

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE  
VARAŽDIN**

**Lucija Žužul**

**ARHITEKTURA I USLUGE SUSTAVA  
OTVORENE ZNANOSTI**

**DIPLOMSKI RAD**

**Varaždin, 2023.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Lucija Žužul**

**Matični broj: 0016136904**

**Studij: Baze podataka i baze znanja**

**ARHITEKTURA I USLUGE SUSTAVA OTVORENE ZNANOSTI**

**DIPLOMSKI RAD**

**Mentor:**

Prof. dr. sc. Božidar Kliček

**Varaždin, srpanj 2023.**

*Lucija Žužul*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## Sažetak

Ovaj diplomski rad prvenstveno se bavi pitanjem otvorene znanosti, otvorenog pristupa i otvorenim podacima. Kroz rad su opisani ciljevi, dobrobiti i nedostaci otvorene znanosti, 5 škola mišljenja, zlatni i zeleni put te povijesni razvoj. Bitno je naglasiti kako cilj otvorene znanosti nije samo povećanje broja citiranja, već poboljšanje kvalitete znanstvenih istraživanja. Povijesni pregled rada nudi prikaz kroz najbitnija događanja koja su obilježila razvoj otvorene znanosti kakvu danas poznajemo. Jedno cijelo poglavlje bavit će se pitanjem otvorene znanosti u Hrvatskoj, a drugo u svijetu. Otvorena znanost u Hrvatskoj započela je svoj razvoj kroz prvi hrvatski elektronički časopis @fer. Nastavila je svoj razvoj kroz repozitorije otvorenog pristupa kao što su: CROSB, Hrčak i Dabar. Vezano uz otvoreni pristup u svijetu jedan od najznačajnijih repozitorija je DOAJ, a ostali njemu slični repozitoriji su: Islandora, MEDLINE, PLOS i BMC. Projekti Europske Unije su: European Open Science Cloud i Horizon Europe (projekt koji financira EU, a bavi se širenjem otvorene znanosti). European Open Science Cloud omogućuje istraživačima iz različitih disciplina i zemalja da pohranjuju, uređuju i dijele podatke. Zadnji dio rada odnosi se na istraživanje koje je provedeno nad zaposlenicima FOI-a, ali i na usporedbu s druga dva istraživanja: „Open science practices in higher education: Discussion of survey results from research and teaching staff in Germany“ i „Open Science in Lattice Gauge Theory community“.

**Ključne riječi:** otvorena znanost; otvoreni pristup; otvoreni podaci; zlatni i zeleni put; otvoreni repozitoriji

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Što je otvorena znanost? .....	2
3. Povijesni pregled otvorene znanosti .....	11
3.1. Početak – 17. stoljeće .....	11
3.2. Zakon o autorskim pravima.....	12
3.3. Druga polovica 21. stoljeća .....	13
3.4. 2000-te.....	13
4. Otvoreni pristup u Hrvatskoj .....	13
4.1. Prvi hrvatski elektronički časopis.....	14
4.2. CROSBİ.....	14
4.3. Hrčak .....	15
4.4. Dabar .....	15
4.5. Značajan projekt Open Research Data Pilot – Obzor.....	16
5. Otvoreni pristup u svijetu .....	17
5.1. Islandora .....	17
5.2. INASP.....	18
5.3. DOAJ.....	18
5.4. MEDLINE .....	18
5.5. PLOS .....	19
5.6. BMC .....	19
5.7. European Open Science Cloud.....	19
5.8. Horizon Europe .....	20
6. Cilj i metodologija istraživanja.....	22
7. Rezultati istraživanja .....	24
7.1. Demografski podaci.....	25
7.2. Opće informacije o otvorenoj znanosti.....	28
7.3. Materijali/izvori koje koristite u nastavi.....	29
7.4. Kolaborativni alati koji se koriste u nastavi .....	39
8. Zaključak .....	42
Popis literature.....	46
Popis slika .....	52
Popis tablica .....	54

# 1. Uvod

Prema Hrvatskoj deklaraciji o otvorenom pristupu iz 2012. godine, "Otvoreni pristup je slobodan, besplatan i neometan mrežni pristup digitalnim znanstvenim informacijama koji omogućavaju čitanje, pohranjivanje, distribuciju, pretraživanje, dohvaćanje, indeksiranje i/ili drugo zakonito korištenje." [1]

U prvom dijelu rada osvrnut ću se na: što je to otvorena znanost, što je cilj otvorene znanosti, koje su dobrobiti otvorene znanosti, nedostaci otvorene znanosti, 5 škola mišljenja te otvoreni pristup (zlatni i zeleni put). U drugom poglavlju naglasak će biti na povijesnom pregledu koji seže još od nastanka glinenih pločica pa sve do 21-og stoljeća. Pregled će biti kroz stoljeća od kojih je najvažnije 17-sto stoljeće kada je donesen zakon o autorskim pravima 1710., drugu polovicu 20. stoljeća te početak 21. stoljeća. U trećem poglavlju opisat ću otvoreni pristup u Hrvatskoj (prvi hrvatski elektronički časopis, CROSBİ, Hrčak, Dabar, značajan projekt Open Research Data Pilot - Obzor) i otvoreni pristup u svijetu (Islandora, INASP, DOAJ, MEDLINE, PLOS, BMC, European Open Science Cloud, Horizon Europe).

U zadnjem dijelu rada provest ću anketno istraživanje na djelatnicima Fakulteta organizacije i informatike. Zatim ću dobivene rezultate usporediti s rezultatima dvaju sličnih istraživanja: „Open science practices in higher education: Discussion of survey results from research and teaching staff in Germany“ i „Open Science in Lattice Gauge Theory community“.

## 2. Što je otvorena znanost?

Prema Hrvatskoj deklaraciji o otvorenom pristupu iz 2012. godine, "Otvoreni pristup je slobodan, besplatan i neometan mrežni pristup digitalnim znanstvenim informacijama koji omogućavaju čitanje, pohranjivanje, distribuciju, pretraživanje, dohvaćanje, indeksiranje i/ili drugo zakonito korištenje." [1]

"Otvorena znanost je provođenje znanstvenih aktivnosti na takav način da i drugi mogu surađivati i doprinosti, gdje su istraživački podaci, laboratorijske bilješke i drugi istraživački procesi slobodno dostupni pod uvjetima koji dopuštaju ponovno korištenje, ponovnu distribuciju i reprodukciju istraživanja, njegovih istraživačkih podataka i metoda." [2]

Prema J. Barnett i L. Collister literatura otvorenog pristupa je digitalna, online, besplatna i bez većine ograničenja autorskih prava i licenci. Radovi su i dalje pokriveni zakonom o autorskim pravima, ali vrijede uvjeti otvorenog pristupa koji dopuštaju dijeljenje i ponovnu upotrebu. Otvoreni pristup je kompatibilan sa značajkama i uslugama znanstvene literature i komunikacije, uključujući:

- autorsko pravo
- stručnu provjeru
- prihod (čak i dobit)
- očuvanje
- prestiž
- kvalitetu
- napredovanje u karijeri
- indeksiranje [3]

"Cilj politika otvorenog pristupa prema preporuci komisije (EU) 2018/790 od 25. travnja 2018. je istraživačima i široj javnosti pružiti besplatan pristup stručno recenziranim znanstvenim publikacijama, istraživačkim podacima i drugim rezultatima istraživanja na otvoren i nediskriminirajući način, i to što je ranije moguće u postupku njihova širenja, te omogućiti uporabu i ponovnu uporabu rezultata znanstvenih istraživanja." [4]

Otvorena znanost obuhvaća:

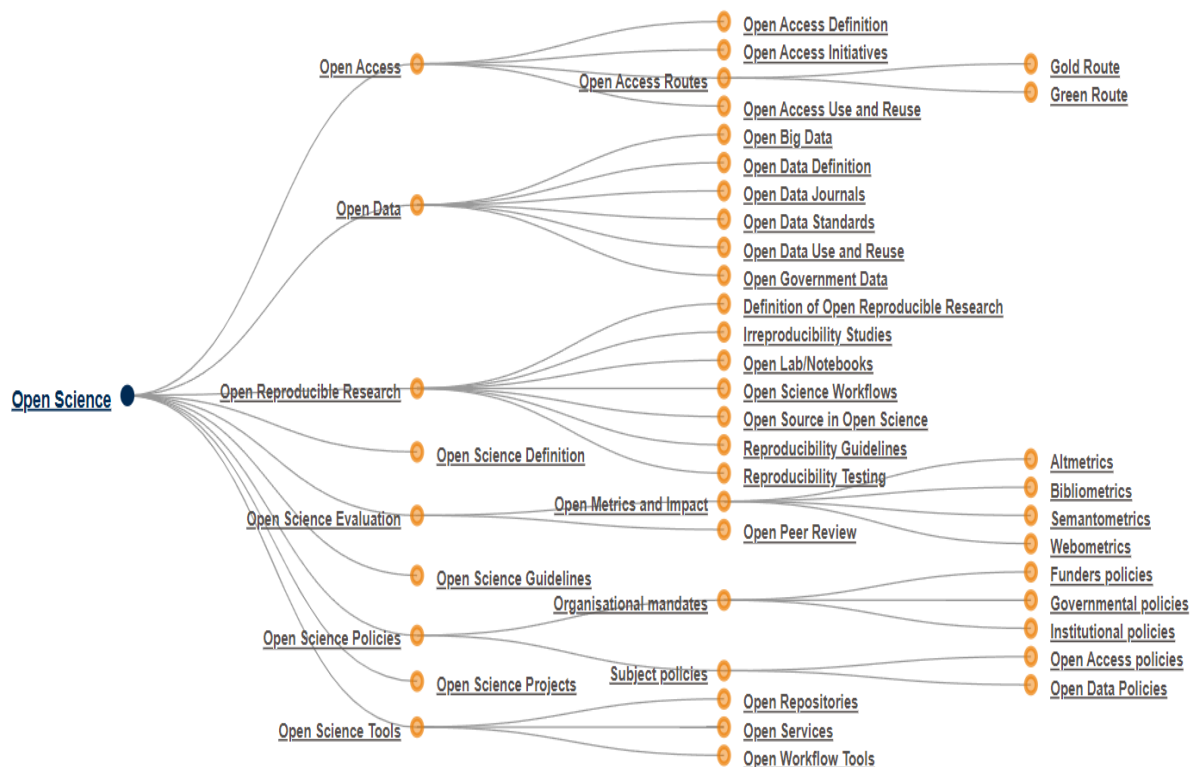
- otvorene podatke (otvorene istraživačke podatke)
- otvoreno obrazovanje (nova obrazovna sredstva npr. ekspertni sustav, sustav učenja na daljinu)
- otvoreni pristup (zlatni i zeleni put)

- otvorene izvore (sustave otvorenog koda, slobodno dostupne izvore, infrastrukturu)
- otvoreno vrednovanje (recenzijski postupak, alternativne metrike)
- otvoreni istraživački ciklus (istraživačke bilješke, reproducibilnost-upute i testiranja) [4]

Otvorena znanost je pokret koji želi učiniti znanstvena istraživanja, podatke i njihovo širenje dostupnim svakom članu istraživačkog društva, od stručnjaka do građana. Zadiru u načela znanstvenog rasta i javnog pristupa, uključujući prakse kao što je objavljivanje otvorenih istraživanja i kampanja za otvoreni pristup, s krajnjim ciljem olakšavanja objavljivanja i komuniciranja znanstvenog znanja. Od razvoja do širenja znanja, nekoliko koncepata spada pod krovni pojam „otvorene znanosti“. Proširujući načela otvorenosti na cijeli istraživački ciklus, potiče dijeljenje i suradnju, donoseći sustavnu promjenu načina na koji se znanstveno istraživanje provodi. Prijelaz prema sveobuhvatnoj, učinkovitoj otvorenoj znanosti nije lak; iako izazovna, višestruka kulturna promjena ostaje ključna kako bi se osiguralo da znanstveni napori imaju učinak u stvarnom svijetu. [5]

Facilitate Open Science Training for European Research (FOSTER), projekt koji financira Europska unija, razvio je taksonomsko stablo otvorene znanosti u pokušaju mapiranja polja otvorene znanosti. Prema web stranici Foster: “Otvorena znanost je praksa znanosti u kojoj drugi mogu surađivati i pridonositi i gdje su istraživački podaci, laboratorijske bilješke i drugi istraživački procesi besplatno dostupni, pod uvjetima koji omogućuju ponovnu upotrebu, redistribuciju i reprodukciju istraživanja i temeljnih podataka i metoda.“ [6]





Slika 1: Otvorena znanost - taksonomsko stablo [7]

Dr. Syed opisao je otvorenu znanost kao znanstveni pokret posvećen temeljnim načelima i ponašanjima koja čine istraživanje transparentnim, vjerodostojnim, ponovljivim i dostupnim. Kao i svaku novu znanstvenu praksu, otvorenu znanost znanstvenici mogu i često shvaćaju drugačije. Nepostojanje uspostavljenog skupa dogovorene terminologije, definicija, ponašanja, načela i koncepata izazvalo je raspravu i krize unutar pokreta. Unatoč raspravama i krizama, prakse otvorene znanosti imaju zamah i predani akademici otkrivaju da su prilagodba njihovih istraživanja i ulaganje u ponašanja i prakse otvorene znanosti ključni za njihove profesionalne karijere. Dr. Syed je pobliže proučio različite definicije koje se iznose u znanstvenoj zajednici. Opisao je četiri opća načela koja su u osnovi pokreta za otvorenu znanost. **Transparentnost** što znači biti jasan i pošten o svim aspektima istraživačkog procesa. **Vjerodostojnost** ili **pouzdanost** označava utvrđivanje “stupnja pouzdanosti koji možemo postaviti u nalaze istraživanja” i istraživača. Dr. Syed primijetio je da su transparentnost i vjerodostojnost komplementarna ponašanja. Transparentnost u istraživanju pomaže drugima na terenu da bolje pogledaju nalaze i zatim dodijele razinu vjerodostojnosti istraživanju. Međutim, dr. Syed upozorava da spajanje ta dva načela ne rezultira uvijek točnom procjenom istraživanja. Može se biti potpuno transparentan, ali iz raznih razloga istraživanje nije vjerodostojno. **Ponovljivost** omogućuje istraživačima i drugima na terenu da reproduciraju podatke i znanstvene rezultate. Ponovljivost zahtijeva organizaciju i strukturiranje istraživačkih

materijala tako da budu jasni i sažeti i dostupni drugima koji žele ponoviti rezultate. I na kraju **pristupačnost**; "činiti naš rad...podatke koje prikupljamo, materijale koje koristimo za naše istraživanje, naš analitički kod, a zatim i naše konačne objavljene radove... dostupnim što je više moguće ljudima kako bi im mogli pristupiti." [8]

Često možemo sebi postaviti pitanje kako je neki znanstvenik postigao određeno postignuće. Čitanjem prvih odlomka članka, već možemo shvatiti sami princip. Pojam i pokret "otvorena znanost" ima za cilj prezentirati akademska otkrića i učiniti ih dostupnima svim ljudima. Svaki korak istraživačkog procesa trebao bi biti transparentan i dostupan, bilo da se radi o koncepciji, metodologiji, dizajnu studije, prikupljanju podataka ili objavi. Cilj je ne samo poboljšati prihvaćanje i vjerodostojnost znanstvenih rezultata u široj javnosti, već i poboljšati kvalitetu samog istraživanja. Kada se znanstveni rezultati mogu lako provjeriti, veća je vjerojatnost da će im javnost vjerovati. Izravni utjecaj na društvo također može biti prilično velik. Na primjer, dostupnost informacija o prometu u stvarnom vremenu može spasiti ljudske živote. Međutim, postoji ograničenje ove otvorenosti: kad god se koriste osobni podaci, potrebno ih je anonimizirati prije objave. U današnjem svijetu učiniti znanje dostupnim lakše je nego ikada prije. Digitalizacija je dovela do promjene u načinu na koji znanstvenici rade i komuniciraju. [9]

UNESCO za otvorenu znanost tvrdi da može znanstveni proces učiniti transparentnijim, uključivim i demokratskim. Sve se više prepoznaje kao kritički akcelerator za postizanje ciljeva održivog razvoja Ujedinjenih naroda i istinskog izmjenjivača igara u premošćivanju nedostataka u znanosti, tehnologiji i inovacijama i ispunjavanju ljudskog prava na znanost. [10]

Otvorena znanost postala je međunarodno značajan način promicanja znanosti, istraživanja i učinaka i utjecaja znanosti i istraživanja. Otvorena znanost ima za cilj učiniti višejezično znanstveno znanje otvoreno dostupnim i višekratnim korištenjem za sve, povećati znanstvene suradnje i dijeljenje informacija. Otvorenost je središnji princip u znanosti i istraživanju. IT demokratizira znanost prema: omogućavanjem većeg broja istraživača za provođenje istraživanja, osiguravanjem da donositelji odluka i građani imaju pristup informacijama utemeljenim na istraživanjima te pružanjem mogućnosti neznanstvenicima da sudjeluju u proizvodnji informacija utemeljenih na istraživanjima (Citizen Science). [11]

Postoje 4 stvari koje počinju sa slovom R, a odnose se na otvorenu znanost: **Reliable** (vjerodostojan) - važno je procijeniti istraživanja na dva načina, prvo s obzirom na znanstvena načela i kriterije, drugo s obzirom na kriterije iz profesionalnog konteksta, **Reproducible** (izvodljiv) - transparentnost je presudna pri istraživanju, jer otvorena znanost Vam dopušta jasno pokazati što ste uradili kako bi došli do rezultata koje imate. Otvorenost vezano za metode, procese i donesene odluke tijekom istraživanja, dovodi do toga da netko drugi u ponovljenom istraživanju dobije iste rezultate kao što su prikazani u provedenom istraživanju, **Reusable** (za višekratnu upotrebu) - dopuštamo drugima da nastave naša istraživanja i

nadopune ih, **Relevant** (bitan) - kvalitetna istraživanja opisuju mjerljiv utjecaj akademskih istraživanja na akademsku zajednicu. [12]

Otvorena znanost povećava učinkovitost i kvalitetu istraživanja, omogućuje širenje inovacija i povećava suradnju. Učinkovitost označava povećani pristup publikacijama i časopisima što može smanjiti dupliciranje istraživanja i troškove stvaranja i ponovne upotrebe podataka. Omogućuje drugima da nadograđuju i proširuju prethodni rad bez ponavljanja istih informacija. Kvaliteta se povećava zbog šire evaluacije te time otvorena znanost čini istraživanje ponovljivim, dopuštajući više replikacija i validacija podataka. To pomaže u ublažavanju problema manipulacije podacima. Inovativnost se ostvaruje tako da pojedincima nudi veći pristup istraživanju, što zauzvrat dovodi do više inovacija novih proizvoda i ideja. Suradnja se ostvaruje kroz povećani pristup istraživanjima i publikacijama što dovodi do povećanja nacionalne i globalne suradnje. To ubrzava prijenos znanja i pomaže u rješavanju pitanja koja zahtijevaju širi raspon pozornosti i suradnje - poput globalnog zatopljenja. [13]



Slika 2: Dobrobiti otvorenog pristupa [14]

Istraživači se susreću s nizom nedostataka, od kojih se većina odnosi na prelazak na model objavljivanja s otvorenim pristupom. Tek dugoročno gledano, dodatni napor koji je potreban donosi konkretne koristi samim istraživačima. To utječe na prioritet koji pridaju prelasku na ovaj novi model objavljivanja.

Nedostaci koje doživljavaju su sljedeći:

1. Istraživači se ocjenjuju prema njihovoj sposobnosti objavljivanja u časopisima s visokim čimbenikom utjecaja, najviše u područjima ekonomije i medicine. Međutim, potrebno je neko vrijeme prije nego što novi časopisi, kako tradicionalni tako i oni otvorenog

pristupa, mogu steći popularnost i priznatost od drugih. Tek tada su pogodni istraživačima.

2. Broj visokokvalitetnih časopisa s potpuno otvorenim pristupom uvelike varira u različitim disciplinama. Nekih disciplina ima vrlo malo ili nedovoljno.
3. Objavljivanje u časopisima s otvorenim pristupom ponekad uključuje dodatnu administraciju, dok se isporuka članaka u tradicionalne časopise obično može jednostavno obaviti putem interneta.
4. Većina istraživačkih instituta još nije osigurala plaćanje naknada za autorsku obradu (eng. *Author Processing Charges*, APC). Stoga to uključuje dodatne, često znatne, troškove za istraživače. Međutim, mnoga sveučilišta danas imaju sredstva za otvoreni pristup objavljivanju.
5. Istraživači mogu dobivati neželjene e-mailove od izdavača otvorenog pristupa često sumnjive kvalitete ("predatorski časopisi"), što boji njihovu percepciju modela objavljivanja otvorenog pristupa. Poboljšanja su napravljena u bazama podataka koje transparentnije prikazuju kvalitetu izdavača otvorenog pristupa.
6. Dostavljanje podataka o publikacijama i cjelovitih tekstova publikacija u repozitorije znači dodatni posao za istraživače.
7. Često nije jasno mogu li se tekstovi publikacija u repozitoriju doista objaviti u otvorenom pristupu. Ponekad postoje zapreke autorskim pravima. Istraživači se mogu zapitati hoće li dodatni napor polučiti željeni rezultat. [15]

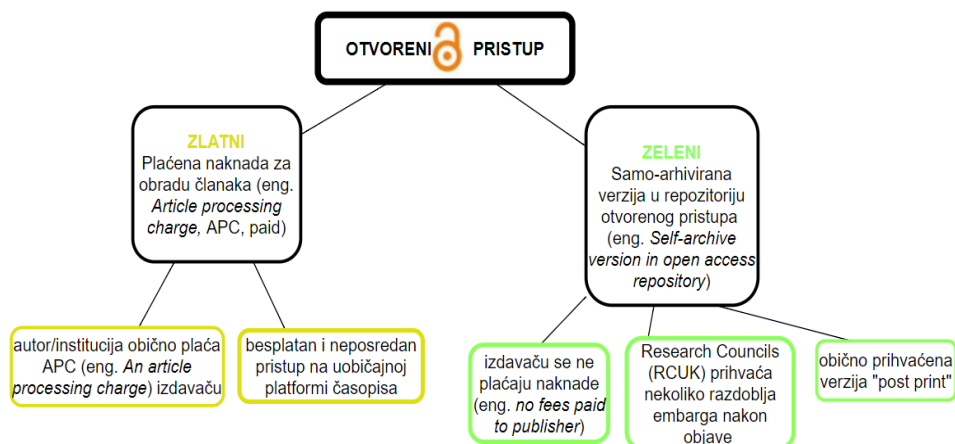
Promatrajući relevantnu literaturu o otvorenoj znanosti, zapravo se mogu prepoznati iterativni motivi i obrasci argumentacije koji tvore više ili manje različite tokove. Pozivajući se na raznolikost tih struja autori B. Fecher i S. Friesike nazvali su ih školama mišljenja. Nakon što su pažljivo pregledali literaturu o otvorenoj znanosti, identificirali su pet različitih škola mišljenja. Ne tvrde da postoji dosljedno jasna razlika između ovih škola (u stvari, neke dijele određena ontološka načela). Ipak, vjeruju da njihova kompilacija može dati razumljiv pregled dominantnih obrazaca mišljenja u trenutnom diskursu otvorene znanosti i ukazati na nove smjerove u istraživanju u vezi s otvorenom znanošću. Sljedeća tablica (tablica 1) sadrži pet identificiranih škola zajedno s njihovim središnjim pretpostavkama, uključenim skupinama dionika, njihovim ciljevima te alatima i metodama koje se koriste za postizanje i promicanje tih ciljeva. [16]

Znanstvenici provode sate i sate, mjesece i godine života na istraživanja. Otvorena znanost omogućava svima dostupna istraživanja, ako ih zanimaju. Otvorena znanost čini transparentne sve metode i procese koji se koriste. Glavni cilj otvorene znanosti je dopustiti ostalima koristiti i ponovno upotrijebiti dobivene rezultate. To može biti učinjeno prije, za vrijeme ili poslije istraživačkog procesa. Tako već na početku istraživanja mogu biti dostupna svima. Dajući šansu drugima u uvid istraživanja, možemo dobiti povratnu informaciju ili pomoć.

Tablica 1: 5 škola mišljenja

	Infrastrukturna škola	Pragmatična škola	Državna Škola	Demokratska škola	Škola mjerenja
Pretpostavka	učinkovito istraživanje ovisi o dostupnim alatima i aplikacijama	stvaranje znanja moglo bi biti učinkovitije kada bi znanstvenici radili zajedno	znanost treba učiniti dostupnom javnosti	pristup znanju je neravnomjerno raspoređen	znanstveni doprinosi danas trebaju alternativna mjerenja utjecaja
Ciljevi	stvaranje otvoreno dostupnih platformi, alata i usluga za znanstvenike	činiti proces stvaranja znanja učinkovitijim i usmjerenijim na cilj	učiniti znanost dostupnom građanima	učiniti znanje besplatno i dostupno svima	razvoj metričkog sustava za znanstveni učinak
Glavne riječi	platforme i alati za suradnju	otvoreni podatci, otvoreni kod	znanost za građane, znanstveni blogovi	otvoreni podatci, otvoreni kod	citiranje, čimbenici utjecaja

(Izvor: [16])



Slika 3: Otvoreni pristup-Zlatni i Zeleni put preuzeto sa [17]

Izrazi **zeleni (Green OA** – “arhiviranje u institucijskim repozitorijima znanstvenih radova“) i **zlatni put (Gold OA** – “publiciranje radova u znanstvenim časopisima otvorenog pristupa“) stvoreni su prije gotovo 15 godina, velik su dio rasprave unutar otvorenog pristupa (eng. OA, *Universal open access*) pokreta koji se odnosi upravo na relativne prednosti ova dva puta [18], [19].

Čini se da trenutačno **zlatni OA** postaje sve **važniji**. Brojni su čimbenici koji tome pridonose. Prvi je pojava uspješnih profesionalnih OA izdavača i mega časopisa koji nude brzo objavljivanje putem inovativnog pristupa recenziranja. Drugi dolazi iz hibridnog OA objavljivanja, također ima sve veći utjecaj, potaknut novim APC mehanizmima financiranja koje je uvelo veliko istraživanje financijera kao što su Wellcome Trust i the Research Councils UK. Nove vrste super-paketa licenci širom zemlje koje pokrivaju i pretplatnički pristup i hibridne naknade, mogle bi dalje uspostaviti hibrid kao sredstvo konverzije. [20]

**Tradicionalni zeleni OA** u institucionalnim repozitorijima bori se s navođenjem istraživača na učitavanje, unatoč činjenici da većina velikih sveučilišta sada ima takva spremišta. Čini se da se istraživači jednostavno ne zamaraju s malo dodatnog posla i mnogi su neupućeni u mogućnosti. Vodeći predmetni repozitoriji, arXiv i PMC, rade bolje, ali pokrivaju samo neka područja znanosti. Izdavači su pooštrili pravila embarga za samoarhiviranje, čineći zeleni OA manje privlačnim. [20]

**Zlatni put** do otvorenog pristupa:

- platite izdavaču naknadu za pokrivanje troškova objavljivanja i odmah ga objavite na uobičajenoj platformi časopisa
- objavite rad u recenziranim časopisima koji se financiraju naknadama za obradu članaka (APC), a ne pretplatama i naknadama za pristup
- članak je odmah dostupan svima

- licenca za ponovnu upotrebu – često CC-BY (eng. *Creative Common 'Attribution' license*) drugi mogu mijenjati, nadograđivati i/ili distribuirati licencirani rad (npr. u komercijalne svrhe) sve dok ste vi autor [21]

**Zeleni put** do otvorenog pristupa:

- akademici čine verziju svog članka dostupnom u repozitoriju otvorenog pristupa
- samo-arhivirajte prihvaćenu verziju rukopisa ('post print' ili 'autor accepted' rukopis) u otvorenom repozitoriju (npr. institucionalni ili predmetni repozitorij)
- morate čuvati nacrt svog konačnog prihvaćenog rukopisa i ugovore časopisa jer vam mogu nametnuti korištenje zlatne rute zbog embarga [21]

**Prednosti otvorenog pristupa** prema Xavier Sveučilištu Louisiana:

- povećava vidljivost (jedinствeni posjetitelji, otvoreni pristup člancima ili pretplatnički pristup člancima)
- povećava broj citiranja (62% otvorenih članaka i 38% pretplatničkih pristupa člancima)
- pridonosi inovacijama ("Jack Andraka, 15-godišnjak iz SAD-a, koristi članke koristeći Google Scholar kako bi razvio inovativnu metodu detektiranja neuobičajenog tipa raka gušterače.")
- povećava globalni utjecaj ("Piya Sorcar, osnivačica Teach Aids radi istraživanje o HIV-u u čemu joj pomažu javno dostupni materijali. Materijali su sada dostupni na 15 jezika i pročitani su u više od 70 država.")
- pridonosi javnom pristupu (briše barijere pristupačnosti)
- pridržava se politike financijera (financijeri, kao što su: Research Councils, Europska Komisija i ostali, pružaju mandate za objavu rezultata istraživanja s otvorenim pristupom) [22]

“**Otvoreni podaci** su podaci kojima se može pristupiti, koristiti i dijeliti u bilo koju svrhu bez ograničenja“. Politike otvorenih podataka, koje obično razvijaju vladine i komercijalne organizacije, definiraju koji će se podaci dijeliti, s kim, po kojoj cijeni i pod kojim uvjetima se podaci mogu ponovno koristiti ili redistribuirati. [23] Politike dijeljenja podataka temelje se na spektru otvorenosti s najotvorenijim podacima koji su u potpunosti dostupni ili besplatno ili po cijeni koja ne prelazi cijenu reprodukcije [24]

**Otvorenu znanost** definiramo kao kulturu suradnje koju omogućuje tehnologija koja osnažuje otvoreno dijeljenje podataka, informacija i znanja unutar znanstvene zajednice i šire javnosti kako bi se ubrzalo znanstveno istraživanje i razumijevanje. Ova definicija tvrdi da je proces otvorene znanosti inherentno suradnički i da najbolje funkcionira kada su uključena različita iskustva, perspektive i stručnost. Ovaj proces suradnje, omogućen napretkom tehnologije, potiče cilj otvorenog dijeljenja podataka, informacija i znanja sa sve većom

publikom znanstvene zajednice i javnosti u cjelini. Uspjeh nastojanja otvorene znanosti stoga se mjeri na više načina, uključujući ubrzano znanstveno istraživanje, širu znanstvenu pismenost i povećanu raznolikost tijekom cijelog procesa. Ova vizija otvorene znanosti konvergira oko tri sveobuhvatne dimenzije:

- (a) povećanje dostupnosti znanstvenog procesa i odgovarajućeg korpusa znanja;
- (b) učiniti učinkovitijim proces istraživanja i razmjenu znanja; i
- (c) razumijevanje i procjena znanstvenog utjecaja kroz inovativne nove metrike. [25]

Članci u časopisima bili su i nastavljaju biti ključni mehanizam za dijeljenje znanstvenih rezultata sa širom zajednicom. Međutim, pristup člancima u časopisima ograničen je previsokim troškovima pristupa velikom broju časopisa potrebnih za istraživanje i ograničenjima autorskih prava koja ograničavaju slobodu dijeljenja. **Literatura s otvorenim pristupom** (eng. *open access*) uklanja neka od tih ograničenja tako što članke čini dostupnima digitalno na internetu, besplatno i bez većine ograničenja autorskih prava i licenci. [26]

### 3. Povijesni pregled otvorene znanosti

Vrijedan povijesni izvor je glinena pločica pisana klinastim pismom iz 164. godine pr. Kr., na njoj je opisano kretanje Halleyeva kometa iako nije bila dostupna velikoj masi. Srednji vijek doprinio je razvoju sustavnog obrazovanja zbog povećanja broja fakulteta, čime se povećao i broj tiskanih knjiga, a poglavito i pojavom Gutenbergovog stroja. Vrhunac otvorene znanosti označava 1665. godina jer se od tada počinju objavljivati prvi znanstveni časopisi. Među najpoznatijim znanstvenicima bili su i urednici Francuz Denis de Sallo i Englez Henry Oldenburg. U ovom djelu rada navest ću povijesni pregled nastanka otvorene znanosti od 17. stoljeća pa sve do današnjeg. Navesti ću najznačajnije događaje koji su obilježili pojedina stoljeća.

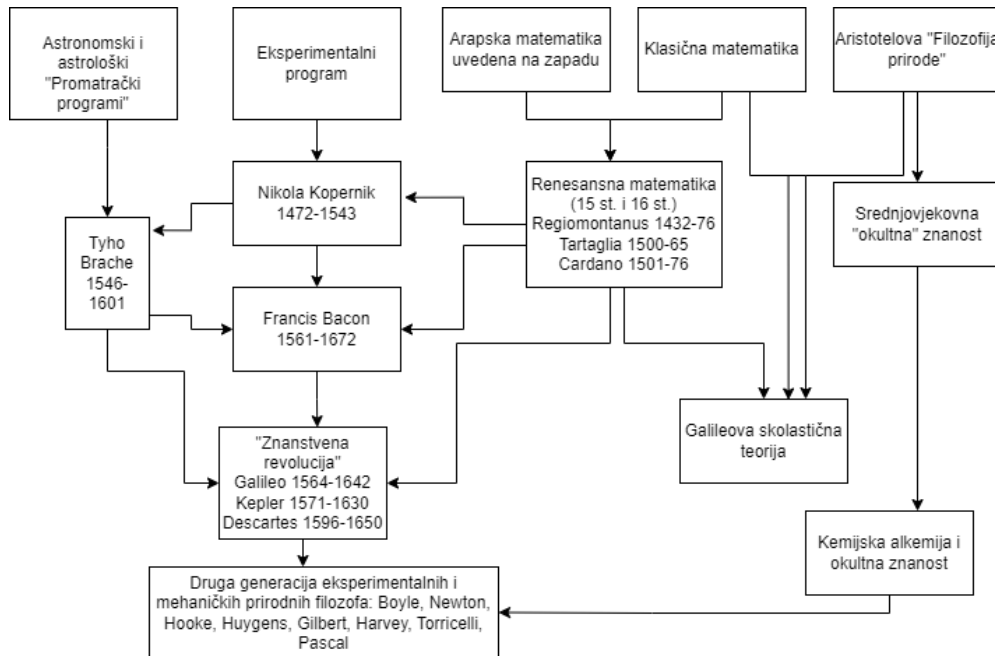
#### 3.1. Početak – 17. stoljeće

U 1600-ima mnogi su znanstvenici šifrirali svoja otkrića i slali ih konkurenciji, sve dok nisu mogli profitirati od svojih otkrića, ne bi dekodirali stranice i zatražili svoja istraživanja. Znanstvenici su bili obeshrabreni otvorenošću kako bi osigurali da prestiž padne na njihove aristokratske pokrovitelje. Kada pokroviteljstvo nije moglo zadovoljiti potražnju za znanstvenim znanjem, počele su se formirati akademije. Do 1699. bilo je 30 znanstvenih časopisa, a unutar 100 godina taj se broj povećao više od trideset puta. [27]

Epistemološka transformacija izvedena spojem srednjovjekovnog eksperimentalizma s renesansnom matematikom bila je predmet ogromne literature koja se usredotočuje na



traženje intelektualnih temelja na kojem je počivao razvoj otvorene znanosti kasnog šesnaestog i ranog sedamnaestog stoljeća. Slika 4 predstavlja poznate glavne linije kontinuiteta u shematskom pregledu intelektualnih izvora koji su prethodili znanstvenoj revoluciji. [28]



Slika 4: Povijesni razvoj najznačajnijih otkrića koja su utjecala na otvorenu znanost [29, str. 12]

### 3.2. Zakon o autorskim pravima

Mišljenja se razlikuju po tome dijele li istraživači potpune podatke ili objavljene rezultate, vremenu njihovog polaganja i još mnogo toga, oni su dio istog nastojanja da se znanost učini pristupačnijom. Sve to dovelo je do stvaranja prvih akademskih časopisa 1700-ih. [27]

Prvi Zakon o autorskim pravima donio je parlament 1710. u Velikoj Britaniji. Prvi put su autorska prava imali vlasnici, a ne izdavači. Statut je uključivao odredbe o pohranjivanju građe u nacionalnim knjižnicama za javni interes. Nezadovoljni promjenom statusa quo, izdavači su se borili za vraćanje autorskih prava. Proizvođač automobila Henry Ford osporio je patent koji je držao monopol i pobijedio 1911. godine. Kao rezultat toga, svi američki proizvođači automobila pristali su otvoreno dijeliti patente bez razmjene novca. Do 1941., više od 600 patenata podijeljeno je unutar manufakture. [27]

### 3.3. Druga polovica 21. stoljeća

Michael S. Hart osnovao je projekt Gutenberg 1971. za digitalizaciju kulturnih djela. Tada je svatko imao pristup knjigama u javnoj domeni. Više organizacija je slijedilo model repozitorija. Godine 1991. osnovan je arXiv.org kao arhiva za članke, prvi rani primjer objavljivanja s otvorenim pristupom. [27]

### 3.4. 2000-te

Budimpeštanska inicijativa za otvoreni pristup objavila je javnu izjavu zalažući se za slobodan i neograničen pristup istraživanju 2002. godine. Matematičar Tim Gowers započeo je eksperiment za rješavanje problema korištenjem "crowdsourced" matematike 2009. godine. Takav primjer predstavlja otvorenu suradnja koja omogućuje znanstvenicima da brže pronađu odgovore. Danas su mnoge organizacije koje financiraju znanstvenike prihvatile otvoreni pristup za primatelje bespovratnih sredstava. [27]

Organizacija „Public Library of Science“ izrazila je negodovanje u javnom pismu 2001. godine, u kojem se traži prestanak objavljivanja i recenziranja, odnosno obavljanja uredničkih poslova časopisima koji nemaju otvoren pristup svim radovima. [30, str. 44]

Open Education Consortium proglasio je 2017. godinu Godinom otvorene znanosti. Cilj je bio istaknuti pozitivan učinak na znanost, ali i obrazovanje. Open Education Consortium je svjetska zajednica stotina institucija visokog obrazovanja i pridruženih organizacija posvećenih unapređenju otvorenog obrazovanja i njegovog utjecaja na globalno obrazovanje. [31]

## 4. Otvoreni pristup u Hrvatskoj

Prva hrvatska bibliografija je Bibliografija hrvatska (eng. *Bibliographia Croatica*) koja je izdana 1860. i 1863. godine u papirnatom obliku, kao i u većini europskih zemalja. Znamo da papirnata verzija obuhvaća malen broj znanstvenih radova za razliku od digitalnih repozitorija. Prvi hrvatski elektronički časopis @fer nastao je 1994., a bio je "vjetar u leđa" ostalim znanstvenicima. Veliki preokret učinio je i dan danas čini Hrčak repozitorij (otvorenih časopisa), jer u njemu znanstvenici objavljuju svoje znanstvene radove besplatno. Jedan od značajnih projekata je svakako Open Research Data Pilot – Obzor.

## 4.1. Prvi hrvatski elektronički časopis

Prvi hrvatski elektronički časopis bio je @fer koji se pojavio 1994. godine. Drugi hrvatski časopisi slijedili su njegov primjer. Svakodnevnim radom s časopisima, a osobito s njihovim elektroničkim inačicama, dobije se dojam da hrvatski znanstveni časopisi nisu dovoljno zastupljeni na mreži, odnosno da ne prate svjetske trendove objavljivanja elektroničkih inačica. [32]

## 4.2. CROSKI

Hrvatski znanstveni radovi su razbacani po različitim profitabilnim bazama podataka. U manjim zemljama, kao što je Hrvatska bitna je točna, cjelovita, aktualna i dostupna bibliografija. Znanstvena ispitivanja u Hrvatskoj subvencionira Ministarstvo znanosti i tehnologije (MZT) kroz istraživačke projekte. Najvažniji parametar za ocjenu projekta i naknadno subvencioniranje je broj objavljenih radova istraživača koji rade na različitim projektima. Mrežno okruženje u kojem se nalazi elektronička bibliografija nastala je inicijativom Ministarstva znanosti i tehnologije. Početkom 1997. godine počinje jedan od najvažnijih projekata otvorene znanosti u Hrvatskoj, CROSKI (Hrvatska znanstvena bibliografija). Projekt se i dalje održava u Knjižnici Instituta Ruđer Bošković. CROSKI sadrži sve potrebne informacije o projektima, znanstvenicima i bibliografskim referencama. Osim što pomaže MZT-u i znanstvenicima, CROSKI je mogući izvor brojnih scijentometrijskih analiza. [33]

Od samog početka CROSKI je bio namijenjen rješavanju nekih od glavnih problema i ograničenja postojećih tradicionalnih bibliografija:

- kašnjenje – bibliografski se podaci u bazu podataka CROSKI unose ubrzo nakon objave ili čak odmah nakon prihvaćanja za objavu;
- mala fleksibilnost – sve vrste publikacija mogu biti prisutne u CROSKI bazi podataka, ne samo časopisi ili knjige;
- obuhvat – CROSKI bibliografija obuhvaća sve publikacije ako je jedan od autora Hrvat te sve publikacije objavljene u Hrvatskoj;
- pristup – bazi podataka se može pristupiti 24 sata 7 dana u tjednu
- niska upotrebljivost – izgradili su sami znanstvenici Korištenje CROSKI baze podataka unutar znanstvene zajednice je vrlo visoko. [33]

### 4.3. Hrčak

U veljači 2006. godine pokreće se Hrčak repozitorij otvorenih časopisa. Na početku je uključivao 50 hrvatskih časopisa, "što bi se smatralo velikim i potpunim uspjehom Hrčak projekta". Već sredinom sljedeće, 2007. godine, Hrčak je uključivao više od 150 hrvatskih časopisa u otvorenom pristupu i time premašio sva očekivanja, dok je 2016. uključivao 411 časopisa. Razmjena podataka događa se na globalnoj razini jer svi objavljeni radovi koriste Open Access Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) i Dublin Core (DC) sheme metapodataka. Takav pristup omogućio je prisutnost podataka o hrvatskoj znanstvenoj publicistici u poznatim repozitorijima kao što su Base i OAIster koje preuzimaju radove iz Hrčka od samih početaka. Najznačajnija godina je 2015. jer se osigurala razmjena podataka s multidisciplinarnim otvorenim repozitorijem koji održava CERN, ZENODO-om. On obuhvaća sve države Europske unije, odnosno njihove publikacije. Koristi participativnu infrastrukturu Europskog OpenAIRE projekta koji podržava otvorenu znanost. [34]

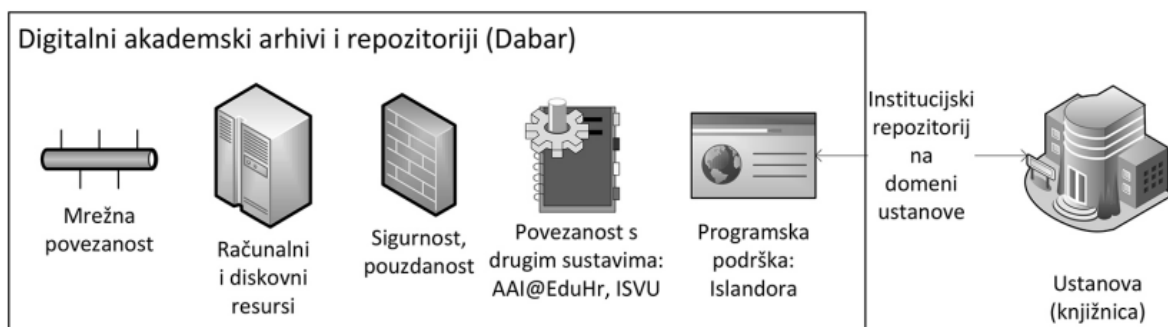
### 4.4. Dabar

Srce (Sveučilišni računarski centar Sveučilišta u Zagrebu) je zajedno sa suradnicima iz akademskih i istraživačkih zajednica počeo izrađivati sustav elektronskog repozitorija naziva Digitalni akademski arhivi i repozitoriji (Dabar). Namjera tog projekta je bila stvaranje nužne infrastrukture svim institucijama u Hrvatskoj za jednostavno stvaranje digitalnih repozitorija. [35]

Dabar podrazumijeva niz komponenti iz različitih segmenata elektronske infrastrukture. Kroz njega institucije i korisnici dobivaju:

- mrežno povezane elektronske resurse i diskovne kapacitete
- neprestanu brigu o stabilnosti, sigurnosti i širokoj dostupnosti sustava
- redovne implementacije sigurnosnih kopija
- pravovremenu nadogradnju sustava i kontinuirani nadzor rada sustava.

Instalirano i održavano programsko rješenje za digitalne repozitorije sadrži aplikacijski sloj za OAIPMH (eng. The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) i OpenAIRE. Pomoću podataka AAI@EduHr računa korisnici se prijavljuju u sustav, odnosno aplikativni sloj. Informacijski sloj se odnosi na metapodatkovne opise (tzv. aplikativne profile), zakonodavne datoteke koje su usvojene i korištene na državnoj razini i nadzirane rječnike. [35]



Slika 5: Elementi Dabra dostupni svakom repozitoriju u sustavu [35, str. 159]

## 4.5. Značajan projekt Open Research Data Pilot – Obzor

Sveučilište u Zadru (odnosno Sveučilišna knjižnica Sveučilišta u Zadru) skupa s Knjižnicom Instituta Ruđer Bošković održale su predavanje: Otvorena znanost (sve o otvorenom pristupu informacijama u znanosti i novim trendovima u znanstvenoj komunikaciji). Predavačica Jadranka Stojanovski zaključila je da je zajednički nazivnik svim istraživačkim radovima, dijeljenje. Predavač Bojan Macan zaključio je kako je tradicionalni model glavna barijera pristupa znanstvenim informacijama. Na kraju se predavač Alen Vodopijevac osvrnuo na "Open Research Data Pilot" unutar programa Obzor 2020. [36]

**Europska komisija** je jamčila provedbu fleksibilnog pilot-projekta o otvorenim istraživačkim podacima (eng. *Open Research Data*, ORD). Projekt se provodio u okviru programa naziva **Obzor 2020**. Svrha pilot-projekta ORD je unaprijediti te povisiti pristup istraživačkim podacima koji su dobiveni u programu Obzor 2020. te omogućiti njihovu ponovnu upotrebu. U njemu se uzima u obzir:

- komercijalizacije i autorsko pravo
- pitanja privatnosti
- potreba za uravnoteženjem otvorenosti
- sigurnosti
- pitanja upravljanja podacima i njihovim očuvanjem
- zaštita znanstvenih informacija

U projektu su obrađena različita tzv. ključna područja programa Obzor 2020. Nositelji projekata mogu odlučiti žele li ili ne sudjelovati u pilot-projektu. Oni koji se odluče za nesudjelovanje zovu

se „**opt-out**“. Drugi projekti su oni koji mogu sudjelovati na osnovi pojedinačnih projekta te se zovu „**opt-in**“. [37]

**PUBMET 2022. Deveta međunarodna konferencija o znanstvenom izdavaštvu** u kontekstu otvorene znanosti održala se u Zadru se od 14. do 16. rujna 2022. teme ovogodišnje konferencije bile su:

- **“redizajn otvorenog pristupa“**
- **“kako postići veću učinkovitost i djelotvornost u znanstvenoj komunikaciji“**
- **“pravednost otvorene znanosti“**
- **“potencijali javnog angažmana u znanosti“**
- **“vrednovanje kvalitete istraživačkog procesa, rezultata istraživanja i različitih načina objavljivanja“** [38]

Rezultati raznih istraživanja u kojima je bio naglasak na otvorenoj znanosti predstavljeni su u programu PUBMET2022 konferencije, također prikazane su inicijative, poster i kratka izlaganja različitih institucija, akademskih zajednica te država koje su poboljšale samu konferenciju. U diskusijama je sudjelovalo čak 20 zemalja te više od 150 sudionika koji su odgovarali na svaku završenu sesiju. [39]

## **5. Otvoreni pristup u svijetu**

Otvoreni pristup u svijetu prožet je jako velikom količinom objavljenih radova, prvenstveno istraživačkih časopisa. U ovom poglavlju navela sam najpoznatije repozitorije na kojima istraživači objavljuju svoje radove kao što su: Islandora, INASP, DOAJ, MEDLINE, PLOS, BMC te repozitorij Europske komisije European Open Science Cloud.

### **5.1. Islandora**

Islandora je okvirni program (eng. *framework*) stvoren da institucijama omogući lakše zajedničko upravljanje elektronskom imovinom samim korisnicima. Stvorena je u Sveučilištu Prince Edward Island točnije Knjižnici Robertson, a implementira ju i nadograđuje sve veća svjetska zajednica. [40] Izvorni razvojni tim sastojao se od 3 osobe, koji su od 2013. narasli na desetke, uključujući radni tijek te "Agilni razvoj softvera". [41]

## 5.2. INASP

Sličan projektu Hrčak u svijetu je INASP Journal Publishing System. INASP i African Journals Online pokrenuli su Journal Publishing Practices and Standards (JPPS) 2017. godine jedinstveni okvir za pružanje akreditacije i podrške za časopise na globalnom jugu koji se nalaze na platformama Journals Online (JOL). Okvir je razvijen i pokrenut kao dio programa DFID- and Sida-funded Strengthening Research and Knowledge System (SRKS). Prakse i standardi izdavanja časopisa razvijeni su kao usklađeni, sustavni napori za poboljšanje kvalitete i jačanje ugleda južnjačkog izdavaštva među lokalnim i međunarodnim istraživačkim zajednicama. [42]

## 5.3. DOAJ

Najobuhvatniji popis otvoreno dostupnih časopisa nalazi se na stranici Directory of Open Access Journals (DOAJ). DOAJ je jedinstven i opsežan repozitorij raznih časopisa na globalnoj razini, koji nadahnut brzim razvojem zajednice, podržava otvoreni pristup, posvećen je osiguravanju kvalitetnog sadržaja te besplatno dostupan na internetu. OPEN - DOAJ vitalni je dio globalne infrastrukture otvorenog pristupa. GLOBAL – DOAJ je globalna zajednica, s članovima tima, veleposlanicima i volonterima koji se nalaze u 45 zemalja diljem svijeta, govoreći 36 jezika. TRUSTED – Globaly DOAJ-ovi standardi postali su zlatni standard za objavljivanje s otvorenim pristupom. DOAJ je predan 100% neovisnosti i održavanju svih svojih primarnih usluga i metapodataka besplatnima za sve. [43]

## 5.4. MEDLINE

MEDLINE je baza podataka citiranja časopisa National Library of Medicine® (NLM®). Pokrenut 1960-ih, sada pruža više od 29 milijuna referenci na članke u časopisima biomedicine i znanosti o životu koji datiraju od 1946. MEDLINE uključuje citate iz više od 5200 znanstvenih časopisa objavljenih diljem svijeta. Izdavači podnose časopise savjetodavnom odboru ovlaštenom od strane NIH-a, Literature Selection Technical Review Committee (LSTRC), koji pregledava i preporučuje časopise za MEDLINE. LSTRC razmatra kvalitetu znanstvenog sadržaja časopisa, uključujući originalnost i važnost sadržaja za globalnu publiku MEDLINE-a, koristeći smjernice koje se nalaze u Odabiru časopisa za MEDLINE. Bazu podataka MEDLINE moguće je izravno pretraživati iz NLM-a kao podskupa baze podataka PubMed® kao i putem drugih brojnih usluga pretraživanja koje dobivaju podatke iz NLM-ovog programa za distribuciju podataka. Uz sveobuhvatan proces odabira časopisa, ono što izdvaja MEDLINE

od ostatka PubMeda je dodana vrijednost korištenja NLM-a kontroliranog vokabulara, Medical Subject Headings (MeSH®), za indeksiranje citata. [44]

## 5.5. PLOS

PLOS je neprofitni izdavač otvorenog pristupa koji osnažuje istraživače da ubrzaju napredak u znanosti i medicini vodeći transformaciju u istraživačkoj komunikaciji. Djeluje od 2001. te je pokrenuo pokret za OA alternative pretplatničkim časopisima. Osnovani su prvu multidisciplinarnu publikaciju koja uključuje sva istraživanja bez obzira na novost ili utjecaj te pokazali važnost dostupnosti otvorenih podataka. [45]

## 5.6. BMC

BioMed Central (BMC) osnovan je 2000. godine kao dio Current Science Group (sada eng. *Science Navigation Group*, SNG), pokretača znanstvenih izdavačkih tvrtki. Predsjednik SNG-a Vitek Tracz razvio je koncept za tvrtku nakon što je PubMed Central koncept direktora NIH Harolda Varmusa za izdavaštvo s otvorenim pristupom smanjen. Prvi direktor tvrtke bio je Jan Velterop. Chemistry Central osnovan je 2006., a časopis PhysMath Central 2007. [46]

U BMC-u su posvećeni objavljivanju najboljih časopisa s otvorenim pristupom. U portfelju imaju preko 250 naslova i uvijek nastoje potaknuti napredak u biologiji, zdravstvenim znanostima i medicini. S više od 20 godina stručnosti u pionirskom otvaranju otvorenog pristupa, možemo vjerovati njihovom opsežnom iskustvu u isporuci visokokvalitetnog, dojmljivog istraživanja i pružanju podrške autorima. [47]

## 5.7. European Open Science Cloud

Otvorena znanost politički je prioritet Europske komisije i standardna metoda rada u okviru njezinih programa financiranja istraživanja i inovacija jer poboljšava kvalitetu, učinkovitost i odziv istraživanja. Kada istraživači dijele znanje i podatke, što je ranije moguće u procesu istraživanja sa svim relevantnim sudionicima, to pomaže u širenju najnovijih saznanja. Kada su partneri iz cijele akademske zajednice, industrije, javnih tijela i grupa građana pozvani da sudjeluju u procesu istraživanja i inovacija, povećava se kreativnost i povjerenje u znanost. Zbog toga Komisija od korisnika financiranja istraživanja i inovacija zahtijeva da svoje publikacije učine dostupnima u otvorenom pristupu te da svoje podatke učine što otvorenijima i što je moguće manje zatvorenim. [48]



European Open Science Cloud omogućuje istraživačima iz različitih disciplina i zemalja da pohranjuju, uređuju i dijele podatke. Učinkovito povezivanje otvorenih znanstvenih praksi s inovacijama i poslovnim modelima zahtijeva pažljivo razmatranje pitanja kao što su prava intelektualnog vlasništva (IPR), ugovori o licenciranju, interoperabilnost i ponovna uporaba podataka. Kako bi razvila svoju politiku otvorene znanosti, Komisija blisko surađuje s 2 stručne skupine: platformom za politiku otvorene znanosti koja je savjetovala Komisiju kako dalje razvijati i praktično provoditi politiku otvorene znanosti te stručnom skupinom za indikatore koja predlaže angažman istraživača indikatora u otvorenoj znanosti i njezinim učincima podržavajući i priznajući prakse otvorenog znanja. [48]

Ambicije politike otvorene znanosti EU-a su: Open Data, FAIR i otvoreno dijeljenje podataka trebali bi postati zadani za sva istraživanja koja financira EU. Europski oblak otvorene znanosti (eng. European Open Science Cloud, EOSC) je pouzdano, virtualno, udruženo okruženje koje prelazi granice i znanstvene discipline za pohranjivanje, dijeljenje, obradu i ponovnu upotrebu istraživačkih digitalnih objekata (kao što su publikacije, podaci i softver) koji se mogu pronaći, pristupačni, interoperabilni i ponovno upotrijebiti (FAIR). EOSC okuplja institucionalne, nacionalne i europske dionike, inicijative i infrastrukture. Mjerila nove generacije moraju se razviti novi pokazatelji koji će nadopuniti konvencionalne pokazatelje za kvalitetu i učinak istraživanja, kako bi se ispoštovala otvorena znanstvena praksa. Vježba međusobnog učenja o otvorenoj znanosti - altmetrika i nagrade. Usmjerene su na specifične izazove istraživanja i inovacija od interesa za nekoliko zemalja EU-a i pridruženih zemalja te se oslanjaju na praktičnu razmjenu dobre prakse temeljenu na projektima. Budućnost znanstvene komunikacije te nagrade, integritet istraživanja i ponovljivost znanstvenih rezultata, obrazovanje i vještine, također spadaju u ambicije politike otvorene znanosti EU. [48]

## **5.8. Horizon Europe**

Horizon Europe je program koji financira Europska unija do 2027. Znanstvenica Marlya Gabriel kaže će Europa kroz program postaviti novi standard za širenje znanja i novih vještina među europskim znanstvenicima. S jasnim i trenutnim zahtjevima za otvorenim pristupom za korisnike, izdavačkom platformom Open Research Europe i snažnim European Open Science Cloudom, tvrdi da dobro napredujemo u pretvaranju istinski otvorene znanosti u stvarnost. Pod otvorenu znanost, odnosno korištenje otvorene znanosti spadaju: otvoreni pristup rezultatima istraživanja, rano i otvoreno dijeljenje istraživanja, korištenje otvorenih istraživačkih infrastruktura, sudjelovanje u otvorenoj recenziji, mjere za osiguranje ponovljivosti rezultata te otvorena suradnja unutar znanosti. Otvorena znanost ugrađena je u čitav program Horizon Europe: u radne programe, u evaluaciju prijedloga, u ugovore o dodjeli bespovratnih sredstava, u provedbu i praćenje programa te u evaluaciju programa.

Izuzeti rezultati i utjecaji su:

- povećana otvorenost
- kvaliteta i učinkovitost EU sustava istraživanja i inovacija
- bolji i veći društveni angažman u istraživanju i inovacijama
- povećano povjerenje društva u znanost
- konsolidacija the Open Research Europe (ORE) izdavačke platforme
- razvoj i konsolidacija European Open Science Cloud-a (EOSC)
- uspostavljanje otvorenog repozitorija za istraživačke ciljeve i minimalizirano dupliciranje napora itd. [49]

## 6. Cilj i metodologija istraživanja

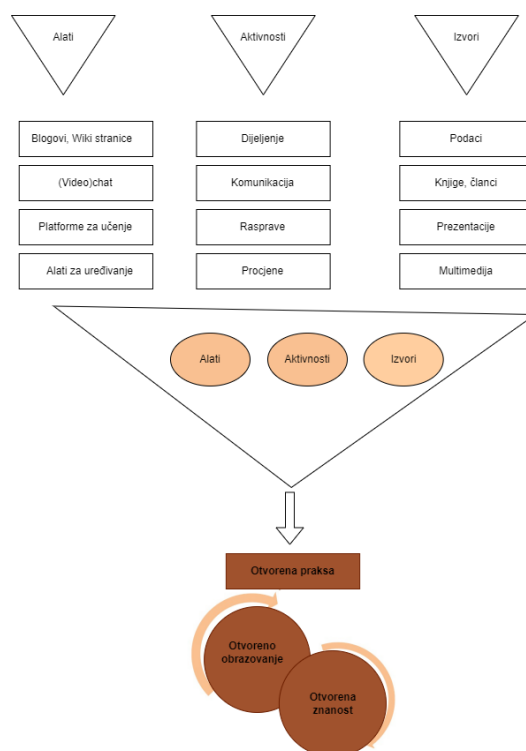
U ovom poglavlju bit će definiran uzorak (ispitanici) na kojem je provedeno ispitivanje, način prikupljanja podataka, istraživačko pitanje, cilj istraživanja i metodologija istraživanja.

Uzorak nad kojim je provedeno istraživanje su djelatnici Fakulteta organizacije i informatike u Varaždinu, odnosno profesori i nastavno osoblje. Svi podaci su prikupljeni pomoću ankete. Popunjavanje ankete se odvijalo od 21.6.2023. do 30.06.2023, ukupno 10 dana. Za potrebe ispunjavanja ankete bilo je potrebno oko 5 minuta. Anketa je bila anonimna i dobrovoljna te su ispitanik/ispitanica mogli u bilo kojem trenutku odustati od popunjavanja anketnog upitnika. Anketa se sastojala od 15 pitanja koja su podijeljena u 4 glavne sekcije: demografski podaci o ispitanicima, opće informacije o otvorenoj znanosti, materijali/izvori i kolaborativni alati koje ispitanici koriste u nastavi. Istraživanja koja su poslužila kao temelj za izradu ankete su: [50], [51], [52] i [53].

**Vodeće istraživačko pitanje je:** Koje se prakse vezane uz otvorenu znanost trenutno primjenjuju na Fakultetu organizacije i informatike u Varaždinu?

**Cilj istraživanja** je razumjeti kako dosadašnje prakse otvorenog obrazovanja utječu na ukupni proces obrazovanja na FOI-u, koje su mogućnosti daljnjeg razvoja otvorenog obrazovanja i primjena različitih modaliteta otvorenog obrazovanja o kojima se raspravlja unutar pokreta otvorene znanosti.

Često se raspravlja o aspektima otvorene znanosti i znanstvenih praksi s fokusom na istraživanje i procese širenja istraživanja. Trenutno se manje raspravlja o otvorenoj znanosti i njenom utjecaju na učenje i poučavanje u visokom obrazovanju i obrnuto. Otvoreni obrazovni resursi ključni su element otvorenog obrazovanja. [50] Ovaj rad kao i rad [50] govori o otvorenoj znanosti u odnosu na obrazovne prakse i resurse te izvješća o studiji za istraživanje trenutnih obrazovnih praksi iz perspektive otvorene znanosti.



Slika 6: Otvorene prakse relevantne za istraživanje i obrazovanje [50]

Provedeno istraživanje koristilo je kvantitativnu internetsku anketu kako bi postavili pitanja akademskom osoblju koje podučava na visokoškolskim ustanovama u Njemačkoj o njihovoj upotrebi digitalnih medija, alata i OER-a (eng. *Open Educational Resources*), te njihove nastavne prakse. U njihovom radu ukratko su predstavljeni aspekti otvorene znanosti i otvorenog obrazovanja. [50]

Slika 6 razvijena je kako bi se prikazale neke ključne komponente otvorenosti u otvorenoj znanosti koje se preklapaju sa scenarijima otvorene obrazovne prakse. Štoviše, ti aspekti također mogu biti šire povezani s istraživačkim i obrazovnim praksama. **Jedna komponenta su alati**, tj. sustavi i usluge – uglavnom digitalni – koji podržavaju komunikaciju i suradnju u znanosti. Otvorenost bi se u ovom smislu mogla odnositi na pristupačnost alata, njegovoj cijeni ili njegovoj kompatibilnosti s drugim uslugama. **Druga komponenta su aktivnosti** kao što su: osobno ponašanje i interakcije istraživača poput komunikacije i suradnje u istraživačkim zajednicama. **Treća komponenta su resursi kao što su podaci, knjige ili znanstveni članci**. Znanstveni resursi koji su besplatno dostupni svima, ili čak otvoreno licencirani, jedni su od ciljeva pobornika otvorene znanosti. Ta tri aspekta o kojima se raspravlja s fokusom na otvorene znanstvene prakse u istraživanju, na otvorene resurse i pedagogiju u obrazovanju značajno su utjecali na njihovo istraživanje. [50]

Otvorena znanost kao stvarnost danas se odražava u politikama financiranja, istraživačkoj infrastrukturi i politici. Rezultati istraživanja Lattice Gauge Theory Community-a

pružaju smjerove u kojima bi se zajednica Lattice Gauge Theory mogla kretati kako bi se poboljšala otvorenost i pojam FAIR u znanosti. [53]

Za ovo istraživanje korišten je kvantitativni i kvalitativni istraživački pristup, odnosno korištene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike. Postoje dvije vrste statističkih varijabli to su: kvantitativne i kvalitativne, pa prema tome i dva istraživačka pristupa. Kvantitativne varijable poprimaju cjelobrojne vrijednosti (diskretne) ili vrijednosti na intervalu realnih brojeva (kontinuirane). Primjeri su: visina, težina. Grafička prezentacija su: histogram i box-plot. Kvalitativne poprimaju manji broj vrijednosti (modaliteta). Primjeri su: boja očiju (zelen, plava, smeđa). Grafička prezentacija su: prikaz pomoću stupaca (eng. *bar chart*) te strukturni krug (eng. *pie chart*). [54] “Deskriptivna statistika bavi se organizacijom sakupljenih podataka te njihovim sažetim opisom s pomoću numeričkih i grafičkih prikaza.” [55] U ovom radu bit će prikazani pojedini grafovi te njihovi opisi koji se odnose upravo na nju. “Inferencijalna statistika bavi se statističkim postupcima koji nam omogućuju testiranje istraživačkih hipoteza, odnosno zaključivanje.” [56]

## 7. Rezultati istraživanja

Anketno istraživanje napravljeno je prema dvama istraživanjima o otvorenoj znanosti. Prvo istraživanje pod nazivom „Open science practices in higher education: Discussion of survey results from research and teaching staff in Germany“ provedeno je u Njemačkoj [50][51][52], a drugo „Open Science in Lattice Gauge Theory community“ [53] je provela skupina istraživača Lattice Gauge Theory community-a iz Ujedinjenog Kraljevstva, Grčke i Cipra. Kod kreiranja anketnog istraživanja pazilo se na veličinu uzorka kako bi rezultati istraživanja bili usporedivi s navedenim istraživanjima u Njemačkoj i Lattice Gauge Theory community-a. Iz istraživanja provedenog u Njemačkoj izabrala sam 13 anketnih pitanja (1., 2., 3., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15.), a iz istraživanja Lattice Gauge Theory community-a 2 anketna pitanja (4. i 5.).

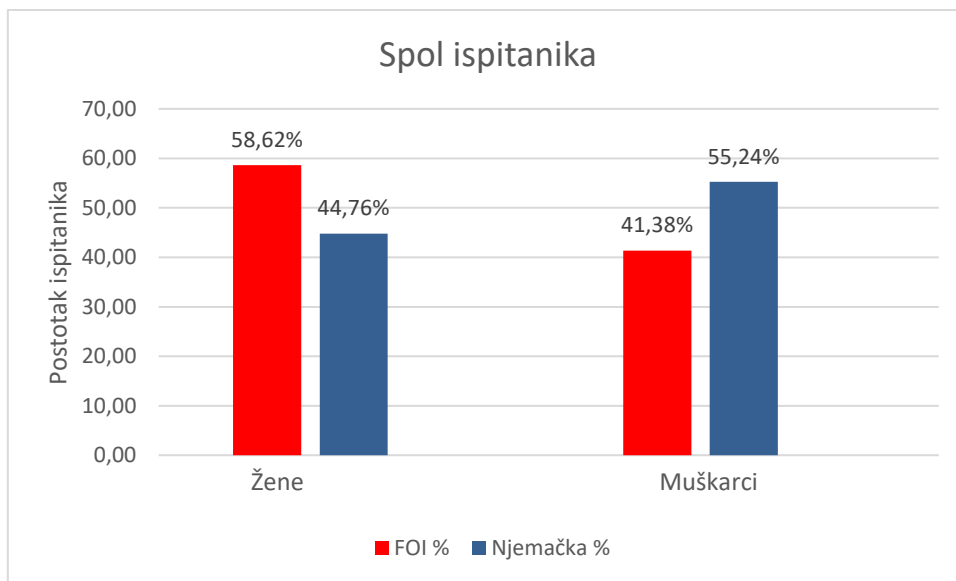
Razlog zbog kojeg sam se odlučila na ovo istraživanje je sve veća primjena otvorene znanosti, kao i trend rasta primijene iste u svim područjima ljudskog djelovanja diljem svijeta. Vjerujem da će ovo istraživanje doprinijeti približavanju i boljem korištenju otvorene znanosti te podizanju svijesti o koristima otvorene znanosti na FOI-u.

## 7.1. Demografski podaci

Prva tri pitanja odnose se na demografske podatke.

Pitanje 1: „Vaš spol je: muški ili ženski“.

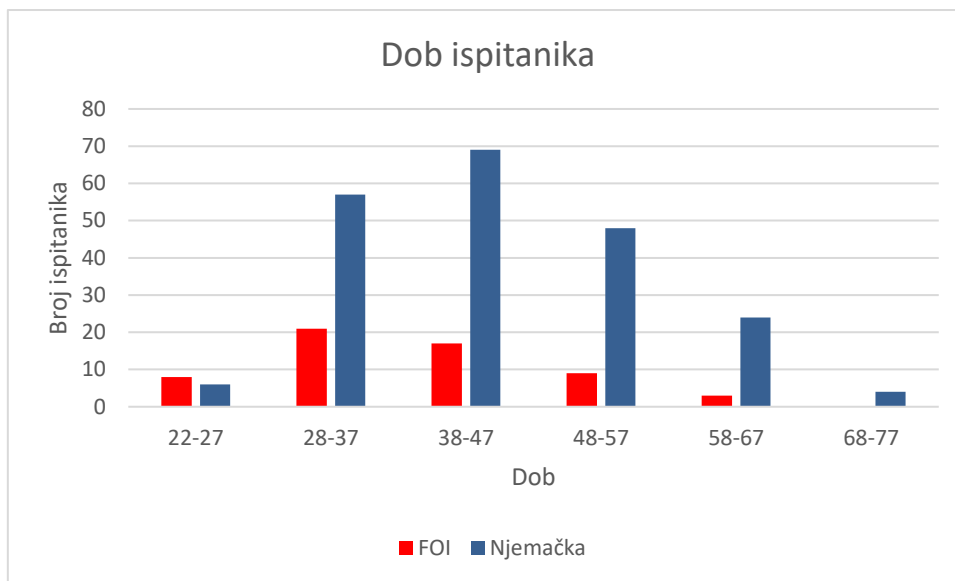
U anketnom istraživanju sudjelovalo je ukupno 58 ispitanika, od čega 58,62% žena i 41,38% muškaraca. U istraživanju koji je provela skupina znanstvenika iz Njemačke sudjelovalo je ukupno 210 ispitanika od čega 55,24% muškaraca i 44,76% žena. U istraživanju provedenom na FOI-u sudjelovalo je više žena nego muškaraca, i to za 13,86% u odnosu na istraživanje u Njemačkoj. Prikaz ispitanika po spolu je na slici 7.



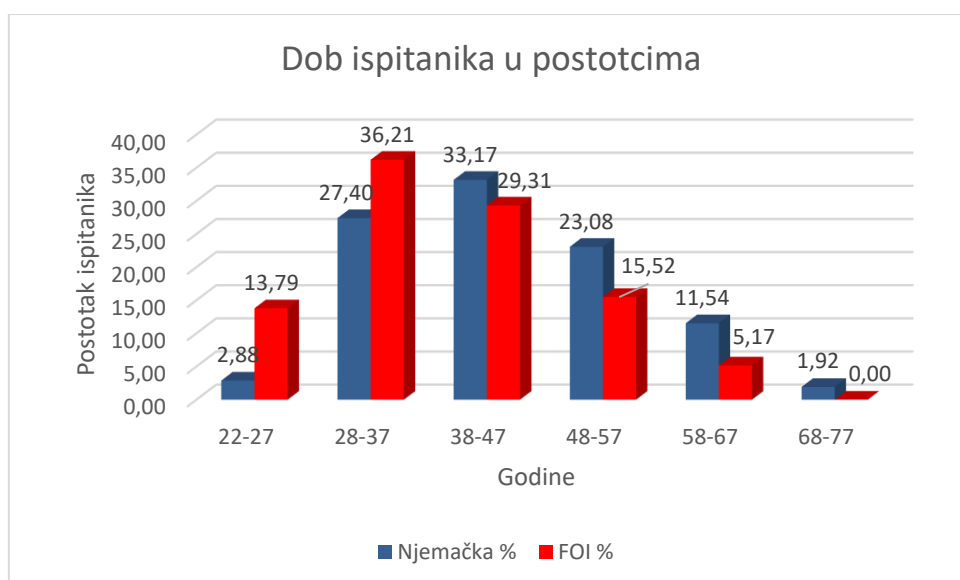
Slika 7: Grafikon - usporedba prikaza spola ispitanika na FOI-u i Njemačkoj

Pitanje 2: „Vaša dob je: 68-77, 58-67, 48-57, 38-47, 28-37, 22-27“.

Na FOI-u ispitanici su najvećim dijelom u dobi od 28-37 godina njih 36,21%. U istoj dobi u Njemačkoj je 27,4% ispitanika. U Njemačkoj je najviše osoba u dobi od 38-47 godina njih 33,17%. Na FOI-u u istoj dobi je 29,31% ispitanika. Relativno veliki udio ispitanika u dobi od 28-37 godina na FOI-u ocjenjujemo pozitivnim u kontekstu našeg istraživanja i poznavanja sustava otvorene znanosti. U usporedbi s Njemačkom u kojoj je najveći udio ispitanika u nešto starijoj dobi možemo uzroke tražiti u tome što je istraživanje provedeno na više sveučilišta. Najmanje ispitanika je od 68-77 godina u oba istraživanja, odnosno nije bilo niti jednog ispitanika na FOI-u, u Njemačkoj u toj dobnoj skupini bila su 4 ispitanika. Vjerojatni razlog tome je što u toj dobi gotovo da i nema zaposlenika na FOI-u. Usporedni prikaz dobi po broju ispitanika na FOI-u i Njemačkoj je na slici 8, a usporedba relativnog udjela ispitanika po dobi je na slici 9.



Slika 8: Grafikon - dob ispitanika (FOI, Njemačka)

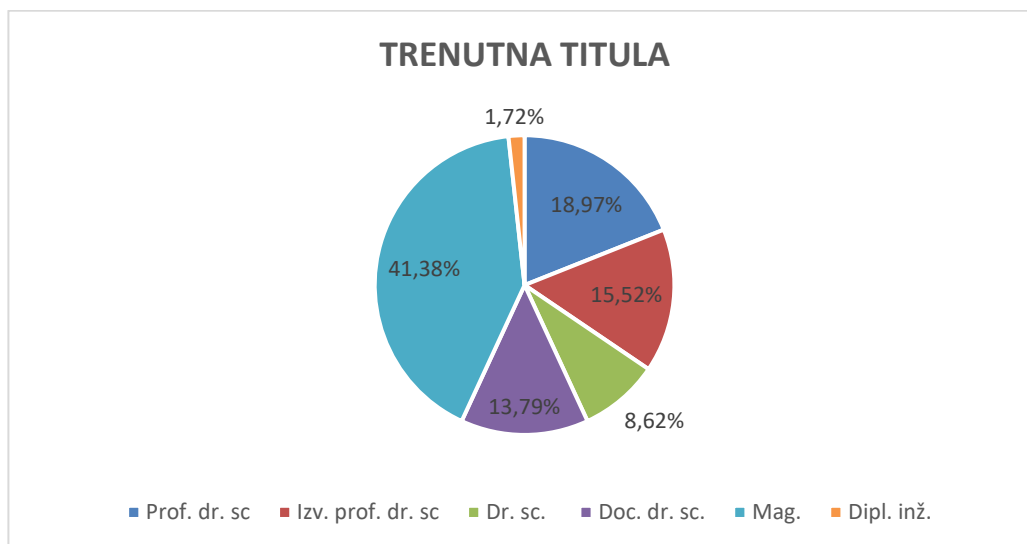


Slika 9: Grafikon – usporedba relativnog udjela ispitanika prema dobi na FOI-u i Njemačkoj

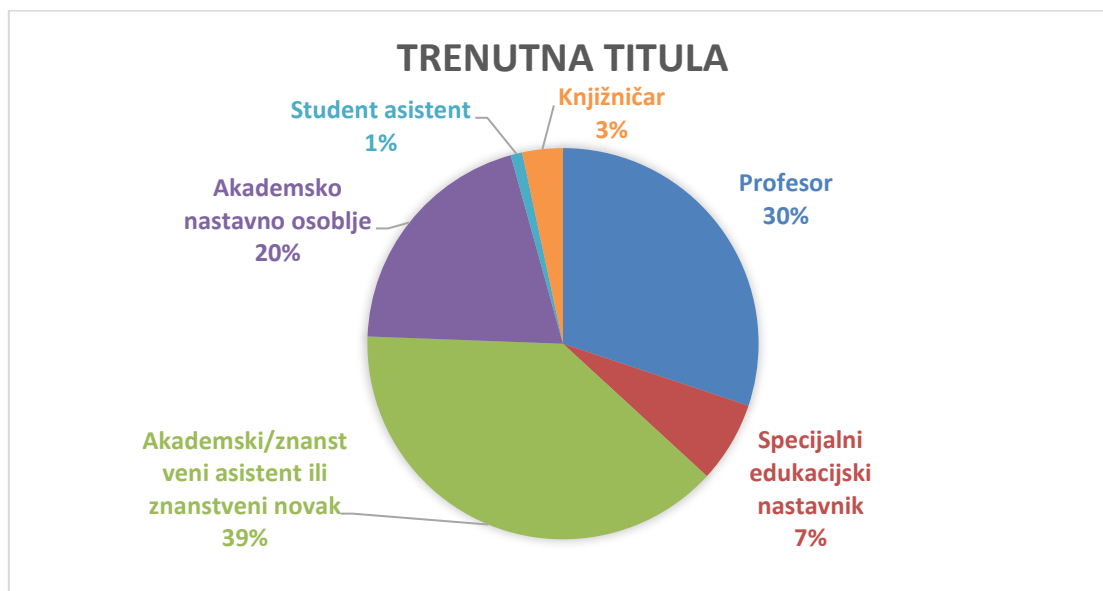
Pitanje 3: “Vaša trenutna titula je: Prof. dr. sc., Izv. prof. dr. sc, Dr. sc., Doc. dr. sc., Mag., Univ. bacc., Dipl. inž., Univ. spec., Ing., Mag. Ing., i Spec?”.

U ovom dijelu napominjem da postoje manje razlike u akademskim zvanjima. Unatoč tome usporedba je moguća. U oba istraživanja profesori kao skupna kategorija su najviše zastupljeni na FOI-u 56,9% (prof. dr. sc., doc. dr. sc., dr. sc., izv. prof. dr. sc.), u istraživanju u Njemačkoj profesori su također najviše zastupljeni 57% (profesor, specijalni edukacijski nastavnik, akademsko nastavno osoblje). Magistri kao pojedinačna kategorija promatranih zvanja bili su najveći broj ispitanika u oba istraživanja. Na FOI-u je bilo 24 ispitanika odnosno 41,4%, a u Njemačkoj 81 odnosno 38,76%. Na FOI-u nisu sudjelovali: sveučilišni prvostupnici (univ. bacc.), sveučilišni specijalisti (univ. spec.), inženjeri (ing.) i specijalisti (spec.), dok su u

Njemačkoj najmanje zastupljeni studenti asistenti s 1%. Razlog za to je što su radna mjesta na sveučilištima uglavnom više akademske razine. Veliki broj magistara govori u prilog činjenici da su mlađi ljudi više orijentirani digitalnim tehnologijama i novim načinima podučavanja. Za očekivati je porast interesa nastavnog osoblja za usluge sustava otvorene znanosti. Struktura titula na FOI-u i Njemačkoj je prikazana na slikama 10 i 11.



Slika 10: Grafikon - trenutna titula (FOI)



Slika 11: Grafikon - trenutna titula (Njemačka)



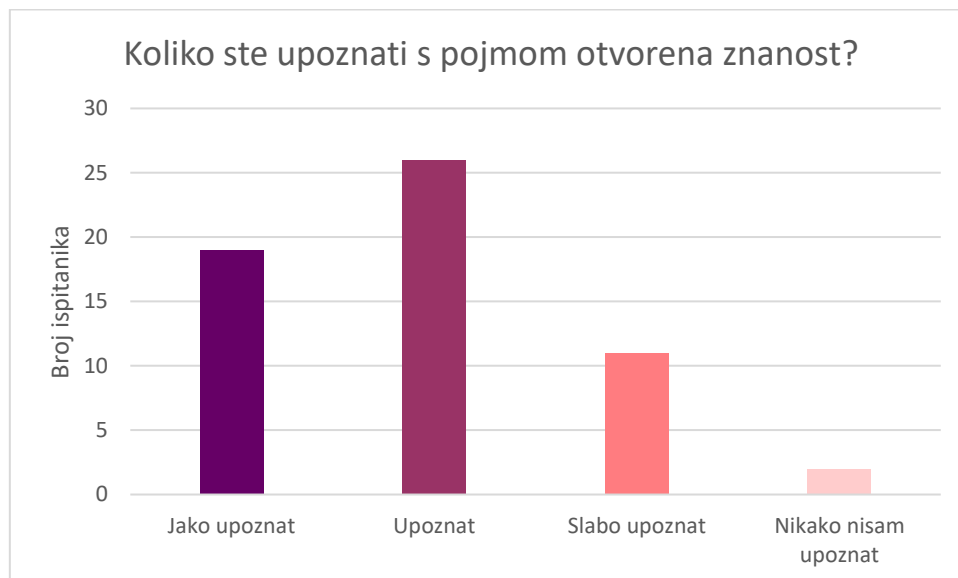
## 7.2. Opće informacije o otvorenoj znanosti

Pitanje 4: “Koliko ste upoznati s pojmom otvorena znanost?”.

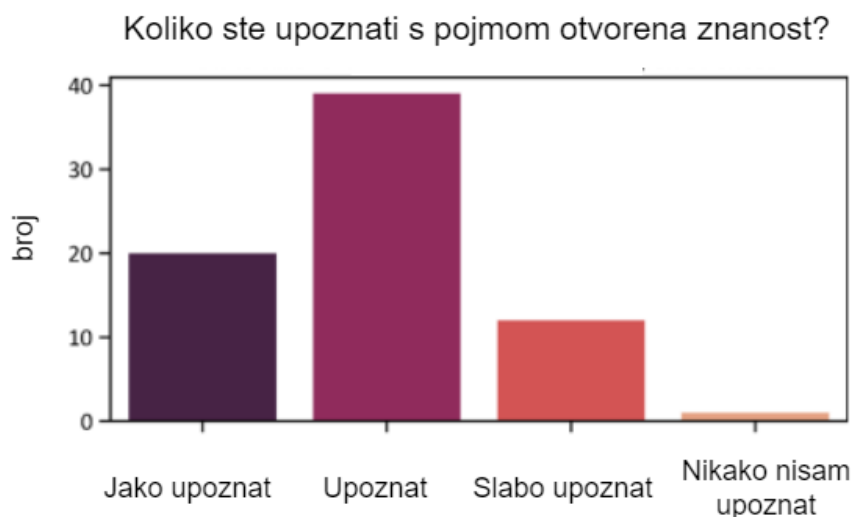
Na početku našeg istraživanja željeli smo saznati koliko su ispitanici upoznati s konceptom otvorene znanosti. Ponudili smo Likertovu skalu od 4 moguća odgovora: Jako upoznat 1, Upoznat 2, Slabo upoznat 3, Nikako nisam upoznat 4.

“Likertova ljestvica je vrsta najčešće primjenjivane ljestvice za mjerenje stavova, a razradio ju je 1932. Renis Likert. Svaku tvrdnju prati najčešće pet mogućih odgovora. Njima se izražava stupanj slaganja, odnosno neslaganja sa stavom izraženim u tvrdnji.“ [57]

Isto pitanje u svom istraživanju postavila je Lattice Gauge Theory community. U istraživanju koje je provela Lattice Gauge Theory community sudjelovalo je 106 ispitanika od kojih je 39 u potpunosti ispunilo anketni upitnik, a 67 djelomično. U oba istraživanja najveći broj ispitanika odgovorio je da je upoznat s pojmom otvorena znanost, zatim jako upoznat pa slabo upoznat. Najmanje ispitanika odgovorilo je da nikako nije upoznato. To je donekle i očekivano s obzirom na to da je koncept otvorene znanosti, posebice aspekt otvorenog pristupa, predmet interesa već duže vrijeme. Prikaz Likertove skale za oba istraživanja dat je na slikama 12. i 13.



Slika 12: Grafikon - upoznatost s pojmom otvorena znanost (FOI)



Slika 13: Grafikon - upoznatost s pojmom otvorena znanost (Lattice Gauge Theory community)

Pitanje 5: “Je li koncept otvorene znanosti koristan za vaša istraživanja?”.

Na pitanje o korisnosti koncepta otvorene znanosti za istraživanja gotovo svi ispitanici (56, tj. 96,6%) su odgovorili da je koncept otvorene znanosti koristan za njihova istraživanja. Isti odgovori dobiveni su i kod Lattice Gauge Theory community-a. Razlog tome zasigurno je što otvorena znanost pruža dostupnost podacima već na samom početku istraživanja i čini daljnje istraživanje znatno lakšim.

### 7.3. Materijali/izvori koje koristite u nastavi

Pitanje 6: “Koje kriterije razmatrate kada odabirete materijale za učenje za Vaše studente?”.

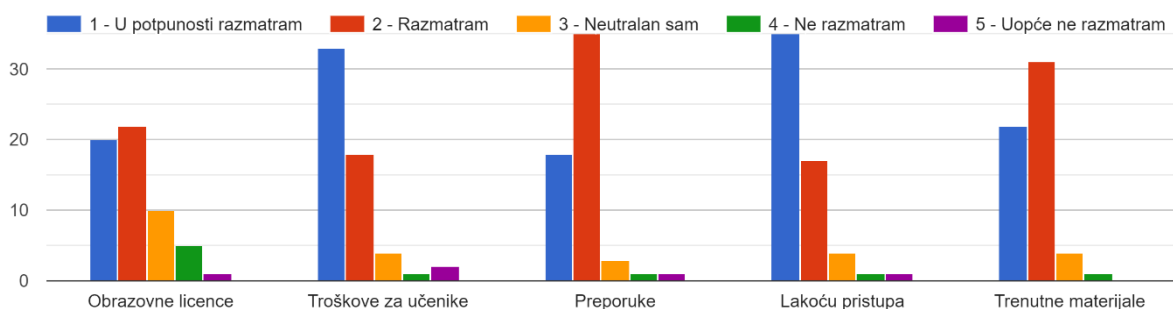
U odgovoru na ovo pitanje koristila sam srednje vrijednosti (aritmetičke sredine) i standardne devijacije predviđenih kriterija (Obrazovne licence, Troškove za učenike, Preporuke, Lakoću pristupa, Trenutne materijale), kako bi utvrdili koji kriteriji su najvažniji kod odabira materijala za učenje.

Iz prikaza slike 14 i tablice 2 je vidljivo da su svi kriteriji važni za sudionike, što pokazuje srednja ocijenjena vrijednost manja od tri (1 = vrlo važno). Trenutno dostupni materijali i preporuke najvažniji su kriterij za odabir izvora za nastavu, uz najmanju standardnu devijaciju 0,670 i 0,752. Obrazovne licence su najmanje važne, s visokom standardnom devijacijom od 1,016.

U Njemačkom istraživanju iz prikaza tablice 3 je vidljivo kako su svi kriteriji važni za sudionike, što pokazuje srednja ocijenjena vrijednost manja od tri (1 = vrlo važno). Trenutno

dostupni materijali i lakoća korištenja najvažniji su kriterij za odabir izvora za nastavu, uz najmanju standardnu devijaciju 0,929 i 1,077. Troškovi za učenike su najmanje važni, s visokom standardnom devijacijom 1,364.

Koje kriterije razmatrate kada odabirete materijale za učenje za Vaše studente?



Slika 14: Grafikon - kriteriji koje razmatrate kada odabirete materijale za učenje (FOI)

Tablica 2: Aritmetičke sredine i standardne devijacije (FOI)

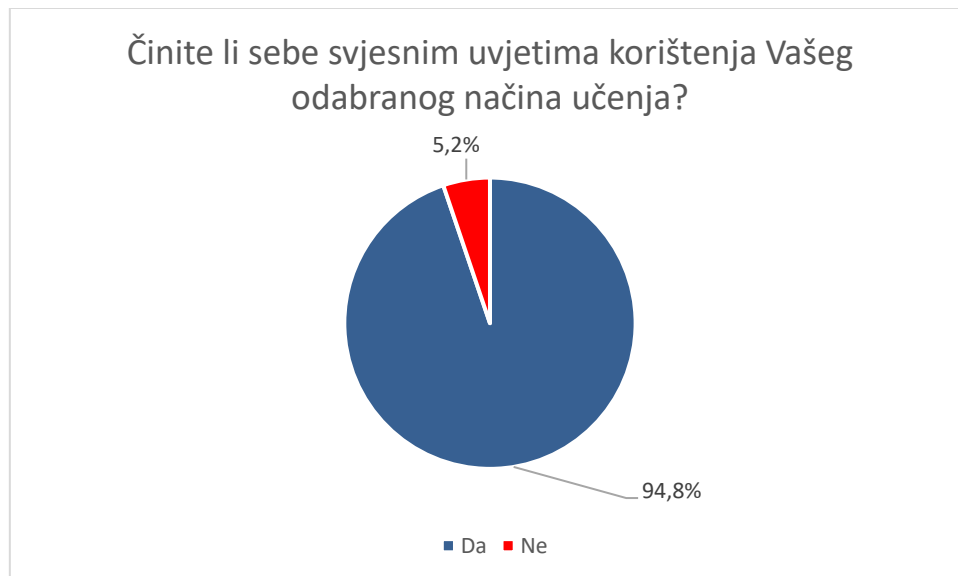
Opis	Obrazovne licence	Troškovi za učenike	Preporuke	Lakoća pristupa	Trenutni materijali
Aritmetička sredina	2,05	1,64	1,83	1,55	1,72
Standardna devijacija	1,016	0,950	0,752	0,841	0,670

Tablica 3: Aritmetičke sredine i standardne devijacije (Njemačka)

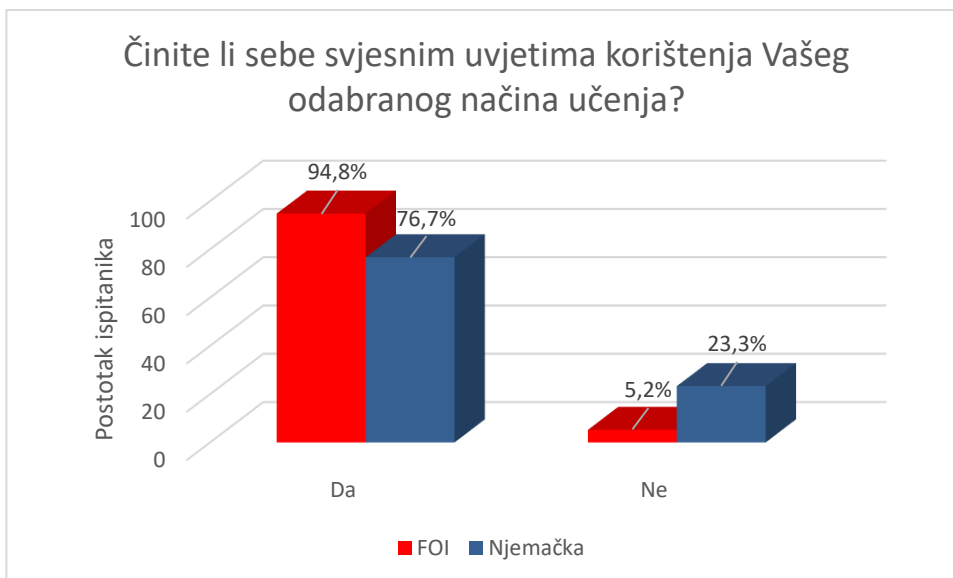
Opis	Obrazovne licence	Troškovi za učenike	Preporuke	Lakoća pristupa	Trenutni materijali
Aritmetička sredina	2,73	2,58	2,49	1,89	1,70
Standardna devijacija	1,343	1,364	1,191	1,077	0,929

Pitanje 7: "Činite li sebe svjesnim uvjetima korištenja Vašeg odabranog načina učenja?".

Istraživanje na FOI-u pokazalo je da je 94,8% ispitanika svjesno uvjeta korištenja odabranog načina učenja, a njih 5,2% nije svjesno (slika 15). U Njemačkoj je istraživanje pokazalo da je 76,7% ispitanika svjesno uvjeta korištenja odabranog načina učenja, a 23,3% nije svjesno uvjeta korištenja odabranog načina učenja. Na FOI-u je znatno veća razina svjesnosti nastavnog osoblja, nego u Njemačkoj i to za 18,1%. Različiti načini učenja imaju različitu težinu za studente, različitu cijenu koštanja i lakoću pristupa. Optimalno bi bilo izabrati onaj model učenja koji daje najbolje rezultate u podučavanju studenta uz optimalne troškove i lakoću pristupa. Stoga je važno postojanje svijesti kod nastavnog osoblja o svim parametrima. Prikaz svjesnosti o uvjetima korištenja odabranog načina učenja ispitanika na FOI-u dat je na slici 15, a usporedni prikaz relativnog udjela svjesnosti ispitanika FOI-a i Njemačke dat je na slici 16.



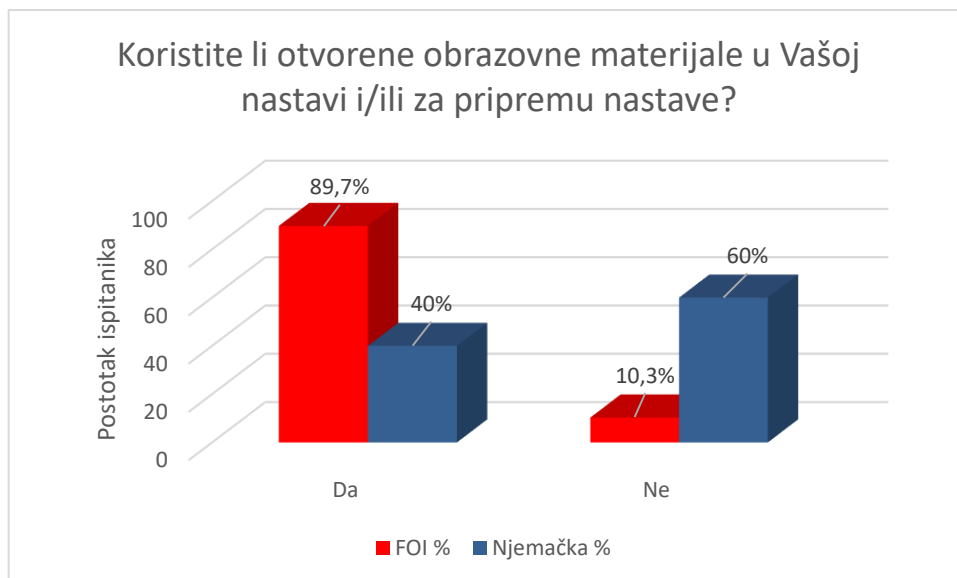
Slika 15: Grafikon - svjesnost korištenja odabranog načina učenja (FOI)



Slika 16: Grafikon – usporedba relativnog udjela ispitanika o svjesnosti odabranog načina učenja na FOI-u i Njemačkoj

Pitanje 8: “Koristite li otvorene obrazovne materijale u Vašoj nastavi i/ili za pripremu nastave?”

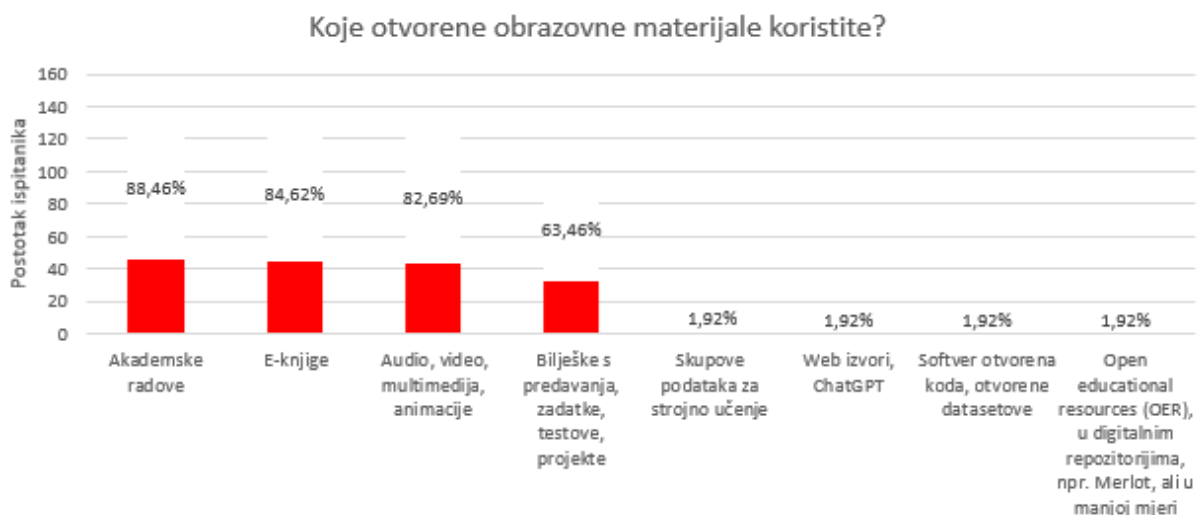
Na FOI-u 89,7% ispitanika koristi otvorene obrazovne materijale u nastavi i/ili za pripremu nastave, a njih 10,3% ne koristi. Istraživanje u Njemačkoj je pokazalo da 40% ispitanika koristi otvorene obrazovne materijale u njihovoj nastavi i/ili za pripremu nastave, a njih 60% ne koristi otvorene obrazovne materijale. Značajno je da djelatnici FOI-a više koriste otvorene obrazovne materijale nego ispitanici u Njemačkoj i to za 49,7%. Mogući razlog za ovako veliko odstupanje je taj što je istraživanje u Hrvatskoj provedeno samo na FOI-u, dok je u Njemačkoj provedeno na široj sveučilišnoj zajednici, koja nužno ne mora posjedovati veliku razinu znanja i vještina odnosno informatičke pismenosti potrebne za veće korištenje otvorene znanosti. Isto tako u Njemačkom istraživanju su sudjelovali ispitanici različitih disciplina (područja znanosti) što također može utjecati na broj ispitanika koji koristi otvorene obrazovne materijale. Kad bi istraživanje u Hrvatskoj bilo provedeno na široj sveučilišnoj zajednici rezultati istraživanja bi vjerojatno bili drugačiji i moguće puno sličniji rezultatima dobivenim u Njemačkoj. Usporedba relativnog udjela ispitanika koji koriste otvorene obrazovne materijale na FOI-u i Njemačkoj dana je na slici 17.



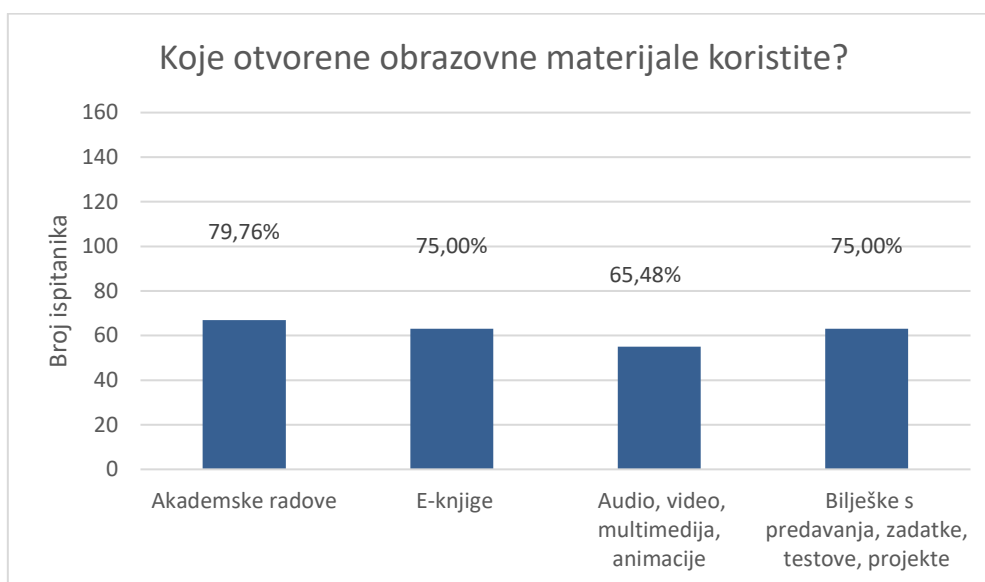
Slika 17: Grafikon – usporedba relativnog udjela ispitanika koji koriste otvorene obrazovne materijale na FOI-u i u Njemačkoj

Pitanje 9: “Koje otvorene obrazovne materijale koristite?”.

Na FOI-u najviše ispitanika koristi akademske radove (njih 46, tj. 88,46%), zatim e-knjige (njih 44, tj. 84,62%), audio, video, animacije (njih 43, 82,69%) i bilješke s predavanja, zadatke, testove, projekte (njih 33, tj. 63,46%). Pored navedenoga neki ispitanici koriste: skupove podataka za strojno učenje (1 ispitanik), web izvore, ChatGPT, softver otvorena koda (1 ispitanik), otvorene datasetove (1 ispitanik) i Open educational recourses (OER) u digitalnim repozitorijima, npr. Merlot, ali u manjoj mjeri (1 ispitanik). U istraživanju u Njemačkoj najviše ispitanika je odgovorilo da koristi akademske radove (njih 67, 79,76%), a najmanje audio, video, multimediju te animacije (njih 55). Najviše ispitanika u oba istraživanja koristi akademske radove, na FOI-u 88,46%, u Njemačkoj 79,76%. Zanimljiv je podatak da gotovo 9% više ispitanika na FOI-u koristi akademske radove nego u Njemačkoj. Pored navedenoga neki ispitanici u Njemačkoj koriste: slike/inforgrafiku, tutorijale, forume, blogove, softvere, studije, samostalne tečajeve itd. Prikaz korištenja otvorenih obrazovnih materijala na FOI-u, u Njemačkoj kao i usporedba ovih dvaju istraživanja dati su na slikama 18, 19 i 20.

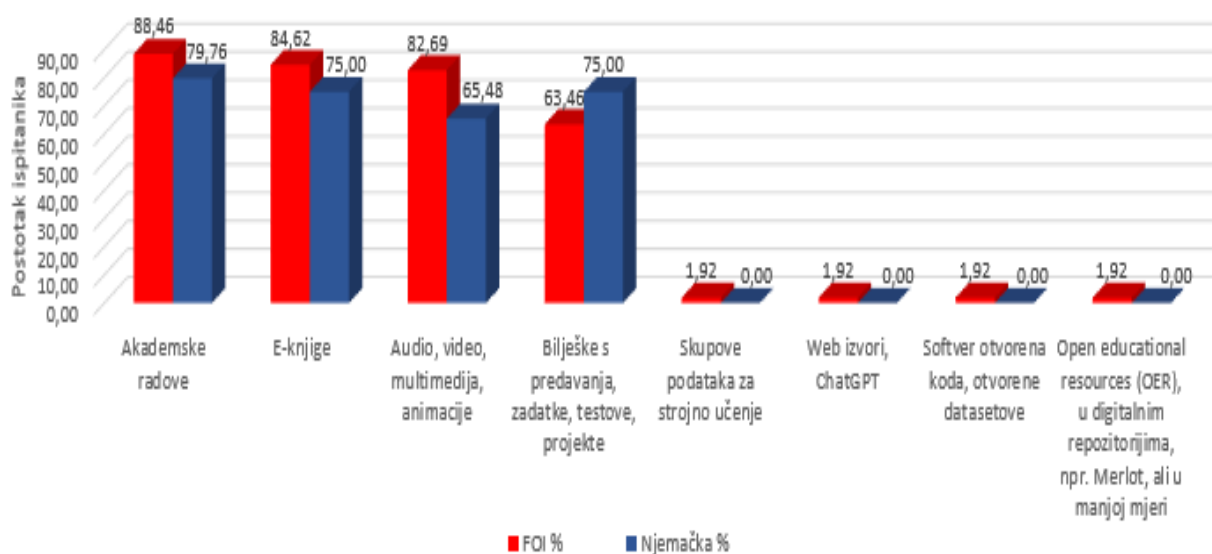


Slika 18: Grafikon - otvoreni obrazovni materijali koje koristite (FOI)



Slika 19: Grafikon - otvoreni obrazovni materijali koje koristite (Njemačka)

## Koje otvorene obrazovne materijale koristite?



Slika 20: Grafikon – usporedba relativnog udjela otvorenih obrazovnih materijala koje koriste (FOI, Njemačka)

Pitanje 10: “Zašto ne koristite otvorene obrazovne materijale?”.

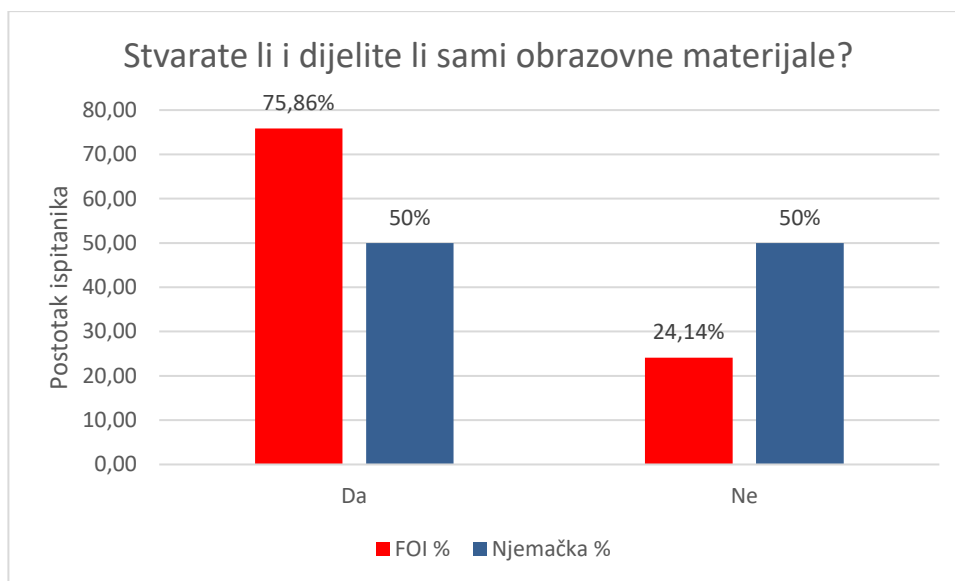
Od 58 ispitanika na FOI-u, njih 6 se izjasnilo kako slijedi. Njihovi razlozi su: “ne znam za dobre dostupne otvorene obrazovne materijale za discipline mojih studenata” (dvojica ispitanika), “imamo vlastite materijale koje doduše dopunimo s nekim novim spoznajama koji mogu ući u sferu otvorenih obrazovnih materijala”, “za nastavu koristim sveučilišni udžbenik i materijale koje smo pripremili za studente s obzirom da su studenti prve godine smatram da je to dovoljno uvijek postoji dodatna literatura, ali koliko znam, nitko ju ne koristi”, “sam izrađujem materijale” i “imam dovoljno vlastitih materijala”.

Uvažavajući gore navedene razloge za ne korištenje otvorenih obrazovnih materijala u procesu učenja činjenica kako 90% osoblja iste koristi govori u prilog tome kako će u skoroj budućnosti taj model učenja u većoj ili manjoj mjeri biti prisutan u svim visoko obrazovnim institucijama. U istraživanju u Njemačkoj od ukupno 126 ispitanika njih 58 (47%) nije čulo za te materijale, a njih 67 (53%) ne zna za dobre dostupne otvorene obrazovne materijale za discipline njihovih studenata. Drugi odgovori su bili: rijetko su dostupni, nemam vremena za skeniranje materijala itd.



Pitanje 11: "Stvarate li i dijelite li sami obrazovne materijale?"

Na FOI-u njih 75,86% se izjasnilo da stvara i dijeli samostalno izrađene obrazovne materijale, a 24,14% izjasnilo da ne stvara i ne dijeli. U istraživanju u Njemačkoj njih 50% je reklo da stvara i dijeli samostalno izrađene obrazovne materijale, a njih 50% se izjasnilo da ne stvara i ne dijeli. Istraživanje je pokazalo kako 25,86% više ispitanika na FOI-u nego u Njemačkoj stvara i dijeli obrazovne materijale. Dijeljenje samostalno izrađenih materijala doprinosi većoj dostupnosti istih, što uvelike olakšava procese učenja. Stvaranje otvorenih obrazovnih materijala često nije jednostavno, već zahtjeva određenu količinu znanja i vremena koje je potrebno kako bi se isti izradili te postali javno dostupni. Prikaz usporedbe relativnih udjela ispitanika koji stvaraju i dijele obrazovne materijale na FOI-u i Njemačkoj je na slici 21.



Slika 21: Grafikon - usporedba relativnih udjela ispitanika koji stvaraju i dijele otvorene obrazovne materijale (FOI, Njemačka)

Pitanje 12: "Koje otvorene obrazovne materijale stvarate i dijelite?"

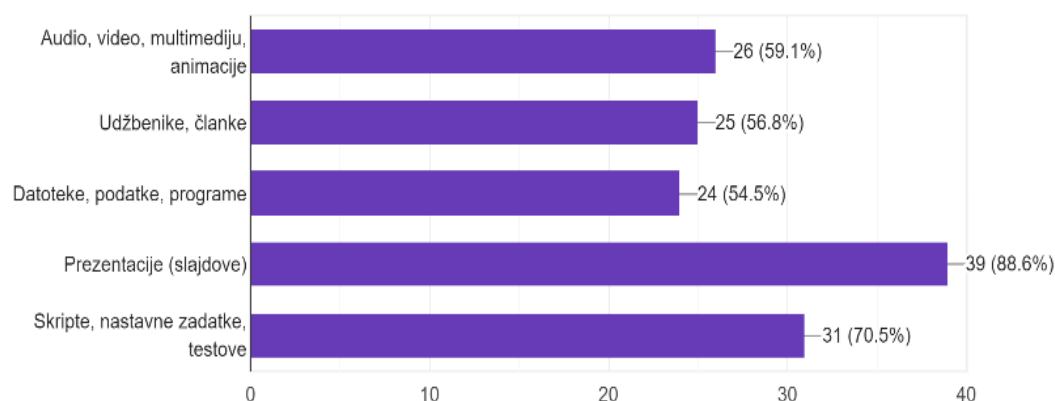
Ukupno 44 ispitanika je odgovorilo da stvara i dijeli otvorene obrazovne materijale. Najviše ispitanika stvara: prezentacije (njih 39), skripte, nastavne zadatke, testove (njih 31), audio, video, multimediju, animacije (26) udžbenike, članke (njih 25), datoteke, podatke, programe (njih 24). Prema ovom istraživanju prezentacije su najzastupljenije na FOI-u. Ostali obrazovni materijali su otprilike podjednako zastupljeni, što pokazuje slike 22 i 23.



Slika 22: Grafikon - otvoreni obrazovni materijali koje stvaraju i dijele (FOI)

Koje otvorene obrazovne materijale stvarate i dijelite?

44 responses



Slika 23: Grafikon – relativni udio otvorenih obrazovnih materijala koji se stvaraju i dijele (FOI)

Pitanje 13: “Molimo Vas recite nam zašto ne stvarate i ne dijelite otvorene obrazovne materijale?”

Na FOI-u njih 14 ne stvara i ne dijeli otvorene obrazovne materijale, njih 10 je odgovorilo da je izrada otvorenih obrazovnih izvora općenito previše naporan i dugotrajan proces, 5 ne znaju kako proizvesti dobre i ispravne otvorene obrazovne resurse, 4 nemaju odgovarajući softver za proizvodnju otvorenih obrazovnih resursa i 3 nije mi od koristi. U istraživanju u Njemačkoj njih 26 je odgovorilo da izrada otvorenih obrazovnih izvora općenito previše naporan i dugotrajan proces, 21 ne znaju kako proizvesti dobre i ispravne otvorene

obrazovne resurse, 16 nemaju odgovarajući softver za proizvodnju otvorenih obrazovnih resursa, i dvojica ispitanika kažu da njihova ustanova ne podržava otvorene obrazovne resurse. Značajan je podatak kako 35, 71% ne znaju kako proizvesti dobre i ispravne otvorene obrazovne resurse na FOI-u, a u Njemačkoj njih čak 50% što znači da 14,29% ispitanika više u Njemačkoj ne znaju kako proizvesti dobre i ispravne otvorene obrazovne resurse. Možemo zaključiti kako je potrebno organizirati edukaciju za izradu i distribuciju nastavnih materijala te poticati nastavno osoblje na izradu istih. Nastavno osoblje koje izrađuje materijale trebalo bi dobiti odgovarajuću naknadu za svoj rad. Na slici 24 prikazan je broj ispitanika i relativni udio razloga ne stvaranja i ne dijeljenja otvorenih obrazovnih materijala, a na slici 25 usporedba relativnih udjela razloga za ne stvaranje i ne dijeljenje otvorenih obrazovnih materijala na FOI-u i Njemačkoj.



Slika 24: Grafikon - relativni udio razloga za ne stvaranje i ne dijeljenje otvorenih obrazovnih materijala (FOI)



Slika 25: Grafikon - usporedba relativnih udjela razloga za ne stvaranje i ne dijeljenje obrazovnih materijala FOI i Njemačka

## 7.4. Kolaborativni alati koji se koriste u nastavi

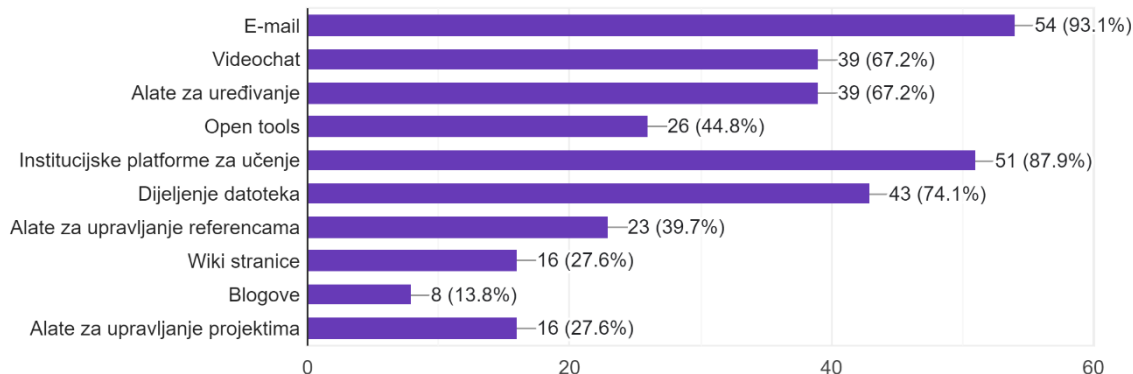
Pitanje 14: “Koje alate za suradnju koristite na nastavi?”

Na FOI-u najveći broj ispitanika koristi e-mail (njih 54), institucijske platforme za učenje (njih 51), dijeljenje datoteka (njih 43), videochat (njih 39), alate za uređivanje (njih 39), open tools (njih 26), alate za upravljanje referencama (njih 23), wiki stranice (njih 16), alate za upravljanje projektima (njih 16) i blogove (njih 8). U Njemačkoj najveći broj ispitanika koristi e-mail (njih 102), videochat (njih 34), alate za uređivanje (njih 33), open tools (njih 30), institucijske platforme za učenje (njih 25), dijeljenje datoteka (njih 21), alate za upravljanje referencama (njih 20), wiki stranice (njih 19), blogove (njih 11) i alate za upravljanje projektima (njih 10).

Možemo zaključiti kako većina nastavnog osoblja u najvećoj mjeri koristi: e-mail i institucijske platforme za učenje zbog toga što FOI ima vlastitu platformu za e-mail i institucijsku platformu za učenje (Moodle). E-mail je u širokoj upotrebi u današnjem svijetu i smatra se standardnim načinom komunikacije. Ostali alati kako je navedeno na slici 26 koriste se manje od prethodna dva navedena alata. Najmanje se koriste: blogovi i alati za upravljanje projektima. Razlog tome je što svo nastavno osoblje ne treba u svom radu takve alate. Slika 26 prikazuje broj alata koje ispitanici koriste za suradnju na nastavi, a slika 27 usporedbu korištenja alata za suradnju na nastavi na FOI-u i Njemačkoj.

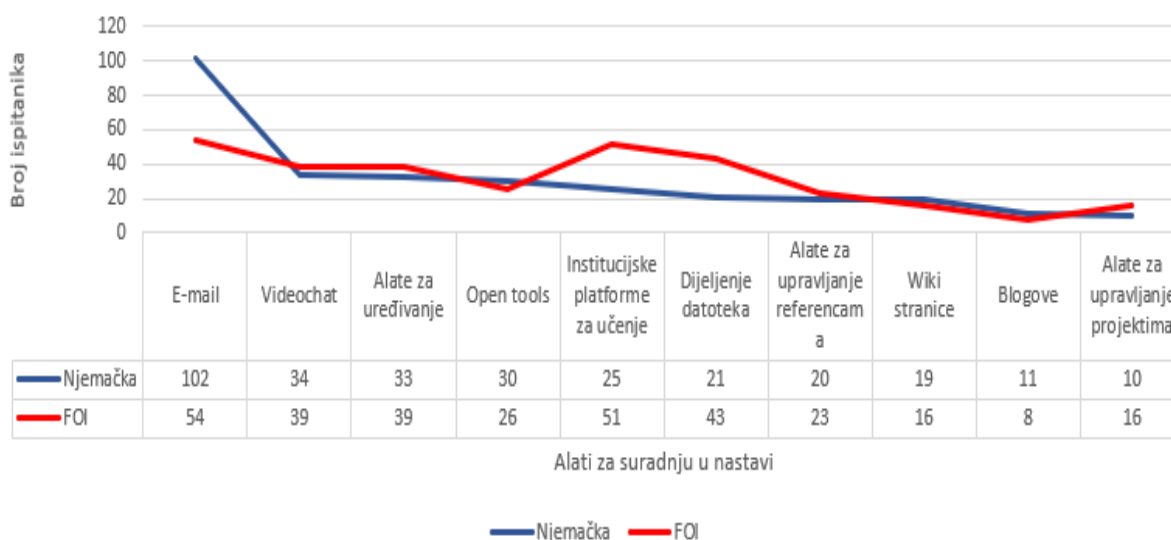
### Koje alate za suradnju koristite na nastavi?

58 responses



Slika 26: Grafikon - alati za suradnju na nastavi (FOI)

### Koje alate za suradnju koristite na nastavi?



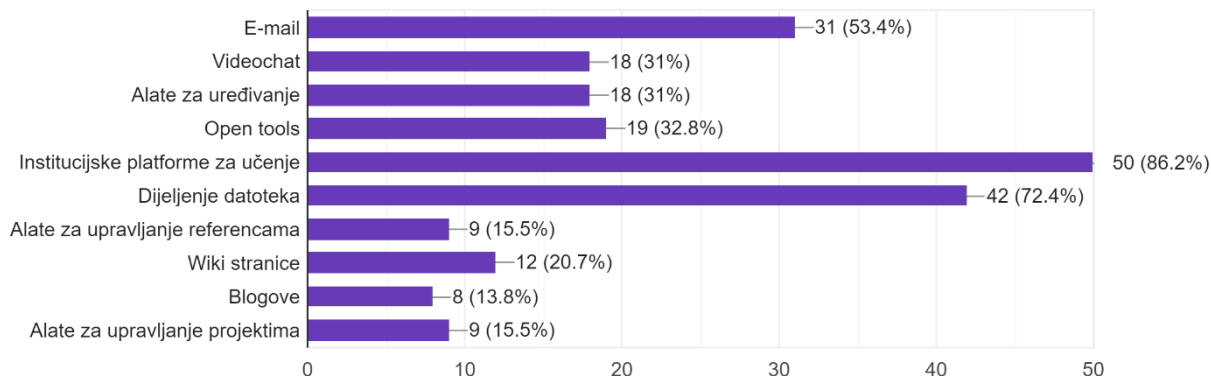
Slika 27: Grafikon - usporedba korištenja alata za suradnju na nastavi na FOI-u i Njemačkoj

Pitanje 15: "Koje alate koristite samo za pružanje materijala za učenje na nastavi?"

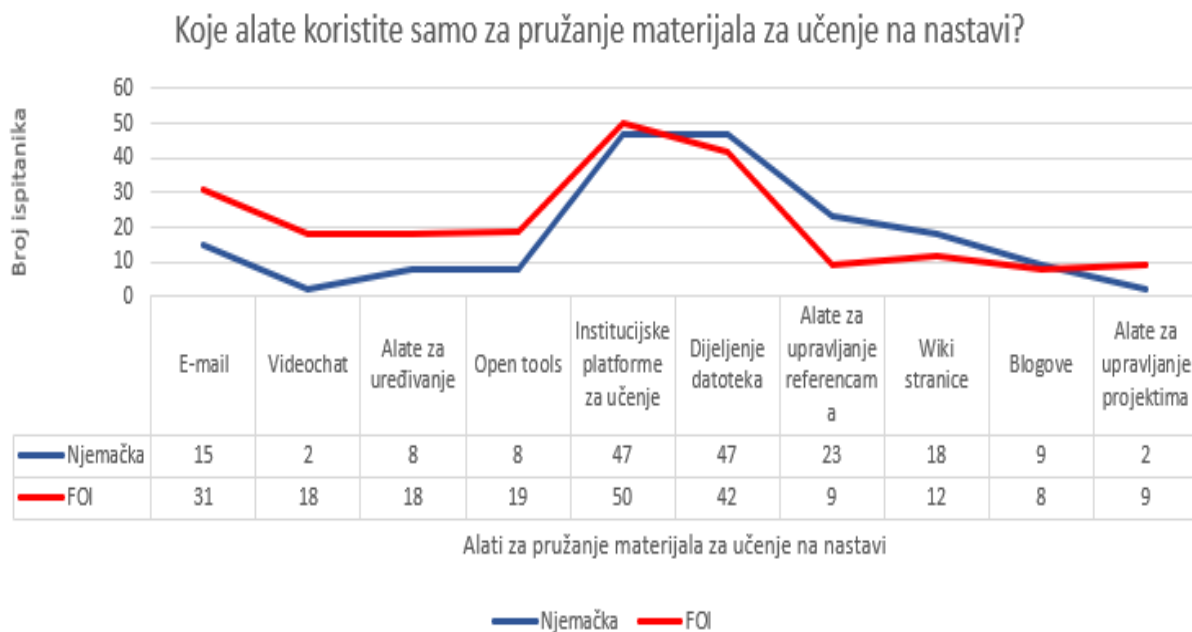
Na FOI-u najviše ispitanika koristi institucijske platforme za učenje (njih 50) zatim dijeljenje datoteka (njih 42), email-ove (njih 31) dok su ostali alati manje zastupljeni kao što je vidljivo na slici broj 28. Kao što je navedeno u objašnjenju za prethodno pitanje logično je kako se institucijska platforma za učenje koristi najviše, a zatim slijedi dijeljenje datoteka pa e-mail. Ostali alati koriste se prema potrebi. Institucijske platforme za učenje se koriste više na FOI-u (50) nego u Njemačkoj (47). Razlog tome može biti činjenica što FOI ima vlastitu platformu za učenje, dok sveučilišta u Njemačkoj vjerojatno nemaju. Slika 28. pokazuje korištenje alata za pružanje materijala za učenje na nastavi na FOI-u, a slika 29. usporedbu korištenja alata za pružanje materijala za učenje na nastavi na FOI-u i Njemačkoj.

Koje alate koristite samo za pružanje materijala za učenje na nastavi?

58 responses



Slika 28: Grafikon - alati samo za pružanje materijala za učenje na nastavi (FOI)



Slika 29: Grafikon - usporedba alata koji se koriste samo za pružanje materijala za učenje na nastavi na FOI -u i Njemačkoj

## 8. Zaključak

Bojan Macan navodi da je "Otvorena znanost provođenje znanstvenih aktivnosti na takav način da i drugi mogu surađivati i doprinosti, gdje su istraživački podaci, laboratorijske bilješke i drugi istraživački procesi slobodno dostupni pod uvjetima koji dopuštaju ponovno korištenje, ponovnu distribuciju i reprodukciju istraživanja, njegovih istraživačkih podataka i metoda". [2]

Dobrobiti otvorenog pristupa su: veća izloženost radova, mogućnost primjene otkrića od strane drugih znanstvenika, veće citiranosti, istraživanja mogu utjecati na politiku, javnost može pristupiti istraživanjima, u skladu je s pravilima, porezni obveznici dobivaju vrijednost za novac, istraživači u zemljama u razvoju mogu vidjeti istraživanja itd. [14]

Nedostatci otvorenog pristupa su: s obzirom da je to novi način objavljivanja treba vremena za popularizaciju rada, problemi vezani uz administraciju, većina institucija nije osigurala plaćanje APC-a, istraživači mogu dobiti neželjene e-maile koje šalju predatorski časopisi, prepreke autorskim pravima itd. [15]

Postoje dva pristupa otvorenoj znanosti: zeleni put (Green OA) – "arhiviranje u institucijskim repozitorijima znanstvenih radova" te zlatni put (Gold OA) – "publiciranje radova u znanstvenim časopisima otvorenog pristupa". [18], [19]. U porastu je zlatni put jer uspješni izdavači sve češće pronalaze načine kako platiti naknadu za obradu članaka, APC. Europska unija financira projekt pod nazivom FOSTER (eng. *Facilitate Open Science Training for European Research*) koji je razvio taksonomsko stablo otvorene znanosti u pokušaju mapiranja polja otvorene znanosti. [6]

Povijesni pregled otvorene znanosti seže još od nastanka glinenih pločica sa natpisom, pojave Gutenbergovog stroja, zakona o autorskim pravima iz 1710., projekta Gutenberg za digitalizaciju autorskih djela iz 1971., prvog ranog primjera objavljivanja s otvorenim pristupom repozitorija arXiv.org-a iz 1991., Budimpeštanske inicijative za otvoreni pristup iz 2002. te proglašenja godine otvorene znanosti 2017.

Otvoreni pristup u Hrvatskoj kreće od pojave prvog hrvatskog elektroničkog časopisa @fer koji se pojavio 1994. godine. CROSB (Hrvatska znanstvena bibliografija) održava Knjižnica Instituta Ruđer Bošković, a zapravo sadrži sve informacije o projektima, znanstvenicima i bibliografskim referencama. Repozitorij otvorenih časopisa Hrčak se udružio s ZENODO-m repozitorijem koji održava CERN 2015. godine. Dabar sadrži aplikacijski sloj OAIPMH i openAire, a pomoću AAI@EduHr se prijavljuju korisnici. Obzor je projekt EU komisije, a bavi se: pitanjima autorskog prava, sigurnosti, zaštite podataka itd.

Otvoreni pristup u svijetu obilježili su repozitoriji kao što su: Islandora koju je razvila Knjižnica Roberston, INASP koji je sličan Hrčku i pokrenut od African Journals 2017.god, repozitorij Europske komisije European Open Science Cloud EU koji podržava Open Data, i FAIR te MEDLINE, PLOS i BMC koji se bave biomedicinom. Horizon Europe je projekt koji financira EU do 2027. godine. Ciljevi su: povećati otvorenost, kvalitetu i učinkovitost EU sustava istraživanja i inovacija, povećati povjerenje društva u znanost itd.

U svrhu utvrđivanja poznavanja i korištenja mogućnosti otvorene znanosti provedeno je anketno istraživanje na FOI-u. Uzorak nad kojim je provedeno istraživanje su djelatnici Fakulteta organizacije i informatike u Varaždinu, odnosno profesori i nastavno osoblje. U istraživanju smo istraživali koliko je nastavno osoblje FOI-a upoznato s pojmom sustava otvorene znanosti, koje materijale/izvore koriste i kojim alatima se služe u svom radu. Rezultati su pokazali kako je nastavno osoblje jako upoznato ili upoznato s pojmom sustava otvorene znanosti, također je usmjereno prema stvaranju i dijeljenju otvorenih obrazovnih materijala. Anketno istraživanje napravljeno je prema dvama istraživanjima o otvorenoj znanosti. Prvo istraživanje pod nazivom „Open science practices in higher education: Discussion of survey results from research and teaching staff in Germany“ provedeno je u Njemačkoj [50][51][52], a drugo „Open Science in Lattice Gauge Theory community“ [53] je provela skupina istraživača Lattice Gauge Theory community-a iz Ujedinjenog Kraljevstva, Grčke i Cipra. Otvorena znanost kao stvarnost danas se odražava u politikama financiranja, istraživačkoj infrastrukturi i politici. Rezultati istraživanja Lattice Gauge Theory Community-a pružaju smjerove u kojima bi se zajednica Lattice Gauge Theory mogla kretati kako bi se poboljšala otvorenost i pojam FAIR u znanosti. [53] Kod kreiranja anketnog istraživanja pazilo se na veličinu uzorka kako bi rezultati istraživanja bili usporedivi s navedenim istraživanjima u Njemačkoj i Lattice Gauge Theory community-a. Iz istraživanja provedenog u Njemačkoj izabrano je 13 anketnih pitanja (1., 2., 3., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15.), a iz istraživanja Lattice Gauge Theory community-a 2 anketna pitanja (4. i 5.). Anketa se sastojala od 15 pitanja koja su podijeljena u 4 glavne sekcije: demografski podaci o ispitanicima, opće informacije o otvorenoj znanosti, materijali/izvori i kolaborativni alati koje ispitanici koriste u nastavi.

Razlog zbog kojeg sam se odlučila na ovo istraživanje je sve veća primjena otvorene znanosti, kao i trend rasta primijene iste u svim područjima ljudskog djelovanja diljem svijeta. Vjerujem da će ovo istraživanje doprinijeti približavanju i boljem korištenju otvorene znanosti te podizanju svijesti o koristima otvorene znanosti na FOI-u.

**Vodeće istraživačko pitanje je:** Koje se prakse vezane uz otvorenu znanost trenutno primjenjuju na Fakultetu organizacije i informatike u Varaždinu?

**Cilj istraživanja** je razumjeti kako dosadašnje prakse otvorenog obrazovanja utječu na ukupni proces obrazovanja na FOI-u, koje su mogućnosti daljnjeg razvoja otvorenog



obrazovanja i primjena različitih modaliteta otvorenog obrazovanja o kojima se raspravlja unutar pokreta otvorene znanosti. Ovaj rad kao i rad [50] govori o otvorenoj znanosti u odnosu na obrazovne prakse i resurse. Provedeno istraživanje koristilo je kvantitativnu internetsku anketu kako bi postavili pitanja nastavnom osoblju koje podučava na FOI-u, o njihovoj upotrebi digitalnih medija, alata i OER-a (eng. *Open Educational Resources*), te njihove nastavne prakse.

Rezultati istraživanja dobiveni na uzorku od 58 ispitanika od kojih su 34 žene (58,62%) i 24 muškarca (41,38%), gdje su najvećim dijelom ispitanici u dobi od 28-37 godina njih 21 (36,2%) uspoređeni su s rezultatima u Njemačkoj i jednim dijelom Lattice Gauge Theory community-a. U istraživanju koji je provela skupina znanstvenika iz Njemačke sudjelovalo je ukupno 210 ispitanika od čega 55,24% muškaraca i 44,76% žena. Na FOI-u i Njemačkoj profesori kao skupna kategorija su najviše zastupljeni na FOI-u 56,9% (prof. dr. sc., doc. dr. sc., dr. sc., izv. prof. dr. sc.), a u Njemačkoj 57% (profesor, specijalni edukacijski nastavnik, akademsko nastavno osoblje). Magistri kao pojedinačna kategorija promatranih zvanja bili su najveći broj ispitanika u oba istraživanja.

U istraživanju koje je provela Lattice Gauge Theory community sudjelovalo je 106 ispitanika od kojih je 39 u potpunosti ispunilo anketni upitnik, a 67 djelomično. Istraživanja Lattice Gauge Theory community-a i FOI-a pokazala su da je većina ispitanika odgovorila da je upoznata s pojmom otvorene znanosti ili jako upoznata. Gotovo svi ispitanici na FOI-u i Lattice Gauge Theory community -a su odgovorili da je koncept otvorene znanosti koristan za njihova istraživanja.

Trenutni materijali i preporuke najvažniji su kriterij za odabir izvora za nastavu dok su obrazovne licence najmanje važne na FOI-u. U Njemačkoj trenutno dostupni materijali i lakoća korištenja najvažniji su kriterij za odabir izvora za nastavu, a troškovi za učenike su najmanje važni. Isto tako 94,8% ispitanika na FOI-u je svjesno uvjeta korištenja odabranog načina učenja, a njih 5,2% nije svjesno. U Njemačkoj je 76,7% ispitanika svjesno uvjeta korištenja odabranog načina učenja, a 23,3% nije svjesno uvjeta korištenja odabranog načina učenja. Na FOI-u je znatno veća razina svjesnosti nastavnog osoblja, nego u Njemačkoj i to za 18,1%. Od ukupnog broja ispitanika na FOI-u njih 52 (89,7%) koristi otvorene obrazovne materijale u nastavi i/ili za pripremu nastave, a njih 6 (10,3%) ne koristi. Istraživanje u Njemačkoj je pokazalo da 40% ispitanika koristi otvorene obrazovne materijale u njihovoj nastavi i/ili za pripremu nastave, a njih 60% ne koristi otvorene obrazovne materijale. Značajno je da djelatnici FOI-a više koriste otvorene obrazovne materijale nego ispitanici u Njemačkoj i to za 49,7%. Od otvorenih obrazovnih materijala na FOI-u i u Njemačkoj najviše se koriste akademski radovi 88,46% na FOI-u, dok u Njemačkoj 79,76%.

Istraživanje je pokazalo kako 25,86% više ispitanika na FOI-u nego u Njemačkoj stvara i dijeli obrazovne materijale. Značajan je podatak kako 35,71% ne znaju kako proizvesti dobre

i ispravne otvorene obrazovne resurse na FOI-u, a u Njemačkoj njih čak 50% što znači da 14,29% ispitanika više u Njemačkoj ne znaju kako proizvesti dobre i ispravne otvorene obrazovne resurse. Iz navedenih odgovora možemo zaključiti kako je potrebno organizirati edukaciju za izradu i distribuciju nastavnih materijala, te poticati nastavno osoblje na izradu istih. Također, nastavno osoblje koje izrađuje materijale trebalo bi dobiti odgovarajuću naknadu za svoj rad. Alati koje najčešće koriste na nastavi i za pružanje materijala za učenje su e-mail i institucijske platforme za učenje, što je razumljivo s obzirom da FOI ima vlastitu platformu za e-mail i institucijsku platformu za učenje (Moodle). E-mail je u širokoj upotrebi u današnjem svijetu i smatra se standardnim načinom komunikacije. Međutim, e-mail kao prevladavajući alat ne doprinosi otvorenim praksama koje potiču razvoj svijesti nastavnog osoblja i studenata o prednostima koje nudi sustav otvorene znanosti. U tom smislu trebalo bi usmjeriti napore na upoznavanje nastavnog osoblja na alate koje nudi sustav otvorene znanosti, koji doprinose lakšem podučavanju i učenju. Institucijske platforme za učenje se koriste više na FOI-u (50) nego u Njemačkoj (47). Razlog tome može biti činjenica što FOI ima vlastitu platformu za učenje, dok sveučilišta u Njemačkoj vjerojatno nemaju ili nije prikazano u istraživanju.

Dobiveni rezultati pokazuju kako FOI ima dobre prakse u upotrebi, dijeljenju i stvaranju otvorenih obrazovnih materijala te ne zaostaje za sveučilištima u Njemačkoj već je u nekim segmentima napredniji. Razlog tome dijelom može biti u specifičnoj osnovnoj djelatnosti FOI-a koja je vezana za informatiku, a samim time omogućuje lakše korištenje otvorenih obrazovnih materijala.

U ovom istraživanju nisu sudjelovali studenti i jedno od budućih istraživanja moglo bi biti usmjereno prema njima, odnosno kako studenti gledaju na otvorene obrazovne materijale, koriste li ih i dijele te kako isti doprinose lakšem usvajanju znanja. Također, trebalo bi provesti veliko znanstveno istraživanje na svim sveučilištima u Hrvatskoj te usporediti dobivene rezultate s njemačkim istraživanjem zbog toga što bi uzorak ispitanika tada bio još prikladniji pa time i dobiveni rezultati.

## Popis literature

- [1] Institut Ruđer Bošković (bez dat.), *Otvorena znanost*, [Na internetu] Dostupno: <https://www.otvorena-znanost.hr/otvoreni-pristup/> [pristupano 06.03.2023.]
- [2] B. Macan, "Osiguravanje otvorenog pristupa znanstvenim publikacijama – tko, što i kako?", 2018. U: Hebrang Grgić, I. (ur.) *Otvorenost u znanosti i visokom obrazovanju*. Zagreb, Školska knjiga, str. 59-79. [Na internetu] Dostupno: <http://fulir.irb.hr/4177/> [pristupano 06.03.2023.]
- [3] J. Barnett, L. Collister, "Open Access Publishing", [Na internetu] Dostupno: Xavier University Louisiana, <https://xula.libguides.com/c.php?g=956148&p=6900451> [pristupano 06.03.2023.]
- [4] Lj. Poljak, "Otvorena znanost: načela i primjena", 2021. [Na internetu] Dostupno: <https://repozitorij.svkst.unist.hr/islandora/object/unist:34/datastream/FILE0/view> [pristupano 06.03.2023.]
- [5] "What is Open Science", (bez dat.) *Orion*. [Na internetu] Dostupno: <https://www.orion-openscience.eu/resources/open-science> [pristupano 06.03.2023.]
- [6] "Open Science", (bez dat.) *Foster*. [Na internetu] Dostupno: <https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition> [pristupano 06.03.2023.]
- [7] *Open Science* [Slika] (bez dat.) [Na internetu] Dostupno: <https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition> [pristupano 06.03.2023.]
- [8] A. Kranz, C. Bates (24.02.2022) "The (R)evolution of Open Science", *Sveučilište Minnessota* [Na internetu] Dostupno: <https://cla.umn.edu/psychology/news-events/story/revolution-open-science> [pristupano 06.03.2023.]
- [9] "What is open science" (bez dat.), *Lumivero*. [Na internetu] Dostupno: <https://lumivero.com/resources/what-is-open-science/> [pristupano 06.03.2023.]
- [10] UNESCO (bez dat.), *What is open science* [Na internetu] Dostupno: <https://www.unesco.org/en/open-science> [pristupano 06.03.2023.]
- [11] Open Science (27.02.2023.), *What is open science* [Na internetu] Dostupno: <https://avointiede.fi/en/what-open-science> [pristupano 06.03.2023.]

[12] SHB online, (04.10.2019) "Open Science: what, how & why?", *Youtube* [Na internetu] Dostupno:

[https://www.youtube.com/watch?v=3m6p6w8oOw4&ab\\_channel=SHBOnline](https://www.youtube.com/watch?v=3m6p6w8oOw4&ab_channel=SHBOnline) [pristupano 06.03.2023.]

[13] "Open Science: Purpose, Benefits, and What it Means for You", (bez dat.) OpenScholar, [Na internetu] Dostupno: <https://blog.theopenscholar.com/en/open-science-purpose-benefits> [pristupano 06.03.2023.]

[14] D. Kingsley, S. Brown, *Dobrobiti otvorenog pristupa*, FOSTER [Na internetu] Dostupno: <http://fulir.irb.hr/1635/> [pristupano 06.03.2023.]

[15] "Pros and cons", (bez dat.) open access.nl, [Na internetu] Dostupno: <https://www.openaccess.nl/en/what-is-open-access/pros-and-cons>

[16] B. Fecher, S. Friesike, "Open Science: One Term, Five Schools of Thought" [Blog post]. [Na internetu] Dostupno: [http://book.openingscience.org.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/basics\\_background/open\\_science\\_one\\_term\\_five\\_schools\\_of\\_thought.html](http://book.openingscience.org.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/basics_background/open_science_one_term_five_schools_of_thought.html) [pristupano 06.03.2023.]

[17] University of Birmingham, *Green or Gold: What's the difference?* [Slika] (2014.) [Na internetu] Dostupno: <https://intranet.birmingham.ac.uk/social-sciences/schools/business/news-and-events/public/2014/march/green-or-gold-whats-the-difference.aspx> [pristupano 06.03.2023.]

[18] S. Hrnad, T. Brody, F. Vallières, L. Carr, S. Hitchcock, S., Y. Gingras, ..., E. R. Hilf, *The access/impact problem and the green and gold roads to open access*. *Serials Review*, 30(4), 310–314. doi:10.1016/j.serrev.2004.09.013, 2004.

[19] A. Moslavac, *Otvorena znanost, institucijski repozitoriji i uloga visokoškolske knjižnice*. *Knjižničar/Knjižničarka: e-časopis Knjižničarskog društva Rijeka*, 10(10), 42-56. (2019). [Na internetu] Dostupno: <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/knjiznicarka/article/view/12115> [pristupano 06.03.2023.]

[20] B. C. Björk, "Gold, green, and black open access", *Learned Publishing*, 30: 173-175. [Na internetu] Dostupno: <https://doi.org/10.1002/leap.1096> [pristupano 06.03.2023.]

[21] University of Birmingham (26.03.2014), *Green or Gold: What's the difference?* [Na internetu] Dostupno: <https://intranet.birmingham.ac.uk/social-sciences/schools/business/news-and-events/public/2014/march/green-or-gold-whats-the-difference.aspx> [pristupano 06.03.2023.]

- [22] Xavier University Louisiana (bez dat.), *Open Access Publishing ?* [Na internetu] Dostupno: <https://xula.libguides.com/c.php?g=956148&p=6906731> [pristupano 06.03.2023.]
- [23] M. Borowitz, *Open space: The global effort for open access to environmental satellite data*. The MIT Press. 2017.
- [24] Group on Earth Observations, *GEO data sharing principles implementation*. Group on Earth Observations. 2020.
- [25] R. Ramachandran, K. Bugbee, K. Murphy, *From open data to open science. Earth and Space Science*, 2021. [Na internetu] Dostupno: <https://doi.org/10.1029/2020EA001562> [pristupano 13.05.2023.]
- [26] P. Suber, *What is open access? In Open access*. The MIT Press. 2012.
- [27] S. Green, "An Illustrated History of Open Science", 2017. [Na internetu] Dostupno: <https://www.wiley.com/en-us/network/publishing/societies/open-access/an-illustrated-history-of-open-science> [pristupano 06.03.2023.]
- [28] A. Rupert Hall, *The Scientific Revolution 1500-1800: The Formation of the Modern Scientific Attitude*. Boston: The Beacon Press. 1956
- [29] D. P. David, *The Historical Origins of 'Open Science': an essay on patronage, reputation and common agency contracting in the scientific revolution. Capitalism and society*, 2. izd., Stanford i Oxford Sveučilište, 2008. [Na internetu] Dostupno: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.463.7499&rep=rep1&type=pdf> [pristupano 06.03.2023.]
- [30] I. Hebrang Grgić, "Otvorenost u znanosti i visokom obrzovanju", Školska knjiga, 2018.
- [31] M. Akmadžić, "OTVORENI PRISTUP ZNANSTVENIM INFORMACIJAMA", *Zdravstveni glasnik*, 126-128 str., 7(1), 2021. [Na internetu] Dostupno: <https://hrcak.srce.hr/file/382812> [pristupano 06.03.2023.]
- [32] S. Konjević, "Hrvatski znanstveni časopisi na Internetu," *Vjesnik bibliotekara Hrvatske*, 46(3-4), 111-118. [Na internetu] Dostupno: <http://eprints.rclis.org/5598/> [pristupano 06.03.2023.]
- [33] J. Stojanovski, "Croatian Scientific Bibliography (CROSB) - four years experience "

Fort Pierce, Florida: IAMSLIC, 2002. str. 65-75 (predavanje, međunarodna recenzija, cjeloviti rad (in extenso), znanstveni) [Na internetu] Dostupno: Xavier University Louisiana, <https://www.bib.irb.hr/76299?rad=76299> [pristupano 06.03.2023.]

[34] J. Stojanovski , “Hrčak promiče hrvatsku znanstvenu publicistiku,” 64 . pp. 14-15. ISSN 1334-5109 2016. [Na internetu]. Dostupno: Srce, <http://fulir.irb.hr/2860/>

[35] D. Celjak, Z. Bekić, L. Jercec, M. Milinović, D. Ulamec *Dabar–sustav digitalnih repozitorija: iskorak prema sustavnoj brizi za digitalnu imovinu akademske zajednice u Hrvatskoj*. Arhivi, knjižnice, muzeji, (18), 148-165. 2015. [Na internetu] Dostupno: <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/akm/article/view/3746> [pristupano 06.03.2023.]

[36] “Otvorena znanost sve o otvorenom pristupu informacijama u znanosti i novim trendovima u znanstvenoj komunikaciji,” *Sveučilišna knjižnica Sveučilišta u Zadru i Knjižnica Instituta Ruđer Bošković* [Na internetu] Dostupno: <https://www.unizd.hr/Portals/0/obavijesti/Otvorena%20znanost.pdf>

[37] “Otvoreni istraživački podaci (ORD) – prihvaćanje u programu Obzor 2020.“ *European Comission* [Na internetu] Dostupno: <https://data.europa.eu/data/datasets/open-research-data-the-uptake-of-the-pilot-in-the-first-calls-of-horizon-2020?locale=hr>

[38] “SRCE SUDJELOVALO NA MEĐUNARODNOJ KONFERENCIJI PUBMET2022,” *Srce, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar* [Na internetu] Dostupno: <https://www.srce.unizg.hr/en/node/8584>

[39] “9. međunarodna konferencija o znanstvenoj komunikaciji u kontekstu otvorene znanosti PUBMET2022 u Zadru“ (13.09.2022.), PROFITIRAJ.HR [Na internetu] Dostupno:

<https://profitiraj.hr/9-medunarodna-konferencija-o-znanstvenoj-komunikaciji-u-kontekstu-otvorene-znanosti-pubmet2022-u-zadru/>

[40] D. Moses, K. Stapelfeldt, “Renewing UPEI’s Institutional Repository : New Features for an Islandora-based Environment“, srp. 2013. [Na internetu] Dostupno na: <http://journal.code4lib.org/articles/8763> [pristupano 06.03.2023.]

[41] T. Owners, “Islandora’s Open Source Ecosystem and Digital Preservation: An Interview with Mark Leggott“, ožujak, 2017. [Na internetu]: Dostupno: Xavier University Louisiana, <https://www.bib.irb.hr/76299?rad=76299> [pristupano 06.03.2023.]

- [42] "Journal Publishing Practices and Standards (JPPS)," (bez dat.) *inasp* [Na internetu] Dostupno: <https://www.inasp.info/JPPS> [pristupano 06.03.2023.]
- [43] "About DOAJ," (bez dat.) u *DOAJ*, [Na internetu] Dostupno: <https://www.doaj.org/about/> [pristupano 06.03.2023.]
- [44] "MEDLINE, PubMed, and PMC (PubMed Central): How are they different?," (25.08.2022) *NIH, National Library of Medicine* [Na internetu] Dostupno na: <https://www.nlm.nih.gov/bsd/difference.html>
- [45] "Empowering Researchers to Transform Science", PLOS [Na internetu] Dostupno: <https://plos.org/about/>
- [46] "BioMed Central," (bez dat.) u Wikipedia, the Free Encyclopedia. [Na internetu] Dostupno: [https://en.wikipedia.org/wiki/BioMed\\_Central#cite\\_note-1](https://en.wikipedia.org/wiki/BioMed_Central#cite_note-1) [pristupano 06.03.2023.]
- [47] "BMC, research in progress," (bez dat.) u BMC Part of Springer Nature . [Na internetu] Dostupno: <https://www.biomedcentral.com/> [pristupano 06.03.2023.]
- [48] „Research and innovatio," (bez dat.) *European Comission* [Na internetu] Dostupno: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science_en)
- [49] "Horizon Europe, open science : early knowledge and data sharing, and open collaboration,, open science," (2021) *European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Publications Office of the European Union*[Na internetu] Dostupno: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/18252>
- [50] T. Heck, I. Peters, A. Mazarakis, A. Scherp, & I. Blümel, "Open science practices in higher education: Discussion of survey results from research and teaching staff in Germany", 2020. [Na internetu] Dostupno na: <https://content.iospress.com/articles/education-for-information/efi190272> [pristupano 01.06.2023.]
- [51] T. Heck, I. Blümel, L. Heller, A. Mazarakis, I. Peters, A. Scherp, &L. Weisel, "Survey: Open Science in Higher Education", 2017., [Na internetu] Dostupno na: <https://zenodo.org/record/400561/files/> [pristupano 01.06.2023.]
- [52] T. Heck, I. Blümel, L. Heller, A. Mazarakis, I. Peters, A. Scherp, &L. Weisel, "Dataset Survey: Open Science In Higher Education: Open Science In Higher Education", 2017[Na internetu] Dostupno na: <https://zenodo.org/record/400518> [pristupano 01.06.2023.]

- [53] A. Athenodorou, E. Bennett, J. Lenz, & E. Papadopoulou, "Open Science in Lattice Gauge Theory community", 2022. [Na internetu] Dostupno na: <https://arxiv.org/abs/2212.04853> [pristupano 01.06.2023.]
- [54] J. Dobša, "Kako započeti analizu podataka u R-u", Fakultet organizacije i informatike, Varaždin
- [55] Osnove statistike, [Na internetu] Dostupno na: <https://www.pmf.unizg.hr/download/repository/PREDAVANJE7.pdf> [pristupano 24.06.2023.]
- [56] I. Burić, "Uvod u deskriptivnu i inferencijalnu statistiku", Odjel za psihologiju Sveučilište u Zadru [Na internetu] Dostupno na: <https://www.unizd.hr/Portals/12/Nastavnici/Irena%20Buric/Uvod%20u%20deskriptivnu%20i%20inferencijalnu%20statistiku.pdf> [pristupano 24.06.2023.]
- [57] Hrvatska enciklopedija, [Na internetu] Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=36507> [pristupano 24.06.2023.]



## Popis slika

Slika 1: Otvorena znanost - taksonomsko stablo [7].....	4
Slika 2: Dobrobiti otvorenog pristupa [14].....	6
Slika 3: Otvoreni pristup-Zlatni i Zeleni put preuzeto sa [17].....	9
Slika 4: Povijesni razvoj najznačajnijih otkrića koja su utjecala na otvorenu znanost [29, str. 12].....	12
Slika 5: Elementi Dabra dostupni svakom repozitoriju u sustavu [35, str. 159].....	16
Slika 6: Otvorene prakse relevantne za istraživanje i obrazovanje [50] .....	23
Slika 7: Grafikon - usporedba prikaza spola ispitanika na FOI-u i Njemačkoj.....	25
Slika 8: Grafikon - dob ispitanika (FOI, Njemačka) .....	26
Slika 9: Grafikon – usporedba relativnog udjela ispitanika prema dobi na FOI-u i Njemačkoj .....	26
Slika 10: Grafikon - trenutna titula (FOI) .....	27
Slika 11: Grafikon - trenutna titula (Njemačka).....	27
Slika 12: Grafikon - upoznatost s pojmom otvorena znanost (FOI).....	28
Slika 13: Grafikon - upoznatost s pojmom otvorena znanost (Lattice Gauge Theory community) .....	29
Slika 14: Grafikon - kriteriji koje razmatrate kada odabirete materijale za učenje (FOI) .....	30
Slika 15: Grafikon - svjesnost korištenja odabranog načina učenja (FOI) .....	31
Slika 16: Grafikon – usporedba relativnog udjela ispitanika o svjesnosti odabranog načina učenja na FOI-u i Njemačkoj.....	32
Slika 17: Grafikon – usporedba relativnog udjela ispitanika koji koriste otvorene obrazovne materijale na FOI-u i u Njemačkoj.....	33
Slika 18: Grafikon - otvoreni obrazovni materijali koje koristite (FOI) .....	34
Slika 19: Grafikon - otvoreni obrazovni materijali koje koristite (Njemačka).....	34
Slika 20: Grafikon – usporedba relativnog udjela otvorenih obrazovnih materijala koje koriste (FOI, Njemačka).....	35
Slika 21: Grafikon - usporedba relativnih udjela ispitanika koji stvaraju i dijele otvorene obrazovne materijale (FOI, Njemačka).....	36
Slika 22: Grafikon - otvoreni obrazovni materijali koje stvaraju i dijele (FOI) .....	37

Slika 23: Grafikon – relativni udio otvorenih obrazovnih materijala koji se stvaraju i dijele (FOI) .....	37
Slika 24: Grafikon - relativni udio razloga za ne stvaranje i ne dijeljenje otvorenih obrazovnih materijala (FOI) .....	38
Slika 25: Grafikon - usporedba relativnih udjela razloga za ne stvaranje i ne dijeljenje obrazovnih materijala FOI i Njemačka .....	39
Slika 26: Grafikon - alati za suradnju na nastavi (FOI) .....	40
Slika 27: Grafikon - usporedba korištenja alata za suradnju na nastavi na FOI-u i Njemačkoj .....	40
Slika 28: Grafikon - alati samo za pružanje materijala za učenje na nastavi (FOI) ....	41
Slika 29: Grafikon - usporedba alata koji se koriste samo za pružanje materijala za učenje na nastavi na FOI -u i Njemačkoj .....	41

## Popis tablica

Tablica 1: 5 škola mišljenja .....	8
Tablica 2: Aritmetičke sredine i standardne devijacije (FOI) .....	30
Tablica 3: Aritmetičke sredine i standardne devijacije (Njemačka) .....	30