, a ovise o mnogim čimbenicima kao što su korištena metodologija i instrumenti koji se upotrebljavaju za određena mjerenja⁷. Sve su to ključne informacije koje omogućuju ponovnu uporabu podataka, odnosno jamče njihovu upotrebljivost jer bez znanja o uvjetima prikupljanja podataka, načinima njihova zapisivanja, dokumentacije o označavanju varijabli taj skup podataka ostaje samo bezvrijedna datoteka na disku.

Tijekom pripreme istraživanja planira se kako će se zaštititi identitet ispitanika ako je riječ o osobama, odnosno jesu li metode prikupljanja i kasnijeg arhiviranja podataka u skladu s etičkim normama znanstvenog područja ili disciplina u sklopu kojih se istraživanje provodi. Naravno, propituje se i potencijalna mogućnost kršenja autorskih prava⁸ te utjecaj objave podataka na eventualnu buduću komercijalizaciju rezultata istraživanja⁹.

⁶ Ako je riječ o anketi i ako znamo da naš financijer zahtijeva objavu istraživačkih podataka zajedno s publikacijama, već na početku moramo planirati kako će biti oblikovani formulari za pristanak koje će ispitanici prihvatiti. Oni se moraju složiti s mogućnošću objave anonimiziranih podataka, a ako ne pristanu, bit ćemo u nezahvalnom položaju jer nećemo moći ispuniti zahtjeve financijera.

⁷ Instrumenti koji se upotrebljavaju za mjerenja u prirodnim znanostima najčešće imaju vlastiti format zapisa podataka, a katkad dolaze sa softverskim aplikacijama koje omogućuju analizu izmjerenoga. Ponovna uporaba takvih skupova podataka podrazumijeva i posjedovanje ili mogućnost pristupa istom softveru.

⁸ Neke od korištenih metoda prikupljanja podataka, analize podataka te instrumenti (npr. u psihologiji) mogu biti zaštićeni autorskim pravom.

⁹ H2020 Open Data Pilot u slučaju moguće komercijalizacije dopušta izuzimanje iz obveze arhiviranja i objave podataka u otvorenom pristupu.

Objava i diseminacija istraživačkih podataka podrazumijeva definiranje pravila za pristup i preuzimanje podataka te može li se i pod kojim uvjetima intervenirati u skup podataka, smije li ga se spajati s drugim podacima i slično. Ovdje je ključna licencija pod kojom se podatci objavljuju, a prema Pantonskim načelima (Murray-Rust i sur., 2010) savjetuje se korištenje najslobodnije Creative Commons (CC) licencije CC0¹⁰ kad god je to moguće. U praksi su stvari nešto drukčije, češće se rabe druge verzije CC licencija (Creative Commons, 2016), što nije baš najsretnije rješenje jer se može dogoditi da se kombinacijom i korištenjem dvaju skupova podataka s različitim, međusobno isključivim, licencijama izgubi mogućnost daljnje objave podataka, npr. CC BY-NC-SA (imenovanje – nekomercijalno – dijeli pod istim uvjetima) i CC BY-SA (imenovanje – dijeli pod istim uvjetima).

I na kraju, naravno, želimo biti sigurni da će naši podatci biti u dobrim rukama – pohranjeni i sačuvani, osigurani od gubitka i od eventualnog pristupa neovlaštenih osoba. U tu svrhu biramo standardne formate datoteka te repozitorije i mrežne platforme koje jamče kvalitetnu i pouzdanu infrastrukturu za čuvanje arhivirane građe.

Politike i strategije

Kao i u slučaju drugih inicijativa, i inicijativa za otvorenim istraživačkim podatcima kao dio otvorene znanosti može krenuti od same istraživačke zajednice. To je tzv. pristup *odozdo prema gore* (engl. *bottom up*). Dok taj pristup može biti dobar početni korak kao sredstvo zagovaranja u nedostatku formalnih politika i jasnih smjernica, dugoročno je važno osigurati postojanje politike o upravljanju istraživačkim podatcima u sklopu ustanova i sveučilišta (Linde i sur., 2014: 214). Inicijative *odozdo prema gore* su spori generatori promjena, pa su dugoročno nužne mjere *odozgo prema dolje* (engl. *top down*) – formalne politike i osiguravanje infrastrukture.

Znanstvene politike trebaju prepoznati važnost dobrog upravljanja istraživačkim podatcima. One mogu znatno utjecati na znanstvenike i njihov odnos prema podacima na kojima temelje svoje znanstvene spoznaje. Ustanove koje vode brigu o razvoju i financiranju znanstvene djelatnosti u razvijenim sustavima znanosti, u svoje politike intenzivno uključuju poglavlja o upravljanju istraživačkim podatcima (engl. *data management plan*), propisuju obvezno dugoročno pohranjivanje istraživačkih podataka u sigurnoj okolini i potiču javni pristup podatcima (Pampel i Dallmeier-Tiessen, 2014).

Na primjer, američki National Institute of Health (NIH), jedan od najvećih financijera medicinskih istraživanja, u svojem dokumentu *Data sharing policy and implementation guidance* (NIH, 2003) navodi da podatci trebaju biti što je više moguće slobodno dostupni, uz istodobnu zaštitu privatnosti sudionika istraži-

¹⁰ CC0 znači stavljanje djela u javno dobro.

vanja i zaštitu povjerljivih i vlasničkih podataka. U skladu s tim, od kandidata za sredstva veća od 500 000 dolara očekuje se da se u zahtjev za financiranje uvrsti i plan dijeljenja istraživačkih podataka za istraživačke svrhe, ili da navede zašto dijeljenje podataka nije moguće. Od 2011. godine National Science Foundation (NSF), neovisna federalna agencija koju je osnovao američki Kongres 1950. godine, zahtijeva od onih koji su dobili sredstva „da s ostalim istraživačima dijele, u razumnom roku i bez dodatnih troškova, primarne podatke, uzorke, fizičke zbirke i druge popratne materijale nastale i prikupljene radom financiranim sredstvima NSF-a” (NSF, 2011a). Mjere za implementaciju ovih smjernica moraju biti specificirane u planu upravljanja podacima (NSF, 2011b).

Britanski financijer istraživanja u području društvenih znanosti Economic and Social Research Council (ESRC) smatra da su podatci najvažniji resurs za istraživanja u području društvenih znanosti i ekonomije te očekuje da u projektima koje financira podatci budu spremni za ponovnu upotrebu (ESRC, 2015). I drugi financijeri u Velikoj Britaniji imaju razrađene politike o istraživačkim podacima (Digital Curation Centre; DCC, 2017).

Europska komisija također se zauzima za otvoreni pristup istraživačkim podacima. U njezinim preporukama za pristup znanstvenim informacijama i njihovu očuvanju iz 2012. godine od zemalja članica EU-a traži se da osiguraju da „istraživački podatci nastali u javno financiranim istraživanjima budu javno dostupni, iskoristivi i ponovno iskoristivi putem digitalne e-infrastrukture” (European Commission, 2012a: 6).

U sklopu strategije jedinstvenoga digitalnog tržišta Europske komisije (European Commission, 2016), čija je svrha osigurati poslovnim subjektima i pojedincima pristup i obavljanje online aktivnosti pod uvjetima pravedne kompeticije, s visokim stupnjem zaštite potrošača, neovisno o njihovoj nacionalnosti ili mjestu stanovanja, jednu od temeljnih uloga ima i snažna istraživačka i inovacijska politika koja se u digitalnom okružju ostvaruje otvorenom znanošću. Za Europsku komisiju, otvorena znanost osigurava kontekst za otvoreni pristup publikacijama i otvorenim istraživačkim podacima.

U Obzoru 2020 (engl. *Horizon2020*), programu Europske unije za istraživanje i inovacije za razdoblje od 2014. do 2020. godine, otvoreni pristup publikacijama postao je obavezan. Svi projekti financirani sredstvima EU-a moraju osigurati otvoreni pristup recenziranim publikacijama nastalima u sklopu projekata Obzor 2020 (MZOS i AMPEU, 2013).

U sklopu Obzora 2020 pokrenut je (godine 2014./2015.) i pilot-program Otvoreni istraživački podatci (OpenAIRE, 2016) koji je obuhvaćao nekoliko izabраниh područja:

- buduće i dolazeće tehnologije (engl. *future and emerging technologies*, FET)
- istraživačka infrastruktura – dio e-infrastrukture
- vodstvo u razvojnim tehnologijama – informacijske i komunikacijske tehnologije (engl. *leadership in enabling and industrial technologies – information and communication technologies* – LEIT-ICT)

- društveni izazovi: sigurna, čista i učinkovita energija (dio Pametni gradovi i zajednice)
- društveni izazovi: klimatska aktivnost, okoliš, učinkovitost resursa i sirovina
- društveni izazovi: Europa u promjenjivom svijetu – uključiva inovativna i promišljena društva
- znanost s društvom i za društvo.

Od početka 2017. godine taj se program odnosi na sva područja i sve projekte, a očekuje se:

1. izrada plana upravljanja istraživačkim podacima u prvih šest mjeseci primjene trajanja projekta¹¹
2. odabir prikladnog mjesta (arhiva, repozitorij) na koje će podatci biti pohranjeni
3. definiranje skupa podataka koji će biti objavljen kao i potrebne dokumentacije te alata potrebnih za sekundarnu analizu.

Od istraživača se ne traži da učine dostupnima sve skupove podataka. Može se pohraniti i objaviti samo ono što je potrebno za validaciju rezultata, odnosno skup za koji se smatra da može biti od koristi u novim istraživanjima. Predviđena je i mogućnost izuzeća (engl. *opt-out*) od obveze pohranjivanja istraživačkih podataka u digitalne repozitorije u otvorenome pristupu u slučaju da se očekuje komercijalizacija rezultata istraživanja, zbog osjetljivosti podataka, zbog ugrožavanja postizanja glavne svrhe istraživanja, ako projekt kao rezultat svojih aktivnosti neće imati nikakve istraživačke podatke ili zbog drugih opravdanih razloga. Izuzeće se može zatražiti u fazi prijave projekta i/ili tijekom njegove provedbe.

Europskoj komisiji prioriteti su podignuti svijest o upravljanju podacima, interoperabilnosti infrastrukture i setova podataka te njihovo višekratno korištenje.

Zahtjev za otvorene istraživačke podatke sve češće preuzimaju i znanstveni časopisi u svojim uredničkim politikama. Na stanicama sveučilišta Stanford Universityja može se naći popis časopisa koji su u svoje uredničke politike uvrstili i istraživačke podatke (Stanford University, 2016).

Da bi dijeljenje podataka postalo standard u znanstvenoj praksi, moraju se zadovoljiti određeni uvjeti za pristup i korištenje. Murray-Rust i sur. (2010) ovako definiraju otvorene podatke u javnoj sferi: „Pod otvorenim podacima u znanosti podrazumijeva se da su besplatno javno dostupni na internetu, dozvoljavajući svakom korisniku da preuzima, kopira, analizira, ponovno obrađuje, prosljeđuje ih putem softvera i koristi za svaku drugu svrhu bez financijskih, pravnih ili tehničkih zapreka osim onih neodvojivih od samog pristupa internetu.”

Većina disciplina još je daleko od implementacije tih načela o otvorenim podacima u znanosti. Naime, dijeljenje podataka, osim niza prednosti za razvoj znanosti, ima i mnogo izazova koje prije svega trebaju rješavati istraživači kao proizvođači, ali i kao korisnici podatka.

¹¹ Plan upravljanja istraživačkim podacima podložan je promjenama i uobičajene su njegove revizije, izmjene i dorade tijekom trajanja projekta.

Otvoreni podatci i znanstvena zajednica

I Berlinska deklaracija i Europska komisija definiraju otvoreni pristup i istraživačke podatke vrlo široko i ne ulaze u specifičnosti pojedinih disciplina. I Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) definira istraživačke podatke kao materijal koji se upotrebljava kao osnova za istraživanje, bez obzira na to je li riječ o objavljenom tekstu, artefaktima ili sirovim neobrađenim podacima (Wessels i sur., 2014).

Nadalje, ističe se i znatan ekonomski utjecaj kada se uzme u obzir ograničenost resursa jer se tako izbjegava ponavljanje iznimno skupoga i složenog procesa terenskog prikupljanja podataka. Posljednjih se godina upravo ovom ekonomskom aspektu, odnosno isplativosti očuvanja i dostupnosti istraživačkih podataka, pridaje velika pozornost (ESRC, 2012). OECD navodi, uz dva glavna argumenta otvorenog pristupa istraživačkim podacima – mogućnost ponovnog korištenja podataka u novim vezama i provjerljivost koja jamči dobru istraživačku praksu – još jedan argument: „Dijeljenje i otvoreni pristup javno financiranim istraživačkim podacima ne samo da pomaže maksimiziranju istraživačkih potencijala novih digitalnih tehnologija i mreža već osigurava i veći povrat javnih investicija u istraživanje” (OECD, 2007).

No, da bi se postigao otvoreni pristup istraživačkim podacima, važno je uzeti u obzir specifičnosti pojedinih disciplina, uloge i vrijednosti glavnih čimbenika, tehnološke zahtjeve za upravljanje i dijeljenje podataka, pravne i etičke procedure i regulacije te ulogu i pravni okvir ustanova (Wessels i sur., 2014: 50). Otvoreni pristup istraživačkim podacima razlikuje se od jedne do druge istraživačke discipline. Kad je o tom pitanju riječ, nešto su razvijenije discipline biomedicine i geoznanosti (Pampel i Dallmeier-Tiessen, 2014).

U društvenim su znanostima empirijska istraživanja često iznimno opsežna te organizacijski i financijski zahtjevni pothvati, pogotovo ako teže reprezentativnosti i analizi složenih fenomena. Iza svakog takvog istraživanja ostaje i baza prikupljenih podataka. Ti podatci ne mogu se reproducirati jer se fenomeni koje proučavaju društvene znanosti tijekom vremena mijenjaju. Nadalje, oni su po pravilu bogati sadržajem i primarne analize ne mogu konceptualizirati niti testirati sve hipoteze koje se mogu postaviti na temelju tih podataka. Stoga je njihova dostupnost za sekundarnu analizu s pomoću novih tematskih, teorijskih i analitičkih pristupa neprocjenjiva za znanstvenike i osnaživanje znanosti.

Dostupnost i dijeljenje istraživačkih podataka izgledaju samorazumljivi i nužni za razvoj znanosti, no za ostvarenje toga cilja trebaju se ispuniti određeni preduvjeti i svladati niz prepreka. Pri tome se dionici tog procesa moraju prilagoditi novim zahtjevima i redefinirati svoje uloge:

1. financijeri i oni koji oblikuju politike (sveučilišta, vlade)
2. istraživači (u ulozi proizvođača, ali i korisnika podataka)
3. kuratori i diseminatori (knjižnice, arhivi, podatkovni centri).

Iako se čini da je postignut opći konsenzus o vrijednostima koje otvoreni podaci mogu donijeti znanosti i društvu, omogućujući brži razvoj znanosti izbjegavanjem podvostručenja istraživanja i pružanjem znanstvenicima šireg raspona podataka na korištenje za ponovljene analize, usporedbe, integraciju i testiranje, otvoreni pristup još nije norma u mnogim disciplinama, prije svega zbog nevoljkosti istraživača da svoje podatke učine javno dostupnima.

Prema rezultatima istraživanja (Kuipers i van der Hoeven, 2009; Tenopir i sur., 2011), suzdržanost znanstvenika, kada je riječ o dijeljenju istraživačkih podataka, mogu se objasniti zabrinutošću za (Pampel i Dallmeier-Tiessen, 2014):

- pravna pitanja
- zloraba podataka
- nekompatibilnost tipova podataka (Kuipers i van der Hoeven, 2009)
- nedostatak vremena
- nedostatak financijskih sredstava (Tenopir i sur., 2011).

Ti razlozi sažimaju niz otvorenih pitanja vezanih za otvoreni pristup istraživačkim podacima (Linde i sur., 2014) i različitost znanstvenih praksi:

1. veza između infrastrukture, legalnih i etičkih pitanja te institucionalnog okvira kako bi se osigurao odgovarajući pristup svim tipovima podataka u određenom istraživačkom području
2. osiguranje anonimnosti i privatnosti ispitanika
3. osiguranje referiranja i povezivanja s podacima u skladu s etičkom znanstvenom praksom
4. tehnološki aspekti – tehnička infrastruktura, pohrana podataka, interoperabilnost
5. kulturne barijere, kompeticija unutar znanosti za nagradama i priznanjima, pomanjkanje povjerenja među znanstvenicima, izostanak nagrada i prestiža vezanih za karijeru, a povezanih s publiciranjem i dijeljenjem podataka.

Istraživači su vrlo heterogena grupa s obzirom na specifičnosti različitih disciplina i područja. Nadalje, istraživački podaci se razlikuju od publikacija, mnogo su raznovrsniji i često povezani s projektnom zajednicom. Stoga se i alati i potrebe istraživača ne trebaju ocjenjivati na razini discipline, već na razini istraživačke zajednice. Kako bi se razumjeli zahtjevi i ponašanje istraživača, trebaju se istražiti njihove potrebe, a rezultati tih istraživanja trebaju biti osnova za zagovaranje i razvijanje obrazovnih materijala koji će motivirati istraživače te im pomoći da razumiju svoje obveze prema ustanovama, financijerima i javnosti općenito.

Drugi važan problem jest da su potrebne određene tehničke vještine kako bi se podaci preveli u strojno čitljiv format te korištenje softverskih alata za pristup podacima i njihovu analizu. Istraživači koji žele učiniti svoje podatke javno i digitalno dostupnima te pogodnima za ponovno korištenje moraju se upoznati s njihovim alatima i formatima. Važni su i zajednički standardi i formati za dijeljenje podataka kako bi drugi mogli lako interpretirati te podatke i koristiti se njima.

I u ulozi korisnika podataka istraživači moraju naučiti kako pretraživati i koristiti se podacima s pomoću alata na webu.

Treći veliki problem koji treba riješiti jest financiranje, odnosno troškovi arhiviranja, očuvanja i pouke o upravljanju istraživačkim podacima. Znanstvene politike koje se odnose na obvezu sustavnog upravljanja istraživačkim podacima ne mogu se provesti bez odgovarajuće infrastrukture koju je potrebno osigurati na nacionalnoj razini. Slijedi nekoliko primjera modela financiranja takvih infrastrukture:

- Slovenski Arhiv družboslovnih podatkov financiran je sredstvima Ministarstva za visoko školstvo, znanost i tehnologiju Republike Slovenije
- United Kingdom Data Archive i Swedish National Data Service financirani su sredstvima glavnog financijera za znanstvene projekte (Economic and Social Research Council za Veliku Britaniju i Swedish Research Council za Švedsku)
- podatkovne usluge u Švicarskoj pruža Swiss Foundation for Research in Social Sciences (FORS), a financira ga federalna vlada (State Secretariat for Education and Research – SBF), nacionalna zaklada za znanost (Swiss National Science Foundation – SNSF) i University of Lausanne.

Osim toga, uspostavljeni podatkovni arhivi uključuju se i u različite nacionalne i međunarodne projekte te tako dodatno financiraju i obogaćuju svoju djelatnost.

Osnovna prepreka općem prihvaćanju dijeljenja podataka jest nedostatak poticaja za individualne znanstvenike da učine svoje podatke javno dostupnima. Van der Graaf i sur. (2011) formulirali su četiri osnovna polja djelovanja za realizaciju „kolaborativne podatkovne infrastrukture” koja omogućuje „korištenje, ponovno korištenje i iskorištavanje istraživačkih podataka na maksimalnu korist znanosti i društva”:

1. trebaju se davati poticaji za stimuliranje dijeljenja podataka
2. mora se intenzivirati obrazovanje i osposobljavanje istraživača te onih koji se bave uslugama pohrane i čuvanja podataka
3. važnost strukturiranja i umrežavanja infrastrukture za istraživačke podatke koja služi trajnoj i pouzdanoj pohrani podatka
4. pitanje dugotrajnog financiranja tih infrastrukture.

Mnogobrojne su prepreke kad je riječ o otvorenim istraživačkim podacima i ne može ih riješiti samo jedan sudionik znanstvenog procesa. Prijeko je potrebna suradnja unutar ustanove kao i među ustanovama (knjižnicama, podatkovnim centrima i arhivima) te dijeljenje stručnosti i specijaliziranih znanja. S obzirom na to da je većina ekspertize u upravljanju podacima koncentrirana u podatkovnim centrima, potreban je transfer znanja prema ustanovama.

Detaljna analiza za identificiranje i prevladavanje zapreka za dijeljenje podataka provedena je u sklopu projekta Europske unije Opportunities for Data Exchange (ODE) (Community Research and Development Information Service, 2016). Projekt se bavi različitim čimbenicima uključenima u znanstvenu komunikaciju i upravljanje podacima (donositelji odluka, financijeri, istraživači, istraživačke i obrazovne ustanove, podatkovni centri, infrastrukturni pružatelji usluga i izdavači), nabraja

varijable koje utječu na dijeljenje te donosi strategije za prevladavanje zapreka za otvoreni pristup. U mnogim strategijama ističe se uska suradnja svih navedenih sudionika u znanstvenom procesu kako bi se odgovorilo na izazove ostvarenja otvorenog pristupa istraživačkim podacima.

Informacijska infrastruktura i istraživački podatci

Informacijska infrastruktura za podršku aktivnostima vezanima za istraživačke podatke podrazumijeva tehničke elemente, ali i organizacijski dio koji se odnosi na provedbu definiranih procesa i procedura. Nadalje, ljudski resursi i ekspertiza u domeni upravljanja digitalnim informacijama ključni su za takvu infrastrukturu.

Kada se govori o tehničkim preduvjetima, misli se na repozitorije odnosno na platforme za prihvatanje, pohranu i diseminaciju istraživačkih podataka. Repozitoriji se mogu podijeliti u više kategorija. Ovisno o izvorima podataka oni mogu biti institucijski, nacionalni, regionalni repozitoriji, a postoje i disciplinarni repozitoriji koji podržavaju specifične zahtjeve određenih znanstvenih područja. Prednosti pohrane u disciplinarni repozitorije (ako postoje za određeno područje znanstvenog djelovanja) ponajprije se odnose na veću vidljivost pohranjenog skupa podataka jer su takvi repozitoriji najčešće poznato mjesto svima koji se bave određenim znanstvenim istraživanjima u određenom području, pa je korištenost skupa podataka objavljenoga na takvoj platformi potencijalno mnogo veća nego što je to slučaj s podacima pohranjenima samo u institucijskom repozitoriju koji nije tako lako pronaći.

Organizacijski dio u vezi s uspostavom infrastrukture za brigu o istraživačkim podacima može biti vrlo složen, a sastoji se od potpore istraživačima u procesu upravljanja podacima, pripreme podataka za arhiviranje i sekundarno korištenje, promocije djelatnosti i sadržaja takvog repozitorija/arhiva te edukacije i treninga.

Mrežne platforme za pohranu i pristup podacima

U posljednjih desetak godina pojavio se niz mrežnih platformi koje nude usluge pohrane i diseminacije istraživačkih podataka. Implementacija podrške za istraživačke podatke u postojećim institucijskim repozitorijima u svojem se najjednostavnijem obliku svodi na dodavanje nove vrste objekta s pripadajućim setom metapodataka. Ni izdavači znanstvenih časopisa ne zaostaju i prilično su se rano uključili u tu utrku te ponudili svoja rješenja za objavu podataka na kojima se temelje znanstveni radovi (engl. *underlying data*), ali zapravo samo njih nekoliko pruža osnovnu podršku za istraživačke podatke.

Primjer dobre prakse jest i Zenodo, sveobuhvatan digitalni repozitorij nastao OpenAIRE projektom koji je financirala Europska komisija. Ona se pobrinula da se, usporedo s postavljanjem obveze objave rezultata istraživanja projekata koje financira, osigura i platforma koja će podržati takve politike.

Trenutačno je najpotpuniji registar repozitorija istraživačkih podataka re3data (2017) koji omogućuje prebiranje i pretraživanje više od 1500 zapisa o repozitorijima iz svih znanstvenih područja.

Softverska rješenja koja se primjenjuju u implementaciji infrastruktura za podršku upravljanju istraživačkim podacima vrlo su raznolika, a pružaju uglavnom slične mogućnosti (tablica 5.1). Te se softverske aplikacije razlikuju u tehnologijama s pomoću kojih su izgrađene, ali i u konceptima vezanima za metapodatke, prava pristupa, procese i procedure za unos, prihvatanje i uređivanje i objavu objekata.

Tablica 5 Softverska rješenja za implementaciju infrastruktura za podršku upravljanju istraživačkim podacima

Naziv	Programski jezik	Opis	URL
EPrints	Perl	standardni repozitorij u otvorenome pristupu	eprints.org
DSpace	Java	standardni repozitorij u otvorenome pristupu	dspace.org
CKAN	Python	rješenje za arhiviranje, diseminaciju i za izgradnju kataloga mrežno dostupnih skupova podataka	ckan.org
Dataverse	Java	kompletno rješenje s dobrom podrškom za implementaciju prilagođenih procesa i procedura za prihvatanje, uređivanje, provjeru i objavu istraživačkih podataka	dataverse.org
Invenio	Python	fleksibilni okvir za razvoj repozitorija.	invenio-software.org
Fedora	Java	fleksibilni okvir za razvoj vlastita prilagođenog rješenja pohrane digitalnih objekata s dobrom podrškom za dugoročno očuvanje	fedora-commons.org
Islandora	PHP	sučelje koje se oslanja na Fedoru u pozadini	islandora.ca

Navedena softverska rješenja temelje se na otvorenim tehnologijama te su slobodno dostupna za preuzimanje na internetu. Svi navedeni softverski paketi upotrebljavaju se u produkciji u raznim znanstvenim i neznanstvenim ustanovama i organizacijama diljem svijeta.

Ako postoji potreba za implementacijom neke od navedenih platformi, preporučuje se evaluacija kojom se uzimaju u obzir postojeći ljudski resursi, IT ekspertiza¹² u organizaciji, željene funkcionalnosti, dostupna oprema i tehnička infrastruktura te općenito procjena financijskih troškova vezanih za mogućnost implementacije i održivosti takvog servisa.

¹² Često postoji potreba za prilagodbom i razvojem novih funkcionalnosti odabranog softvera.

Uspostavljanje istraživačke infrastrukture u Hrvatskoj i međunarodni projekti

Uspostavljanje nacionalne infrastrukture za pohranjivanje istraživačkih podataka i poticanje sekundarnog korištenja tih podataka u Hrvatskoj potaknula je istraživačka zajednica koja je prepoznala važnost i korisnost dijeljenja istraživačkih podataka, te uključivanje pojedinih ustanova u međunarodne projekte koji se bave otvorenim pristupom i istraživačkim podacima, odnosno uspostavom i izgradnjom infrastrukture za otvoreni pristup znanstvenim informacijama.

Na razini vladinih tijela, odnosno Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta (MZOS), donesen je u lipnju 2016. Plan razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj u kojem se, među ostalim, izrijekom spominju i otvoreni istraživački podatci, odnosno potreba da se uspostave i razvijaju digitalni repozitoriji kao infrastruktura za prikupljanje, čuvanje i dijeljenje znanstvenih podataka, te „poticanje otvorenog pristupa istraživačkim podacima, obavezno podacima koji su nastali financiranjem iz javnih izvora” (MZOS, 2016: 23-24, točke i, j, k).

Europska je komisija još 2002. godine, uz suglasnost svih zemalja članica, osnovala Europski strateški forum za istraživačke infrastrukture (European Strategy Forum on Research Infrastructures – ESFRI) čiji je glavni zadatak osmišljavanje koherentne strategije za razvoj istraživačkih infrastrukture u Europi. Također je zadužen i za poticanje stvaranja novih paneuropskih istraživačkih infrastrukture i u tu je svrhu do sada objavio četiri plana razvoja, posljednji potkraj 2016. godine (ESFRI, 2016). U Planu razvoja istraživačke infrastrukture u RH navodi se da je radi osiguravanja dostatnih financijskih sredstava potrebno uspostaviti sinergiju između European Research Infrastructure Consortiuma (ERIC) (European Commission, 2017) i investicijskih projekata koji će se financirati iz strukturnih fondova te je, uz sudjelovanje nekih institucija u velikim ESFRI projektima Hrvatska potaknula i postupak priključenja u ERIC konzorcije (MZOS, 2016: 44).

Sudjelovanjem nekih hrvatskih ustanova u međunarodnim projektima vezanima za otvorene istraživačke podatke učinjen je velik korak prema osvješćivanju znanstvene zajednice i vladinih tijela o tome pitanju, odnosno stvoreni su preduvjeti za uspostavu nacionalne infrastrukture i uključivanje u šire paneuropske infrastrukture.

Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities

DARIAH-EU (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities) zamišljen je kao vodeća europska organizacija za digitalna istraživanja na području umjetnosti i humanistike, odnosno kao interdisciplinarna inovacija kojom će se unaprijediti istraživanje na tom području. Namjera je povezati europske arhive, knjižnice, muzeje i digitalne repozitorije iz područja humanističkih znanosti u jedan integrirani virtualni sustav kako bi se istraživačima olakšala dostupnost digitaliziranog materijala. Riječ je o velikome, dugoročnome, paneuropskom pothvatu kojemu je svrha razvoj i održavanje infrastrukture u prilog istraživačkih praksi

koje se temelje na informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji (DARIAH-EU, 2017). Hrvatska je jedna od 15 zemalja osnivačica toga konzorcija. DARIAH-HR, kao dio te transnacionalne istraživačke zajednice, promiče i potiče svijest o digitalnoj umjetnosti i humanistici, projektima, alatima i najboljim praksama te se zauzima za otvoreni pristup informacijama i slobodno dijeljenje rezultata i inovacija (DARIAH-HR, 2017). Nacionalna koordinacijska ustanova je Institut za etnologiju i folkloristiku. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta poslalo je pismo potpore projektu 2007. godine, a Institut Ruđer Bošković je u svojstvu partnera počeo raditi na pripremi izgradnje infrastrukture¹³. Projekt je prerastao u DARIAH-ERIC, a plaća se godišnja članarina na nacionalnoj razini.

Common Language Resources and Technology Infrastructure

Projekt CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure) pokrenut je 2008. godine sa svrhom izgradnje infrastrukture za jezične tehnologije i pohranu podataka koji se rabe u računalnoj lingvistici i sličnim područjima (CLARIN, 2017). Hrvatska je bila jedan od partnera u doba kada je CLARIN bio projekt (nacionalni partner bio je Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu), ali tijekom osnivanja CLARIN-ERIC-a Hrvatska nije bila punopravna članica EU-a pa nije postala zemljom osnivačicom kao ostale zemlje članice projekta. U Planu razvoja istraživačke infrastrukture u RH (MZOS, 2016: 45) navodi se da se razmatra priključivanje CLARIN-ERIC-u.

Support for Establishment of National/Regional Data Archives

Uspostavljanje infrastrukture za istraživačke podatke za društvene znanosti počelo je u Hrvatskoj projektom SERSCIDA (Support for Establishment of National/Regional Data Archives) koji je trajao od početka 2012. do sredine 2014. godine i u kojem je partner bio Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Projekt je financirala Europska komisija u sklopu Sedmoga okvirnog programa (FP7), a u njemu je sudjelovalo sedam partnera, među kojima i partneri EU-a koji već imaju uspostavljene funkcionalne arhive (FORS, Swiss Foundation for Research in Social Sciences, University of Essex – United Kingdom Data Archives, University of Gothenburg – Swedish National Data Service, University of Ljubljana – Social Science Data Archive) zajedno s regionalnim, partnerima (Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Centar za ljudska prava Univerziteta u Sarajevu, Institut ekonomskih nauka Beograd). Rezultat projekta je funkcionalni prototip platforme za arhiviranje istraživačkih podataka u području društvenih znanosti (SERSCIDA, 2017).

¹³ Projekt Preparing DARIAH trajao je od 2008. do 2011. godine (http://cordis.europa.eu/project/rcn/88504_en.html).

South-Eastern European Data Services

Aktivnosti su nastavljene sredinom 2015. godine kada je Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu postao partner u dvama novima projektima sa sličnim ciljevima. Projekt SEEDS (South-Eastern European Data Services) trajao je od 1. svibnja 2015. do 30. travnja 2017. godine, a financirali su ga Swiss National Science Foundation (SNSF) i Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) u sklopu programa SCOPES (Scientific co-operation between Eastern Europe and Switzerland). Tijekom tog projekta osoblje Knjižnice Filozofskoga fakulteta svoja je iskustva stečena u projektu SERSCIDA prenijelo novim partnerima (Albanija, Crna Gora, Kosovo, Makedonija) te je prikupljeno, obrađeno i pohranjeno barem 10 novih setova istraživačkih podataka (SEEDS, 2017).

Consortium of European Social Science Data Archives – Strengthening and Widening

Projekt CESSDA SaW (Consortium of European Social Science Data Archives – Strengthening and Widening, CESSDA SaW, 2017) financiran je u sklopu programa Obzor 2020. Koordinator projekta je konzorcij CESSDA (2017), od 1976. godine neformalno krovna udruga podatkovnih arhiva za društvene znanosti u europskim zemljama s kojom je ostvarena uska suradnja. CESSDA je u planu razvoja ESFRI-ja (ESFRI, 2006) od 2006. godine i ESFRI je prepoznaje kao uspješno implementiranu infrastrukturu (ESFRI Landmark). Trenutačno je i u procesu dobivanja statusa European Research Infrastructure Consortium (ERIC). Unutar ovoga projekta osoblje Knjižnice Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sudjelovat će u snimanju stanja trenutačnog statusa podatkovnih arhiva u zemljama europskoga istraživačkog područja (European Research Area, ERA) te u izradi nacionalnih planova razvoja podatkovnih usluga u zemljama ERA-e. Na temelju dosadašnjih i sadašnjih projekata, na Filozofskom fakultetu osiguravaju se solidni temelji za uspostavu centra za istraživačke podatke za društvene znanosti. I Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta je u Planu razvoja istraživačke infrastrukture u RH (MZOS, 2016: 24) prepoznalo Filozofski fakultet u Zagrebu kao jednu od ustanova od koje se očekuje uključivanje u razvoj nacionalne istraživačke e-infrastrukture i suradnja s njom, posebno u segmentu podatkovnog sloja te infrastrukture.

Osim nabrojanih projekata, od kojih je jedan završio i članstvom u ERIC-u, Republika Hrvatska (MZOS, 2016: 45–46) razmatra priključivanje Hrvatske i ERIC-ima koji se opisuju u nastavku.

The European Life-science Infrastructure for Biological Information

Projekt The European Life-science Infrastructure for Biological Information (ELIXIR) potaknuli su 2007. godine Europski laboratorij za molekularnu biologiju (EMBL) i Europska organizacija za molekularnu biologiju (EMBO) te obuhvaća 32 europske organizacije iz 15 zemalja. Svrha je uspostaviti održivu infrastrukturu za potporu

aktivnostima istraživanja u području biologije, znanosti o životu (engl. *life sciences*) te njihovu odnosu prema medicini, okolišu, industriji i društvu. Hrvatska trenutačno ima status promatrača (ELIXIR, 2017).

Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe

Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) zamišljen je kao projekt koji pomaže istraživačima u razumijevanju učinka starenja populacije na europska društva i tako osigurava podlogu za donošenje zdravstvenih, socijalnih i ekonomskih politika (SHARE, 2017). To je multidisciplinarna i multinacionalna baza mikropodataka o zdravlju, socioekonomskom statusu te društvenim i obiteljskim vezama za više od 85 000 osoba u dobi iznad 50 godina i njihovih partnera. Obuhvaća 19 europskih zemalja i Izrael. Godine 2011. postao je prvi projekt koji je ostvario ERIC status.

European Social Survey

Europska zaklada za znanost pokrenula je 2001. godine europski projekt pod nazivom Europsko društveno istraživanje (European Social Survey, ESS) sa svrhom kontinuiranog praćenja promjena u društveno političkim stajalištima i vrijednosnom sustavu građana europskih zemalja. Hrvatska je bila uključena u dva kruga istraživanja ESS-a, a od 2012. više ne sudjeluje u istraživanjima. ERIC status ESS-a je u završnoj fazi (ESS, 2017).

Zaključak

Istraživački podatci nastaju prikupljanjem, bilježenjem ili generiranjem, a analizom toga „sirovog“ materijala dobivaju se informacije i znanje. Omogućavanje pristupa izvornim istraživačkim podacima jedan je od temeljnih elemenata inicijative za otvaranje znanosti.

Prakse upravljanja istraživačkim podacima razlikuju se od područja do područja, neovisno o tome je li riječ o podacima kvalitativne ili kvantitativne prirode, a čak i unutar pojedinih znanstvenih disciplina postoje specifični načini njihova prikupljanja, opisivanja, pohrane i dijeljenja. Financijeri znanstvenih projekata i istraživanja počeli su prepoznavati koristi od učinkovitog upravljanja istraživačkim podacima te u ugovore s primateljima sredstava za istraživanja unose obvezu da se izradi plan upravljanja istraživačkim podacima.

Usporedo s nastojanjima znanstvene zajednice i zahtjevima financijera razvija se i infrastruktura koja podupire aktivnosti vezane za upravljanje istraživačkim podacima na tehničkoj, ali i organizacijskoj razini. Istraživački podatci među sobno se mnogo više razlikuju negoli publikacije, pa je i ostvarivanje otvorenoga pristupa znatno složeniji proces koji zahtijeva od svih sudionika u znanstvenom procesu dodatna znanja, napore i vrijeme, ali i znatna financijska sredstva. Prije svega, ostvarenje otvorenoga pristupa istraživačkim podacima uglavnom ovisi o suradnji, komunikaciji i dijeljenju vještina i znanja.

Literatura

- ESRC (2012). Economic impact evaluation of the economic and social data service. Dostupno na: <http://www.esrc.ac.uk/files/research/research-and-impact-evaluation/economic-impact-evaluation-of-the-economic-and-social-data-service/> (20. 1. 2017.)
- Berlinska deklaracija (2003). Dostupno na: http://eprints.rclis.org/45711/prijevod_berlinske_deklaracije.pdf (20. 1. 2017.)
- Bethesda Statement on Open Access Publishing (2003). Dostupno na: <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm> (20. 1. 2017.)
- Budapest Open Access Initiative (2002). Dostupno na: <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read> (20. 1. 2017.)
- CESSDA (2017). Consortium of European Social Science Data Archives. Dostupno na: <http://www.cessda.net/> (20. 1. 2017.)
- CESSDA SaW (2017). Consortium of European Social Science Dana Archives: Strengthening and Widening. Dostupno na: <http://cessda.net/CESSDA-Services/Projects/CESSDA-SaW> (20. 1. 2017.)
- CLARIN (2017). Common Language Resources and Technology Infrastructure. Dostupno na: <https://www.clarin.eu/> (20. 1. 2017.)
- Community Research and Development Information Service (2016). Opportunities for Data Exchange (ODE) Dostupno na: http://cordis.europa.eu/project/rcn/95670_en.html (20. 1. 2017.)
- Creative Commons (2016). Dostupno na: <https://creativecommons.org/licenses/> (20. 1. 2017.)
- DARIAH-EU (2017). Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities. Dostupno na: <http://dariah.eu> (20. 1. 2017.)
- DARIAH-HR (2017). Dostupno na: <http://dariah.hr/> (20. 1. 2017.)
- DCC (2017). Funders' data policies. Dostupno na: <http://www.dcc.ac.uk/resources/policy-and-legal/funders-data-policies> (20. 1. 2017.)
- ELIXIR (2017). The European Life-science Infrastructure for Biological Information. Dostupno na: <https://www.elixir-europe.org/> (20. 1. 2017.)
- ESFRI (2006). Roadmap for research infrastructure. Dostupno na: http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/esfri_roadmap/roadmap_2006/esfri_roadmap_2006_en.pdf#view=fit&pagemode=none (20. 1. 2017.)
- ESFRI (2016). Roadmap: strategy report on research infrastructure. Dostupno na: <http://www.esfri.eu/roadmap-2016> (20. 1. 2017.)
- ESRC (2015). Dostupno na: <http://www.esrc.ac.uk/funding/guidance-for-grant-holders/research-data-policy/> (20. 1. 2017.)
- ESS (2017). European Social Survey. Dostupno na: <http://www.europeansocialsurvey.org/> (20. 1. 2017.)
- European Commission (2012). Commission recommendation on access to and preservation of scientific information. C(2012) 4890 final. Dostupno na: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/recommendation-access-and-preservation-scientific-information_en.pdf (20. 1. 2017.)
- European Commission (2016). Jedinstveno digitalno tržište. Dostupno na: http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/hr/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.9.4.html (22. 11. 2016.)
- European Commission (2017). Research and innovation: infrastructures: policy: ERIC. Dostupno na: https://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=eric (20. 1. 2017.)
- van der Graaf, M., Waaijers, L., Davidson, J., Hodson, S., Christoffersen, M., Heller, A., Doove, J., Grim, R., Sesnik, L., Regner, F., Pfeiffenberger, H. i Winkler-Neefs, S. (2011). A surfboard for riding the wave: towards a four country action programme on research data. Dostupno na: <https://pure.uvt.nl/ws/files/1427340/Surfboard.pdf> (20. 1. 2017.)
- Hebrang Grgić, I. (2016). Časopisi i znanstvena komunikacija. Zagreb: Naklada Ljevak.

Kuipers, T. i van der Hoeven, J. (2009). Insight into digital preservation of research output in Europe. Dostupno na: <http://docplayer.net/127428-Parse-insight-deliverable-d3-4-survey-report-of-research-output-europe-title-of-deliverable-survey-report.html> (15. 1. 2017.)

Lavoie, B. (2000). Meeting the challenges of digital preservation: the OAIS reference model. OCLC Newsletter, 243, 26-30. Dostupno na: <http://www.oclc.org/research/publications/library/2000/lavoie-oais.html> (15. 1. 2017.)

Linde, P., Noorman, M., Wessels, B. A. i Sveinsdottir, T. (2014). How can libraries and other academic stakeholders engage in making data open? Information Services & Use, 34, 211-219. doi: 10.3233/ISU-140741

MZOS (2016). Plan razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj. Dostupno na: <http://public.mzos.hr/Default.aspx?art=14858> (20. 1. 2017.)

MZOS i AMPEU (2013). Što je Obzor 2020.? Dostupno na: <http://www.obzor2020.hr/> (22. 11. 2016.)

Murray-Rust, P.; Neylon, C.; Pollock, R. i Wilbanks, J. (2010). Panton Principles: principles for open data in science. Dostupno na: <http://pantonprinciples.org/> (15. 1. 2017.)

NSF (2011a). Award and administration Guide (AAG): chapter VI.D.4. Dostupno na: https://www.nsf.gov/pubs/policydocs/pappguide/nsf15001/aag_6.jsp#VID4 (20. 1. 2017.)

NSF (2011b). Grant proposal guide (GPG): chapter II.C.2.j. Dostupno na: https://www.nsf.gov/pubs/policydocs/pappguide/nsf15001/gpg_2.jsp#dmp (20. 1. 2017.)

NIH (2013). Data sharing policy and implementation guidance. Dostupno na: http://grants.nih.gov/grants/policy/data_sharing/data_sharing_guidance.htm (25. 11. 2016.)

OECD (2007). Principles and guidelines for access to research data from public funding. Dostupno na: <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/38500813.pdf> (20. 1. 2017.)

OpenAIRE (2016). Open Research Data Pilot. Dostupno na: <https://www.openaire.eu/opedatapilot> (15. 1. 2017.) Pampel, H. i Dallmeier-Tiessen, S. (2014). Open research data: from vision to practice. U Bartling, S. i Friesike, S. (ur.) Opening science: the evolving guide on how the web is changing research, collaboration and scholarly publishing (str. 139-153). Berlin: Springer. Dostupno na: http://book.openingscience.org/vision/open_research_data.html (15. 1. 2017.)

Re3data (2017). Registry of Research Data Repositories. Dostupno na: <http://www.re3data.org/> (20. 1. 2017.)

SEEDS (2017). South-Eastern European Data Services. Dostupno na: <http://seedsproject.ch/> (20. 1. 2017.)

SERSCIDA (2017). Support for Establishment of National/Regional Data Archives. Dostupno na: <http://www.serscida.eu> (20. 1. 2017.)

SHARE (2017). Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe. Dostupno na: <http://www.share-project.org/contact-organisation/share-eric.html> (20. 1. 2017.)

Stanford University (2016). Data availability policies at top journals. Dostupno na: http://web.stanford.edu/~cy10/public/data/Data_Availability_Policies.pdf (20. 1. 2017.)

Stanić, H. (2005). Teorijski model postojanog očuvanja autentičnosti elektroničkih informacijskih objekata: doktorska disertacija. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/244465.Ocuvanje_autenticnosti_e-informacijskih_objekata.pdf (20. 1. 2017.)

Tenopir, C., Douglass, K., Aydinoglu, A. U., Wu, L., Read, E., Manoff, M. i Frame, M. (2011). Data sharing by scientists: practices and perceptions. PLoS ONE, 6, e21101. doi: 10.1371/journal.pone.0021101

UK Data Archive (2017). Dostupno na: <http://www.data-archive.ac.uk> (20. 1. 2017.)

Wessels, B., Finn, R. L., Linde, P., Mazzetti, P., Nativi, S., Riley, S., Smallwood, R., Taylor, M. J., Tsoukala, V., Wadhwa, K. i Wyatt, S. (2014). Issues in the development of open access to research data. Prometheus, 32, 1, 49-66. Dostupno na: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08109028.2014.956505> (20. 1. 2017.)