



Tomislav Ivanjko  
Goran Zlodi  
Zoran Horvat

# Građanska znanost

Zagreb, 2024.





---

**Tomislav Ivanjko**

**Goran Zlodi**

**Zoran Horvat**

# **Građanska znanost**

 **PF press**

**Zagreb, 2024.**

---

## **Izdavač**

Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet  
*FF-press*

## **Godina elektroničkog izdanja**

2024.

## **Za izdavača**

Domagoj Tončinić

## **Urednik područja**

Ante Kolak

## **Recenzenti**

Ivana Hebrang Grgić  
Goran Pavel Šantek

## **Lektura**

Monika Batur

## **Grafičko oblikovanje**

BMP Design

**ISBN:** 978-953-379-133-3

**DOI:** <https://doi.org/10.17234/9789533791333>



Djelo je objavljeno pod uvjetima [Creative Commons Autorstvo-Nekomercijalno- Bez prerada 4.0 Međunarodne javne licence \(CC-BY-NC-ND\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), koja dopušta korištenje, dijeljenje i umnažanje djela, ali samo u nekomercijalne svrhe i uz uvjet da se ispravno citira djelo i autora, te uputi na izvor. Dijeljenje djela u prerađenom ili izmijenjenom obliku nije dopušteno.

Fotografije korištene za oblikovanje naslovnice i početnih stranica svakog poglavlja dolaze iz Zbirke fotografija Hrvatskog športskog muzeja. Autor fotografije je Robert Valai.

Knjiga je nastala u okviru projekta *Gradanska znanost u društvenim i humanističkim istraživanjima: teorijski okvir i smjernice za primjenu* koji je podržan sredstvima Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.



---

# SADRŽAJ

UVODNIK: ZAŠTO GRAĐANSKA ZNANOST?.....	8
--	---

<b>1. GRAĐANSKA ZNANOST – POVIJEST, TEORIJA I SUVREMENI KONTEKST .....</b>	<b>14</b>
UVOD.....	15
1.1. Rani razvoj građanske znanosti – 17. i 18. stoljeće .....	16
1.2. Profesionalizacija znanosti i participacija javnosti – 19. i 20. stoljeće .....	18
1.3. Građanska znanost i rad mnoštva – 1990. – 2010. ....	20
1.4. Građanska znanost postaje znanstvena – 2010. – 2020. ....	26
1.5. Suvremeni europski okviri istraživanja građanske znanosti .....	35
ZAKLJUČAK.....	40
<b>2. SUVREMENI KONCEPT GRAĐANSKE ZNANOSTI.....</b>	<b>44</b>
UVOD.....	45
2.1. Suvremeni koncept građanske znanosti .....	45
2.2. Kategorizacije i tipologije građanske znanosti .....	50
2.3. Načela i karakteristike građanske znanosti .....	60
Deset načela građanske znanosti (ECSA) .....	60
Karakteristike građanske znanosti (ECSA).....	62
ZAKLJUČAK.....	72
<b>3. PLATFORME, INICIJATIVE I ALATI ZA PODRŠKU PROJEKTIMA GRAĐANSKE ZNANOSTI.....</b>	<b>75</b>
UVOD.....	76
3.1. Platforme građanske znanosti .....	77
3.1.1. Igrifikacija i platforme građanske znanosti.....	88
3.2. Pregled izabranih udruga i inicijativa građanske znanosti .....	95
3.3. Pregled izabranih projekata i resursa za podršku projektima građanske znanosti .....	106
3.4. Pregled izabranih alata za implementaciju projekata građanske znanosti .....	124
ZAKLJUČAK.....	135

---

<b>4. PLANIRANJE, UPRAVLJANJE I IZAZOVI PROVOĐENJA PROJEKATA GRAĐANSKE ZNANOSTI .....</b>	<b>138</b>
UVOD.....	139
4.1. Planiranje projekata građanske znanosti .....	140
4.1.1. Prepoznavanje društveno relevantnih tema .....	141
4.1.2. Istraživanje dostupnih resursa i alata za provođenje projekata.....	142
4.2. Upravljanje projektima građanske znanosti .....	144
4.2.1. Osiguravanje znanstvenih ishoda projekta .....	144
4.2.2. Podrška građanima znanstvenicima .....	147
4.2.3. Primjena standarda otvorene znanosti .....	148
4.2.4. Održivost projekata građanske znanosti .....	149
4.2.5. Promocija projekata građanske znanosti.....	152
4.3. Prednosti i izazovi provođenja projekata građanske znanosti.....	154
4.4. Smjernice za implementaciju projekata građanske znanosti .....	161
4.4.1. Preporuke za voditelje projekta i građane znanstvenike.....	166
4.4.2. Preporuke za institucije .....	167
4.4.3. Preporuke za stvaratelje politika .....	169
ZAKLJUČAK .....	170
<b>5. METODOLOGIJA I EVALUACIJA PROJEKATA GRAĐANSKE ZNANOSTI.....</b>	<b>174</b>
UVOD.....	175
5.1. Metode i pristupi istraživanjima građanske znanosti.....	176
5.1.1. Temeljna obilježja projekata građanske znanosti .....	178
5.2. Prednosti i nedostaci istraživačkog pristupa građanske znanosti .....	182
5.3. Metodološki okvir građanske znanosti .....	186
5.3.1. Osmišljavanje i razvoj projekata građanske znanosti .....	189
5.3.2. Građani u projektima građanske znanosti.....	192
5.4. Evaluacija građanske znanosti .....	193
5.4.1. Pristupi evaluaciji građanske znanosti .....	196
5.4.2. Participativna evaluacija i procjena utjecaja u građanskoj znanosti .....	200
5.4.3. Okvir evaluacije projekta građanske znanosti.....	209
ZAKLJUČAK.....	225



---

**6. STUDIJA SLUČAJA: PROJEKT DIGISPORT .....231**

UVOD..... 232

6.1. O projektu ..... 232

6.2. Hodogram suradnje građana, baštinske institucije i istraživača ..... 234

6.3. Metode u projektu DigiSport ..... 246

6.4. Evaluacija projekta DigiSport..... 247

6.4.1. Okvir evaluacije projekta..... 248

6.4.2. Inicijalna procjena i participativna evaluacija projekta..... 251


6.4.3. Participativna evaluacija nakon obuke ..... 252

ZAKLJUČAK..... 256

**7. PRILOG: IZABRANI PROJEKTI GRAĐANSKE ZNANOSTI U  
DRUŠTVENIM I HUMANISTIČKIM ISTRAŽIVANJIMA ..... 261**

O AUTORIMA ..... 271

ZAHVALE ..... 272



**UVODNIK:  
ZAŠTO  
GRAĐANSKA  
ZNANOST?**



# UVODNIK: ZAŠTO GRAĐANSKA ZNANOST?

Građanska znanost, u širem smislu, praksa je javne participacije i suradnje u znanstvenom istraživanju s ciljem povećanja znanstveno utemeljenog znanja (engl. *scientific knowledge*). Iako je građanska znanost postojala stoljećima, termin „građanska znanost” (engl. *citizen science*) skovan je 1990-ih i od tada dobiva na popularnosti. Izrastao iz područja sudjelovanja „građana amatera” u znanstvenim istraživanjima u nizu različitih disciplina te na temeljima primjene rada mnoštva (engl. *crowdsourcing*), danas je koncept građanske znanosti pozicioniran unutar šireg područja otvorene znanosti te je građanska znanost prepoznata kao utemeljen i validan pristup znanstvenim istraživanjima.

Postoji više područja na kojima građanska znanost donosi brojne prednosti za sudionike i istraživače. Prvo, projekti građanske znanosti omogućuju širem spektru pojedinaca sudjelovanje u znanstvenim istraživanjima, bez obzira na njihova prethodna znanja ili skup vještina. Ova povećana participacija omogućava veću raznolikost sudionika, što dovodi do bogatijeg razumijevanja teme istraživanja, i potencijalno otkrivanje novih spoznaja koje je mogao previdjeti manji, homogeniji skup istraživača. Projekti građanske znanosti mogu pristupiti novim izvorima informacija i znanja, angažirajući zajednice i pojedince koji mogu imati jedinstvene perspektive ili lokalna znanja koja profesionalni znanstvenici možda ne posjeduju. To može dovesti do otkrića prethodno nepoznatih informacija ili razvoja inovativnih rješenja. Projekti građanske znanosti također mogu poticati snažnije veze između građana i znanstvenika uključivanjem javnosti u istraživački proces. Ovaj povećani angažman može dovesti do boljeg razumijevanja znanstvenih istraživanja i njihove relevantnosti za društvo, kao i do promicanja povjerenja i suradnje između znanstvenika i javnosti.

Drugo, projekti građanske znanosti često zahtijevaju razvoj novih metoda i alata kako bi se olakšala javna participacija i prikupljanje podataka. Ove inovacije mogu dovesti do napretka u istraživačkim metodologijama i stvaranju novih pristupa za rješavanje znanstvenih pitanja. Projekti građanske znanosti mogu

promovirati otvorenost i transparentnost u istraživanju uključujući javnost u istraživački proces i čineći podatke i nalaze dostupnijima. Ova povećana otvorenost može dovesti do veće dostupnosti istraživačkih rezultata, što može poboljšati provjerljivost, pouzdanost i valjanost znanstvenih otkrića.

Treće, sudjelovanje u projektima građanske znanosti može pomoći u poboljšanju znanstvene pismenosti u javnosti pružajući prilike pojedincima da steknu znanje o znanstvenim konceptima i iskustvo u znanstvenim procesima. Ovo povećano razumijevanje može dovesti do informiranijeg i angažiranijeg građanstva, bolje opremljenoga za donošenje odluka vezanih za znanost i njezin utjecaj na društvo. Projekti građanske znanosti mogu pomoći osigurati da se istraživanja fokusiraju na teme koje su relevantne za javnost i adresiraju prioriteta građana. Uključivanjem javnosti u istraživački proces znanstvenici mogu bolje razumjeti pitanja koja su najvažnija zajednicama i razvijati istraživačka pitanja koja se bave tim problemima. Projekti građanske znanosti mogu pridonijeti i razvoju znanstvene pismenosti među sudionicima, pružajući prilike za učenje o znanstvenim konceptima, procesima i metodama.

Međutim, primjena pristupa građanske znanosti ima i svoja ograničenja i izazove, uključujući osiguravanje kvalitete podataka, održavanje interesa i uključenosti građana te često, skepticizam znanstvene zajednice i nedostatak uspostavljenih potpornih struktura za financiranje i provođenje projekata. Kako bismo pružili čitateljima jasnoću, razumijevanje i orijentaciju u ovom dinamičnom području, sastavili smo ovu knjigu kao sveobuhvatan vodič kroz građansku znanost – od njezinih povijesnih korijena do suvremenih primjena i budućih perspektiva. Glavni cilj ove knjige obrazovati je i osnažiti istraživače, građane i voditelje radionica i programa građanske znanosti pružajući uvide u teorijske osnove, metode primjene i strategije za evaluaciju. Kroz detaljnu analizu ova knjiga pokušava razjasniti što građanska znanost zaista predstavlja, kako se razvijala tijekom vremena i kako se danas primjenjuje. Poseban naglasak stavljen je na važnost građanske znanosti u društvu kroz prikaz primjera njezinih primjena u humanističkim i društvenim istraživanjima u kojima se može olakšati prikupljanje podataka, potaknuti šira uključenost zajednice i poticati bolje razumijevanje društvenih fenomena.



Svaka cjelina ove knjige konstruirana je tako da čitatelj može steći sveobuhvatno razumijevanje građanske znanosti – od njezinih teorijskih temelja do praktičnih smjernica. Knjiga je dizajnirana tako da potakne daljnje istraživanje i raspravu o građanskoj znanosti doprinoseći njezinu kontinuiranom razvoju i implementaciji. Knjiga je koncipirana kroz šest komplementarnih poglavlja, polazeći od šireg povijesnog i konceptualnog određenja područja građanske znanosti pa do specifičnih odrednica primjene građanske znanosti u kontekstu društveno-humanističkih istraživanja.

Prvo poglavlje, ***Građanska znanost – povijest, teorija i suvremeni kontekst***, pruža sveobuhvatan pregled koncepta građanske znanosti, njezine povijesti, teorije i suvremenog konteksta. Tu se istražuje povijest građanske znanosti, počevši od ranih korijena kada su građani amateri doprinijeli brojnim znanstvenim otkrićima pa sve do suvremenog konteksta pozicioniranja koncepta građanske znanosti unutar šireg područja otvorene znanosti koji pokazuje kako je građanska znanost prepoznat, utemeljen i validan pristup znanstvenim istraživanjima.

Drugo poglavlje, ***Suvremeni koncept građanske znanosti***, definira i kritički propituje suvremeni koncept građanske znanosti kroz analizu njegovih suvremenih definicija, teorijskih okvira te kategorizacija i tipologija primjene. Poglavlje donosi i hrvatski prijevod dvaju temeljnih dokumenata koje je objavila Europska udruga građanske znanosti ili European Citizen Science Association (ECSA): [\*Deset načela građanske znanosti\*](#) i [\*Karakteristike građanske znanosti\*](#) i koji predstavljaju temelj dobre prakse u građanskoj znanosti.

Treće poglavlje, ***Platforme, inicijative i alati za podršku projektima građanske znanosti***, pruža sveobuhvatan pregled ključnih resursa koji su dostupni za promicanje i provođenje projekata građanske znanosti. U prvom dijelu poglavlja daje se pregled najistaknutijih platformi građanske znanosti koje se upotrebljavaju za uključivanje javnosti u znanstveno istraživanje i rješavanje društvenih potreba. Također se daje pregled istaknutih udruga građanske znanosti, koje igraju ključnu ulogu u promicanju, održavanju i razvoju građanske znanosti na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Na kraju poglavlja daje se pregled alata i resursa za provođenje projekata građanske znanosti koji uključuju tehnološke alate za prikupljanje i obradu podataka, metodološke resurse za osmišljavanje, oblikovanje i vođenje projekata te

materijale za obuku sudionika i jačanje njihovih znanstvenih vještina. Ovo poglavlje pruža svim zainteresiranim primjere dobre prakse, ideje i inspiracije za projekte građanske znanosti, dok iduće poglavlje pruža detaljne konkretne smjernice i preporuke za njihovo planiranje i provođenje.

Četvrto poglavlje, ***Smjernice i preporuke za planiranje i provođenje projekata građanske znanosti***, donosi detaljnu analizu ključnih aspekata koji su povezani s planiranjem i provođenjem projekata građanske znanosti. Temeljito se razmatra svaki korak, počevši od faze planiranja, preko upravljanja projektima, sve do potencijalnih izazova s kojima se organizatori mogu suočiti. Ovim pregledom pruža se čitateljima dublje razumijevanje svih elemenata uključenih u oblikovanje i održavanje uspješnog projekta građanske znanosti s naglaskom na praktične savjete i smjernice koje mogu biti primijenjene u stvarnom svijetu.

Peto poglavlje, ***Metodologija i evaluacija projekata građanske znanosti***, donosi raspravu o stvaranju metodološkog okvira u projektima građanske znanosti. Definiraju se temeljna obilježja, prednosti i izazovi planiranja, provođenja i evaluacije projekata građanske znanosti.

Šesto poglavlje, ***Studija slučaja: projekt DigiSport***, donosi primjer provođenja projekta građanske znanosti unutar područja društvenih znanosti, u kojemu su primijenjeni teorijski koncepti i iskustva dobre prakse. Svrha studije slučaja DigiSport razvoj je teorijskog okvira i primjene građanske znanosti na primjeru istraživanja i opisa oko 17 000 negativa u okviru Zbirke fotografija Hrvatskog športskog muzeja. Poglavlje tako donosi iskustva suradnje građana (aktivni i umirovljeni sportski novinari), baštinske ustanove imatelja građe (Hrvatski športski muzej), istraživača i studenata (Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Institut za povijest umjetnosti u Zagrebu). Poglavlje također donosi primjer evaluacije praktičnog projekta građanske znanosti kroz proces participativne evaluacije.

Prilog pod naslovom ***Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima*** donosi pregled izabranih projekata iz specifično društveno-humanističkog područja. Cilj je ovog poglavlja uputiti istraživače, kao i potencijalne sudionike prema projektima koji predstavljaju primjere dobre prakse. Svakom projektu dodan je kratki opis, vrste aktivnosti (doprinosa) u koju su građani bili uključeni, znanstvena ili stručna područja

u kojem se projekt odvija te poveznica na specifičnu platformu građanske znanosti na kojoj se projekt nalazi.

U ovoj knjizi pružili smo detaljan pregled građanske znanosti, od njezinih povijesnih korijena do suvremenih primjena i budućih perspektiva. Nadamo se da smo uspjeli osvijetliti ne samo što građanska znanost jest nego i što ona može biti. Građanska znanost ima potencijal ne samo oblikovati način na koji se provode znanstvena istraživanja u suradnji s građanima nego i način na koji razmišljamo o ulozi znanosti u društvu. Kroz uključivanje građana u znanstveni proces građanska znanost pruža priliku za stvaranje znanstvene kulture koja je inkluzivna, participativna i relevantna za sve nas. Smatramo kako glavni doprinos ove knjige leži u njezinoj sveobuhvatnosti, pružajući okvir za teorijska i konceptualna određenja građanske znanosti, kao i praktične smjernice i primjere dobre prakse za implementaciju pristupa građanske znanosti u znanstvena istraživanja. Ova knjiga također može potaknuti daljnje istraživanje i raspravu o građanskoj znanosti, pomažući u njezinu kontinuiranom razvoju i implementaciji. Nadamo se da će ova knjiga inspirirati i potaknuti čitatelje da se uključe, sudjeluju i doprinose građanskoj znanosti, bilo kao pojedinci, istraživači, obrazovni djelatnici, voditelji radionica ili samo kao znatiželjni građani. Zajedno, možemo raditi na demokratizaciji znanosti, stvaranju novih znanja i oblikovanju bolje i održive budućnosti.





# 1.

## GRAĐANSKA ZNANOST – POVIJEST, TEORIJA I SUVREMENI KONTEKST

Ovo poglavlje sadrži:

- ☑ Pregled **povijesnog konteksta** razvoja područja građanske znanosti
- ☑ Kontekst **suvremenog europskog okvira** istraživanja građanske znanosti



## UVOD

Ovo poglavlje posvećeno je povijesnim korijenima, teorijskim osnovama i suvremenom kontekstu građanske znanosti. Predmet analize u ovom poglavlju dinamika je razvoja građanske znanosti s fokusom na njezin povijesni put, transformaciju i prilagodbu u odnosu na promjene u društvu, politici i tehnologiji. Građanska znanost, kao disciplina, ima dugu povijest koja seže do 17. i 18. stoljeća, kada su rani akteri građanske znanosti, često izrazito entuzijastični amateri, ostavili značajan trag u području novih otkrića. U vremenu 19. i 20. stoljeća znanost se sve više profesionalizira te se stvaraju temelji za oblikovanje suvremene građanske znanosti. Ovaj period obilježava šira primjena koncepta građanske znanosti i njezina transformacija u snažan alat za mobilizaciju javnosti u znanstvenim istraživanjima, potpomognuta novim tehnologijama i digitalnim platformama. U prvom desetljeću 21. stoljeća građanska znanost dobiva sve veću akademsku legitimnost i prepoznatljivost, postajući priznata kao relevantna grana znanosti te se u posljednjih desetak godina uključuje u suvremene europske okvire istraživanja kroz financiranje i razvoj europskih istraživačkih politika.

U ovom poglavlju nastojimo predstaviti pojam građanske znanosti u njegovu punom obimu te kako ideju sudjelovanja građana u znanstvenim istraživanjima promatrati iz više komplementarnih perspektiva. Prikazano je kako se suvremeni koncept građanske znanosti nastavlja na dugotrajnu tradiciju sudjelovanja amatera istraživača u prikupljanjima znanstvenih podataka, pa čak i stvaranja novih standardnih metoda. Tijekom vremena pristup građanske znanosti razvio se u teorijsko i metodološki utemeljen pristup znanstvenim istraživanjima koji ostvaruje svoje znanstvene ciljeve i ulogu u društvu, povezujući teorijske koncepte i modele primjene građanske znanosti. Na kraju poglavlja prikazan je i europski kontekst pozicioniranja koncepta građanske znanosti unutar šireg područja otvorene znanosti koji pokazuje kako je građanska znanost prepoznat i znanstveno utemeljen pristup znanstvenim istraživanjima.

Pisanje povijesnog pregleda razvoja građanske znanosti nailazi na mnoge teškoće iz nekoliko razloga. Najprije, sam pojam veže se uz različite aktivnosti na širokom spektru sudjelovanja „građana amatera” u znanstvenim istraživanjima

u nizu različitih disciplina. Nadalje, sama definicija pojma građanska znanost (o čemu se detaljno raspravlja u Poglavlju 2) još uvijek je predmet suvremenih rasprava (Auerbach i sur., 2019), što dodatno otežava stvaranje dosljednog kriterija za povijesni pregled. Stoga ćemo ovdje primijeniti pristup u kojemu će se pokušati dati povijesni pregled temeljen na razvoju ideje sudjelovanja građana amatera u znanstvenim istraživanjima, bez ambicije da sam povijesni pregled bude iscrpan ili pruža konačan izvor podataka. Čini nam se važnijim, u kontekstu ove knjige, pružiti čitateljima najznačajnije ideje razvoja različitih inicijativa sudjelovanja građana u znanstvenim istraživanjima, kako bi i sami mogli pratiti kontekst razvoja pojma građanske znanosti, kao i povezanih aktivnosti koje su pritom uključene.

## **1.1. Rani razvoj građanske znanosti – 17. i 18. stoljeće**

Razvoj moderne znanosti s konceptom znanstvenog promišljanja i znanstvenih metoda koje danas upotrebljavamo započinje u 17. stoljeću s filozofima empirizma i racionalizma. Vrijeme je to kada se, između ostaloga i zahvaljujući širenju tiskarstva, sve više ljudi bavi znanošću, dolazi do sve više otkrića pa je sve veća i potreba za formalnom zaštitom intelektualnog vlasništva. Počinju se objavljivati prvi znanstveni časopisi (1665. godine) i intenzivira se rad znanstvenih udruga, a značajna je i pojava prvih sustavnih promišljanja o organizaciji velikih knjižnica (Hebrang Grgić, 2016). Kao jedan od povijesnih izvora ili prve pojave nečega što bismo danas smatrali primjenom građanske znanosti možemo navesti aktivnosti prirodoslovaca amatera 17. i 18. stoljeća, čija su opažanja i bilježenja prirodnih pojava započela tradiciju u kojoj volonteri, koji imaju više slobodnog vremena i osobnu sklonost prema prirodoslovlju, bilježe strukturirane informacije o svijetu oko nas (npr. broj ptica, biljaka, životinjskih populacija itd.) te ih prikupljaju kao dio organiziranog procesa, posebice u slučajevima kada jedna osoba ili organizacija to sami ne mogu učiniti. Još od 17. stoljeća u Europi je bilo uobičajeno da znanstvene institucije prikupljaju zapažanja mnogih ljudi koji žive na različitim mjestima (Strasser i Haklay, 2018), što je rezultiralo širenjem velikih mreža promatrača izvan nacionalnih granica. Navedene aktivnosti iz početnog vremena povijesti građanske znanosti ne bismo mogli nazvati građanskom znanošću u pravom

smislu te riječi, nego bi prikladniji termin za te rane aktivnosti bio „rad mnoštva” (engl. *crowdsourcing*). Za razliku od pojma građanske znanosti, rad mnoštva ne mora nužno uključivati znanstvenu komponentu, nego je dovoljno da građani amateri na bilo koji način pridonose prikupljanju empirijskih podataka. U tom kontekstu rad mnoštva obuhvaća aktivnosti u kojima pojedinac, institucija, neprofitna organizacija ili tvrtka predlaže skupini pojedinaca različitog znanja, heterogenosti i broja, putem fleksibilnog otvorenog poziva, dobrovoljno poduzimanje nekog zadatka (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019). Tijekom vremena takve mreže amatera znanstvenika sve se više profesionaliziraju, donose se različiti standardi bilježenja i opisa te samo prikupljanje podataka postaje sistematičnije i pouzdanije.



Jedan od najranijih primjera građanske znanosti je projekt [PhenoWatch](#), koji je započeo davne 1851. godine kao projekt prikupljanja klimatskih podataka, a danas nosi titulu najstarijeg projekta građanske znanosti u Austriji.

Iako je najveći broj takvih projekata kroz povijest, kao i danas, vezan uz područje prirodnih znanosti, *Oxford English Dictionary* jedan je od najboljih primjera rada mnoštva kroz povijest. Tijekom rada na projektu rječnika voditelj James Murray kroz nekoliko desetljeća primio je stotine tisuća odrezaka papira, od kojih je svaki sadržavao definiciju određene riječi engleskog jezika. Kako bi uspješno usporedili definicije i podrijetlo svake riječi u engleskom jeziku, građani volonteri opskrbili su oksfordske leksikografe pravopisom, etimologijom i definicijama na potpuno dobrovoljnoj osnovi (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019; Lanxon, 2011). Takvi projekti pokazuju kako je tradicija sudjelovanja građana u znanstvenim poduhvatima prisutna i u društveno-humanističkom području od samog početka razvoja građanske znanosti.

## 1.2. Profesionalizacija znanosti i participacija javnosti – 19. i 20. stoljeće

Početak 19. stoljeća znanost postaje većinom regulirana profesija i od tog vremena općenito možemo početi govoriti o profesionalnim i amaterskim znanstvenicima (Strasser i sur., 2019). Profesionalizacija znanosti potaknuta je povećanjem uloge znanosti u programima različitih vlada te posebice važnosti prirodnih i tehničkih znanosti za razvoj industrije. Osnivaju se mnoge istraživačke i visokoškolske ustanove, vlade počinju financirati osnovna istraživanja, dok paralelno i industrija počinje osnivati vlastite istraživačke laboratorije. Profesionalizacija znanosti donijela je dvojak utjecaj na sudjelovanje građana u znanstvenom radu: s jedne strane znanost je napravila odmak od amatera, zatvorivši vrata svojih laboratorija i istraživačkih ustanova, dok je s druge strane popularizacijom znanosti upoznala mnogo širi krug građana s različitih područja znanosti. Izlaženjem prvih izdanja popularnih časopisa znanstvena otkrića postala su dio masovne komunikacije, unutar koje svaki građanin može iz udobnosti svojega doma pratiti razvoj znanosti, a također časopisi su poticali čitatelje da izvještavaju o svojim izumima i znanstvenim opažanjima (Bensaude-Vincent, 2001). Takva situacija u kojoj su formalno obrazovani znanstvenici „profesionalci”, dok su svi ostali „amateri”, neovisno o stvarnoj razini znanja, dovela je do pojave „nepozvanog sudjelovanja” (Wynne, 2007) u kojoj amateri istraživači osnivaju vlastita društva izvan granica profesionalne znanosti. Jedan od najboljih primjera nastanak je Njemačkog ornitološkog društva (njem. *Deutsche Ornithologie Gesellschaft*, DOG) koje je osnovano 1850. godine kao formalno udruženje s članovima, istraživačkim planovima i metodama razvijenima neovisno o tadašnjim profesionalnim ornitolozima, koji su smatrali takvu vrstu udruženja inferiornom.



Primjer koji jasno pokazuje kako postoji velik prostor u kojem amateri istraživači mogu dati velik doprinos etabliranim i formalnim znanstvenim organizacijama je Njemačko ornitološko društva (njem. *Deutsche Ornithologie Gesellschaft*, DOG). Osnovano je 1850. godine, neovisno o tadašnjim profesionalnim ornitolozima, a tijekom vremena stvorilo je mrežu amatera istraživača koji su mogli prikupiti i analizirati podatke mnogo kvalitetnije i brže od napora unutar istraživačkih programa profesionalnih ornitologa.

Osnovali su svoj vlastiti časopis i razvili metodologiju u području brojanja ptica koju su profesionalna udruženja Ujedinjenog Kraljevstva, Austro-Ugarske i SAD-a implementirala u vlastite standarde (Mahr i Dickel, 2019).

Tijekom 20. stoljeća, a posebice tijekom razdoblja tzv. velike znanosti (engl. *Big Science*), nastavlja se daljnja specijalizacija znanstvenih aktivnosti. Nakon završetka Drugog svjetskog rata, tijekom razdoblja hladnoratovskih odnosa, vlade većine zemalja, a posebice SAD-a, počinju financirati velik broj istraživačkih centara i laboratorija, čiji je cilj razvoj novih tehnologija, često za vojnu primjenu. Uzmemo li u obzir prirodu takvih istraživanja koja su često skrivena od javnosti te zahtijevaju mnogo visoko specijaliziranih znanstvenika i tehničkog osoblja, logična je posljedica pad sudjelovanja javnosti ili građana u samim istraživanjima (Strasser i Haklay, 2018). Novi aspekt odnosa javnosti i znanosti počinje u drugoj polovici 20. stoljeća, kada neki od prominentnih znanstvenika tog razdoblja počinju upozoravati na moguće štetne posljedice novih otkrića i tehnologija, te senzibiliziraju javnost oko opasnosti primjene genetskog inženjeringa, DDT-a i nuklearnog naoružanja. Stoga i sam pojam „građanina znanstvenika” tijekom 1960-ih više odgovara pojavi znanstvenika koji ima građansku odgovornost u provođenju istraživanja, nego pojmu građanina amatera koji doprinosi istraživanjima (Strasser i Haklay, 2018). Daljnje rasprave u javnosti oko etičkih aspekata znanstvenih istraživanja, kao i zabrinutosti oko utjecaja vojne industrije na



razvoj znanosti i tehnologije, dovele su do novih oblika participacije javnosti u oblikovanju znanstvenih politika. Vlade različitih zemalja koje su izdašno financirale istraživanja javnim novcem, pokušale su, uključivanjem građana u procese kreiranja znanstvenih politika, vratiti javni interes u znanstvena istraživanja. Tako se tijekom 1980-ih pojavljuju nove prakse participacije građana u stvaranju javnih politika, kao što su participativne konferencije u kojima se u dijaloški odnos dovode građani i stručnjaci ili različite radionice koje uključuju lokalno stanovništvo, stručnjake, poduzetnike i predstavnike lokalne vlasti, a sve kako bi se oblikovao javni konsenzus oko određenih pitanja (Irwin, 2015). U takvim inicijativama prvi put se pojavljuje „participativni zaokret” (Jasanoff, 2003) pri kojemu se fokus komuniciranja znanstvenih informacija prema javnosti okreće od ideje informiranja javnosti prema ideji dijaloga s javnošću. Ovdje, dakle, po prvi put možemo jasno vidjeti praksu povezivanja participacije građana u znanstvenim aktivnostima sa suvremenim shvaćanjem koncepta građanske znanosti, kroz tri povezana polja s kojima i danas dijeli niz karakteristika: otvorena znanost, znanstvena komunikacija te promicanje obrazovnih aspekata znanosti.

### 1.3. Gradanska znanost i rad mnoštva – 1990. – 2010.

Prema dostupnoj literaturi prvo spominjanje pojma „građanska znanost” u današnjem značenju zabilježeno je u radu *Lab for the Environment* koji je objavljen 1989. godine u časopisu *MIT Review*. U radu se govori o naporima prirodoslovnog društva Audobon Society da prikupi brze i točne podatke o kiselim kišama diljem SAD-a:



Brzina je također ključna za kampanju. (...) Vladine studije nekad ne objavljuju podatke godinama. (...) Audobon uključuje 225 članova iz svih 50 država u program **građanske znanosti** koji objavljuje podatke unutar pet tjedana. Volonteri prikupljaju uzorke kiše, testiraju razine kiselosti, te ih šalju u sjedište društva,

koje svaki mjesec objavljuje nacionalnu kartu razina kiselih kiša. Podaci se koriste kako bi se njima lobiralo u Kongresu. (Kerson 1989, prema Vohland i sur., 2021)

Već i ovaj primjer pokazuje što je građanska znanost u suvremenom kontekstu: uključuje prikupljanje znanstvenih podataka, uključuje velik broj volontera te se bavi politički i društveno važnim problemom (Vohland i sur., 2021). Početak suvremene definicije koncepta građanske znanosti pojavljuje se 1990-ih godina u radovima Irwina (1995) i Bonneyja (1996), koji definiraju koncept iz dviju komplementarnih perspektiva – praktične i društvene. Bonney je ornitolog i definira termin mnogo praktičnije, kao metodu istraživanja u kojoj neznanstvenici doprinose znanstvenim podacima na nekom projektu (Bonney, 1996), dok ga Irwin (1995) definira iz perspektive društvenih znanosti, kako bi opisao ekspertizu koja postoji među onima na koje se tradicionalno gleda kao amatere. S jedne strane Irwin naglašava važnost građanske znanosti u demokratizaciji znanosti čime se pridonosi idejama otvorene znanosti i novih oblika znanstvene komunikacije, dok s druge strane Bonney naglašava praktične i participativne aspekte građanske znanosti, kojima se potiče opća znanstvena pismenost građana te rješavanje kompleksnih problema (Science Europe, 2018). Dok se koncept demokratizacije znanosti koji naglašava Irwin počinje više isticati u kasnijim fazama razvoja polja građanske znanosti, ideja da građani amateri mogu učinkovito i pouzdano doprinositi znanstvenim istraživanjima svojim znanjem, ponajprije se oslikava kroz primjenu rada mnoštva (engl. *crowdsourcing*). Zbog toga razvoj građanske znanosti tijekom 2000-ih godina najbolje možemo pratiti kroz pojam rada mnoštva. Jednu od prvih definicija rada mnoštva 2006. godine daje Jeff Howe, jedan od urednika časopisa *Wired*, opisujući ga kao „čin tvrtke ili institucije kojim se posao, koji su prije obavljali zaposlenici, prebacuje nedefiniranoj i obično većoj grupi ljudi internetskim putem u formi otvorenog poziva” (Howe, 2006). Iako postoje mnoge definicije, danas se rad mnoštva obično pojednostavljeno smatra činom korištenja skupine ljudi za donošenje odluka, inovacije i rješavanje problema. U tom kontekstu rad mnoštva novi je oblik obavljanja zadataka, ali je i fenomen u kojemu, u pravim uvjetima, skupine ljudi mogu nadmašiti pojedinačne stručnjake, amateri mogu dati nove uvide u unutarnje probleme,

a ljudi diljem svijeta mogu raditi zajedno kako bi proizveli nova znanja (Bal i sur., 2017).



Za razliku od pojma građanske znanosti, **rad mnoštva** ne mora nužno uključivati znanstvenu komponentu, nego je dovoljno da građani amateri na bilo koji način pridonesu prikupljanju empirijskih podataka. U tom kontekstu rad mnoštva obuhvaća aktivnosti u kojima pojedinac, institucija, neprofitna organizacija ili tvrtka predlaže skupini pojedinaca različitog znanja, heterogenosti i broja, putem fleksibilnog otvorenog poziva, dobrovoljno poduzimanje nekog zadatka.

Jedan od prvih utjecajnih autora u tom području, Surowiecki (2004), u svojoj knjizi *Mudrost masa* (engl. *The Wisdom of Crowds*) opisuje nekoliko slučajeva gdje je rješenje nekog problema zahtijevalo veliki broj neovisnih „rješavača” (engl. *solvers*). Na temelju niza primjera, od procjene težine vola, katastrofe broda Columbia do masovnog širenja klađenja na sportske događaje, Surowiecki smatra da su u pravim okolnostima grupe nevjerojatno inteligentne i često pametnije od najpametnijih ljudi u njima, ako su ispunjena tri osnovna uvjeta, a to su različitost perspektiva, neovisnost mišljenja i decentralizacija. Surowiecki nadalje objašnjava kako kolektivna inteligencija može riješiti široku paletu problema te ih dijeli u tri kategorije: *kognitivni problemi* (problemi koji imaju definitivna rješenja), *problemi koordinacije* (zahtijevaju da članovi grupe shvate kako uskladiti svoje ponašanje jedni s drugima) i *problemi suradnje* (uključuju izazov da samoinicijativni, nepovjerljivi ljudi rade zajedno, čak i kad se čini da uski osobni interes diktira da nitko ne bi trebao sudjelovati) (Surowiecki, 2004).

Enrique Estellés-Arolas i Fernando González-Ladrón-de-Guevara (2012) istražili su znanstvenu literaturu o radu mnoštva i pronašli gotovo 40 različitih definicija pojma rada mnoštva, a pokazalo se da neki znanstvenici koriste različite i konfliktne definicije za pojam, čak i unutar vlastitih radova.

Nakon sustavne analize 28 različitih definicija, došli su do sljedeće opsežne definicije za pojam rada mnoštva:

Rad mnoštva vrsta je participativne mrežne aktivnosti u kojoj pojedinac, institucija, neprofitna organizacija ili tvrtka predlaže skupini pojedinaca različitog znanja, heterogenosti i broja, putem fleksibilnog otvorenog poziva, dobrovoljno poduzimanje nekog zadatka. Poduzimanje zadatka, promjenjive složenosti i modularnosti, u kojoj bi mnoštvo trebalo sudjelovati te pridonijeti svojim radom, novcem, znanjem i/ili iskustvom, uvijek podrazumijeva uzajamnu korist. Sudionik će dobiti zadovoljenje određene vrste potrebe, bilo ekonomskog, društvenog priznanja, samopoštovanja ili razvoja individualnih vještina, dok će organizator dobiti i iskoristiti ono što je korisnik dao u pothvat, čiji pak oblik ovisi o vrsti poduzetih aktivnosti. (Estellés-Arolas i González-Ladrón-de-Guevara, 2012)

Iako dosta opsežna, navedena definicija prikladna je kao svojevrsni konceptualni okvir područja primjene rada mnoštva.



Glavne sastavnice svakog projekta utemeljenog na radu mnoštva: 1. **organizacija** koja zadaje zadatak koji treba obaviti, 2. **zajednica** (mnoštvo) koje je dobrovoljno spremno obaviti zadatak, 3. **mrežna okolina** koja omogućuje obavljanje rada i interakciju s organizacijom i 4. **međusobna korist** za organizaciju i za zajednicu.

Vratimo li se na prethodne primjere projekata opisane u povijesnom kontekstu, primjerice, poduhvati bilježenja strukturiranih informacije o prirodnom svijetu kao što su broj ptica, biljaka ili životinjskih populacija, možemo vidjeti kako je tradicija građanske znanosti započela i u velikom dijelu jest primjer korištenja kolektivne inteligencije i rada mnoštva. Prije pojave interneta većina projekata temeljenih na radu mnoštva bila je ograničena organizatorovom nemogućnošću dosega šire publike te poteškoćama u učinkovitoj suradnji među sudionicima. Rezultat toga bio je da su organizatori mogli dosegnuti samo mali dio lokaliziranog znanja, dok je većina distribuiranog kontekstualnog znanja zapravo ostala neiskorištena. U posljednjih 20-ak godina brojna su tehnološka dostignuća značajno promijenila način na koji se znanje širi i kako mu se pristupa. Platforme kao što su Facebook, Twitter, Instagram ili Youtube promijenile su načine na koji se ljudi jedni s drugima povezuju i komuniciraju s tvrtkama (Kietzmann, 2017). Na koji način su nove suradničke tehnologije premostile te prepreke opisuje Lanxon (2011), povlačeći paralelu između projekta stvaranja oksfordskog rječnika i Wikipedije. U prvome su sudjelovali deseci tisuća volontera tijekom 70 godina, dok drugi postoji već više od 20 godina zahvaljujući radu, vremenu i doprinosima stotina tisuća volontera. U prvom projektu „metapodaci” koje su dobrovoljci zabilježili zapisani su na posebnim listovima papira, a zatim poslani u Oxford. Višestruki citati i definicije identičnih riječi ručno su pregledani prije nego što su uneseni u rječnik. Slična pravila citiranja i objektivnosti potiču se i na Wikipediji, ali ovaj put u mrežnom okruženju i mnogo učinkovitije. Sve navedene činjenice moraju se pripisati izvoru, bilo u tiskanim knjigama, na mrežnim stranicama ili na drugi način. I na kraju, za razliku od oksfordskog rječnika, Wikipediju, naravno, mogu poboljšavati ili ispravljati neprekidno i odmah pojedinci koji vjeruju da imaju bolje izvore ili jednostavno više njih. Takav napredak jasno pokazuje kako je danas proces eksternalizacije znatno olakšan jer rad mnoštva, kao model za rješavanja problema, omogućuje organizacijama suočenima s problemom da dramatično povećaju i radnu okolinu i bazu rješavača uključivanjem mrežne zajednice u rješavanje problema putem interneta (Brabham, 2013). Razvojem suradničkih tehnologija, projekti rada mnoštva neraskidivo postaju vezani uz mrežno okruženje te od početka 21. stoljeća velika većina projekata temeljenih na radu mnoštva seli u mrežno okruženje. Logična posljedica takvih promjena pojava je mrežnih platformi

koje okupljaju različite projekte temeljene na radu mnoštva te provođenju inicijativa građanske znanosti. Jedna od prvih i najutjecajnijih platformi pokrenuta je 2007. godine pod nazivom [Galaxy Zoo](#). Originalni projekt iz 2007. pokrenuo je Odsjek za astrofiziku Sveučilišta u Oxfordu s idejom da građani klasificiraju slike galaksija prema njihovu obliku. Projekt je rastao vrlo brzo i privukao veći broj sudionika od očekivanoga, te danas pod nazivom [Zooniverse](#) omogućuje sudjelovanje građana u stotinama projekata iz različitih disciplina (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019).



Prvi mrežni projekt građanske znanosti za prikupljanje podataka o divljim pticama i prikazivanje rezultata u gotovo stvarnom vremenu pokrenuli su 1998. godine Cornell Lab of Ornithology i National Audubon Society. Od 2013. projekt postaje dijelom projekta [eBird](#), najvećeg svjetskog projekta građanske znanosti povezanog s bioraznolikošću.

Iako su inicijative temeljene na radu mnoštva pokrenule niz korisnih projekata i prikupile veliku količinu važnih podataka, pristup kao takav ne podrazumijeva nužno postojanje znanstvene komponente samog projekta. Projekti mogu biti isključivo stručne, istraživačke ili praktične prirode te ne moraju uključivati čak ni znanstvenike. Zapravo, čest je slučaj da su stručnjaci unutar neke domene pokrenuli projekt kako bi riješili neke probleme za koje oni sami ili njihova institucija nemaju dovoljno osoblja, financija ili drugih resursa. Upravo zbog toga rad mnoštva kao model suradnje s korisnicima prepoznat je kao vrlo uspješan u području baštine, unutar kojeg su arhivi, knjižnice i muzeji pokrenuli velik broj projekata. Iz perspektive produktivnosti rad mnoštva može dovesti do ciljeva za čije postizanje institucije nemaju resurse (vremenske, financijske i ljudske) ili može brže dovesti do ostvarenja tih ciljeva. Rad mnoštva također može poboljšati korisničko iskustvo pretraživanja dodavanjem vrijednosti digitalnim zbirkama. Iz perspektive uključenosti, rad mnoštva može aktivno povezati zajednicu s ustanovama i njezinim

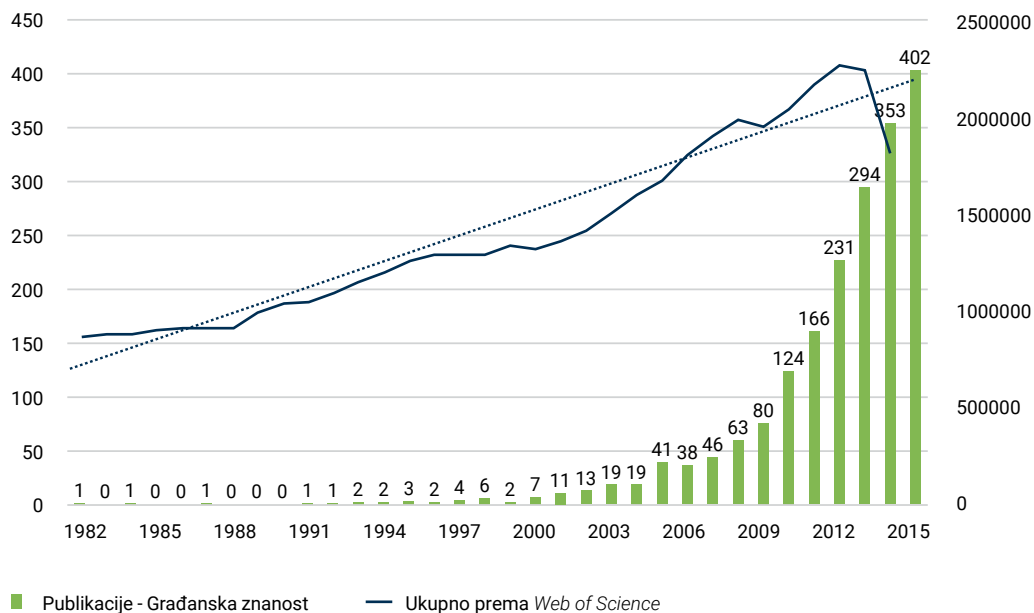


sustavima i zbirkama. Može omogućiti uvid u korisnička mišljenja i želje tako što će stvoriti povjerenje kod zajednice i potaknuti njezino aktivno sudjelovanje u radu ustanove (Holley, 2010). Mnogi projekti navode da je možda najvažnija korist rada mnoštva, osim očitih rezultata u produktivnosti i pristupu, ostvarivanje značajnih veza ustanove i njezinih korisnika. Takvi projekti pozivaju javnost da ostavi svoj trag i pomogne obogatiti zbirku, ali glavni je cilj potaknuti ljude da se povežu sa zbirkama i prošlošću tako što će im ustanova ponuditi značajne aktivnosti kojima se javnost može baviti (Owens, 2013). Zbog svih navedenih prednosti, važne baštinske institucije pokrenule su svoje vlastite platforme temeljene na radu mnoštva kao što su [Citizen Archivist Dashboard](#) ili [Smithsonian Digital Volunteers](#) gdje se mogu naći mnogi primjeri projekata. Uspješni projekti poput [Transcribe Bentham](#) ili [Australian Newspaper Digitisation Program \(Trove\)](#), unutar kojih su deseci tisuća volontera pridonijeli transkripciji ili ispravljanju digitaliziranih materijala, pomogli su globalnoj popularnosti rada mnoštva u baštinskom okruženju.

## **1.4. Gradanska znanost postaje znanstvena – 2010. – 2020.**

Kako smo prethodno vidjeli, pojam građanske znanosti veže se uz različite aktivnosti na širokom spektru sudjelovanja „građana amatera” u znanstvenim istraživanjima u nizu različitih disciplina, a definicija pojma još je uvijek predmet rasprava. Unatoč tome, oko 2010. godine sam pojam, zajedno s povezanim terminima, počinje se pojavljivati u znanstvenim časopisima. Kullenberg i Kasperowski (2016) proveli su scientometrijsku analizu radova dostupnih u bazi *Web of Science* koji su uključivali primjenu koncepata građanske znanosti kako bi pratili evoluciju polja u znanstvenoj literaturi (slika 1.1.).

## Gradanska znanost – povijest, teorija i suvremeni kontekst



**Slika 1.1.** Broj radova objavljenih na temu građanske znanosti u bazi *Web of Science* 1982. – 2015. (prilagođeno prema Kullenberg i Kasperowski, 2016)

Analiza pokazuje kako se broj radova polako povećava od 2000. godine, s naglim rastom oko 2010. godine, što navedeni autori dovode u vezu s pojavom platforme [Galaxy Zoo](#) i radovima koji su objavljeni na temelju projekata građanske znanosti koji su se koristili tom platformom.



Godine 2007. kada je [Galaxy Zoo](#) započeo s radom procijenjeno je da bi idealnom studentu diplomskog studija koji radi 24 sata dnevno sedam dana u tjednu trebalo od tri do pet godina da jednom klasificira sve galaksije u uzorku. Međutim, u okviru građanske znanosti više od 40 milijuna klasifikacija napravilo je više od 100 000 volontera u otprilike 175 dana. Dobiveni podaci rezultirali su s više od 100 objavljenih znanstvenih radova.

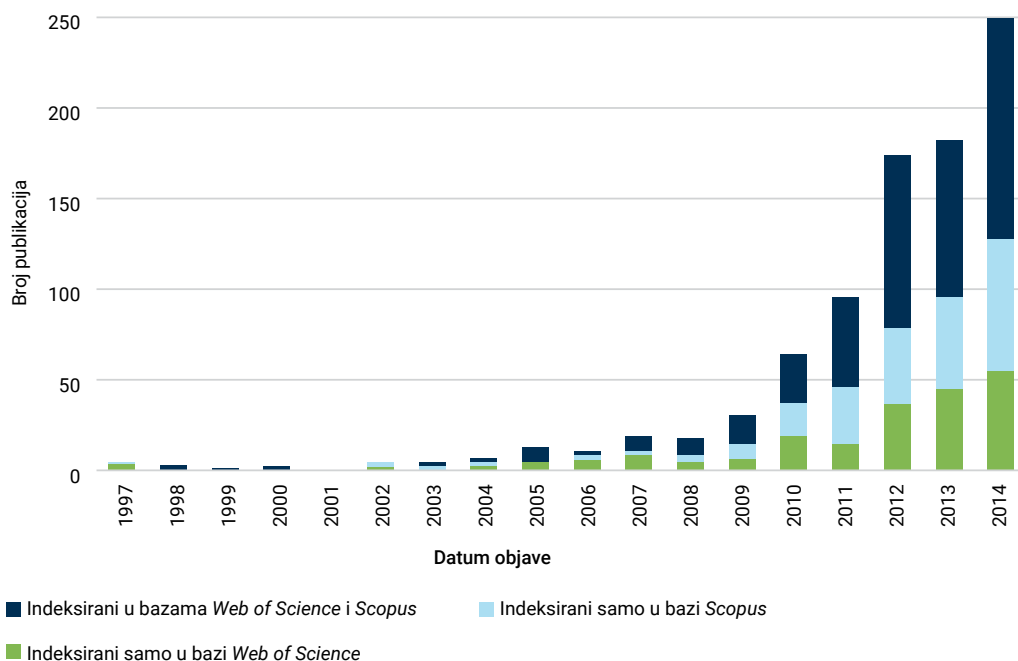
Važan impuls u shvaćanju građanske znanosti kao novog polja istraživanja daje Europska komisija koja je unutar svog Sedmog okvirnog programa (FP7, 2007. – 2013.) pod temom *Science in Society (SiS)* financirala više od 17 projekata građanske znanosti (Silva, 2014). Jedan od financiranih projekata je [SOCIENTIZE](#) (*Society as e-Infrastructure through Technology, Innovation and Creativity*), koji je naposljetku najviše pridonio daljnjem definiranju politike razvoja građanske znanosti unutar Europske unije. Cilj projekta bio je postavljanje temelja građanske znanosti u Europi za sljedeći ciklus financiranja Obzor 2020 (2014. – 2020.) kroz pet aspekata: 1) podizanje svijesti o važnosti i utjecaju građanske znanosti, 2) poticanje interakcije i koordinacija svih uključenih aktera, 3) promicanje kapaciteta i infrastrukture među istraživačima i građanima, 4) koordinacija i promoviranje projekata građanske znanosti i 5) prikupljanje i razmjena najboljih praksi i preporuka za provedbu projekata građanske znanosti u Europi (Silva, 2014). Kao rezultat projekta objavljena su dva značajna izvješća: [Green Paper on Citizen Science](#) (SOCIENTIZE, 2013) i [White Paper on Citizen Science in Europe](#) (SOCIENTIZE, 2015).

Cilj izvješća [Green Paper on Citizen Science](#) (2013) bio je podignuti svijest o ideji građanske znanosti te uključiti što više aktera iz područja znanosti i tehnologije, društva i stvaratelja politika na svim razinama u raspravu o aktivnostima na širokom spektru građanske znanosti. Kroz provedbu projekta identificirano je pet ključnih područja rasprave: 1) definicija i granice primjene građanske znanosti, 2) poticanje i održivost projekata građanske znanosti, 3) faktori koji potiču ili koče sudjelovanje znanstvenika i građana, 4) ključni

faktori uspjeha projekata građanske znanosti te 5) načini evaluacije i mjerenja uspješnosti. U izvješću *Green Paper on Citizen Science* daje se sažeta definicija pojma građanske znanosti:

Gradanska znanost odnosi se na opći angažman javnosti u znanstvenoistraživačkim aktivnostima, tj. kada građani aktivno doprinose znanosti bilo svojim intelektualnim naporom i pripadajućim znanjima ili svojim alatima i resursima. Sudionici pribavljaju eksperimentalne podatke i sredstva potrebna znanstvenicima, postavljaju nova pitanja i pritom zajednički stvaraju novu znanstvenu kulturu. Osim što dodaju vrijednost istraživanju, građani stječu nova znanja i vještine, kao i dublje razumijevanje znanstvenog djelovanja na nov, zanimljiv način. (SOCIENTIZE, 2013)

Navedena definicija jedan je od prvih početaka suvremene konceptualizacije polja građanske znanosti te je upotrebljavana i kao kriterij izbora znanstvenih radova koji pripadaju području građanske znanosti. Koristeći se ovom definicijom, Follett i Strezov (2015) analizirali su 1127 jedinstvenih radova iz baza *Web of Science* i *Scopus* te identificirali 888 radova koji zadovoljavaju kriterije građanske znanosti navedene u definiciji (slika 1.2.).



**Slika 1.2.** Broj radova objavljenih na temu građanske znanosti u bazama *Web of Science* i *Scopus* 1982. – 2015. (prilagođeno prema Follett i Strezov, 2015)

Iako je u analizi primijenjena mnogo uža definicija pojma građanska znanost, kao što pišu i Kullenberg i Kasperowski (2016), jasno se pokazuje snažan rast znanstvenih publikacija oko 2010. godine.



Analizom znanstvenog područja koje pokriva časopis u kojem su radovi objavljeni pokazalo se kako je tema građanske znanosti očekivano vrlo transdisciplinarna i heterogena jer su radovi objavljavani u čak 175 različitih područja. Međutim, područja ekologije, znanosti o okolišu i bioraznolikosti pokrivaju čak 50 % svih objavljenih radova.



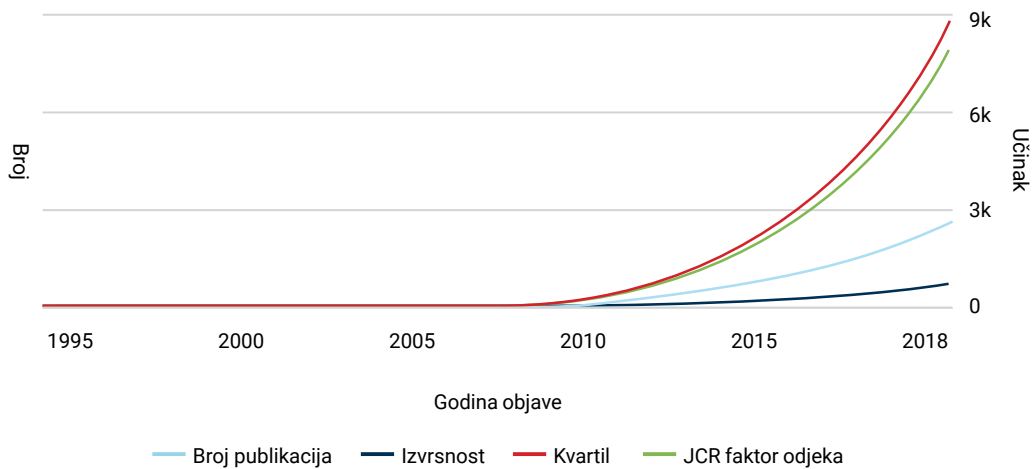
Usporedno s povećanjem broja znanstvenih radova iz područja građanske znanosti, termini „građanska znanost” (engl. *citizen science*) i „građanin znanstvenik” (engl. *citizen scientist*) ulaze u javni prostor te se po prvi put pojavljuju u oksfordskom rječniku 2014. godine. Građanska znanost se tako definira kao: „Znanstveni rad koji obavljaju članovi šire javnosti, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih institucija”. Građani znanstvenici definirani su kao: a) „znanstvenici čiji rad karakterizira osjećaj odgovornosti za ostvarivanjem najboljih interesa šire javnosti (rjeđe značenje)” ili b) „članovi šire javnosti koji su uključeni u znanstveni proces, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih zajednica; znanstvenik amater.” (Vohland i sur., 2021) Ako ovu definiciju usporedimo s konceptima građanske znanosti koje su razvili Irwin i Bonney, jasno je kako ona ne uključuje Irwinovu perspektivu koja naglašava važnost građanske znanosti u demokratizaciji znanosti, čime se pridonosi idejama otvorene znanosti i novih oblika znanstvene komunikacije, već se velikim dijelom odnosi na koncept koji Bonney predlaže, tj. naglašava praktične i participativne aspekte građanske znanosti.

Na temelju provedenih aktivnosti izloženih u [Green Paper on Citizen Science](#) (SOCIENTIZE, 2013), projekt SOCIENTIZE objavio je dokument [White Paper on Citizen Science in Europe](#) (SOCIENTIZE, 2015) u kojem se jasnije definiraju modeli participacije i javne politike u projektima građanske znanosti i daju se osnovna shvaćanja polja građanske znanosti unutar aktivnosti i financiranja koje provodi Europska komisija. U tom kontekstu koncept građanske znanosti vrlo je široko definiran, naglašavajući uključivanje javnosti u znanstvene aktivnosti i pozicionirajući građansku znanost unutar područja znanstvene komunikacije i otvorene znanosti.

Građanska znanost u tom kontekstu uključuje razgranatu mrežu sudionika koji doprinose novim eksperimentalnim podacima, postavljaju nova pitanja i participiraju u stvaranju novih znanstvenih pristupa. U tom procesu volonteri stječu novo znanje i nove vještine te dobivaju bolji uvid u proces znanstvenog istraživanja. Kao rezultat tog otvorenog, umreženog i transdisciplinarnog procesa građanske znanosti javlja se jačanje interakcije znanosti i društva kroz demokratske pristupe istraživanju temeljene na jasnim dokazima i informiranim odlukama (SOCIENTIZE, 2015). Kako bi se ti rezultati ostvarili,

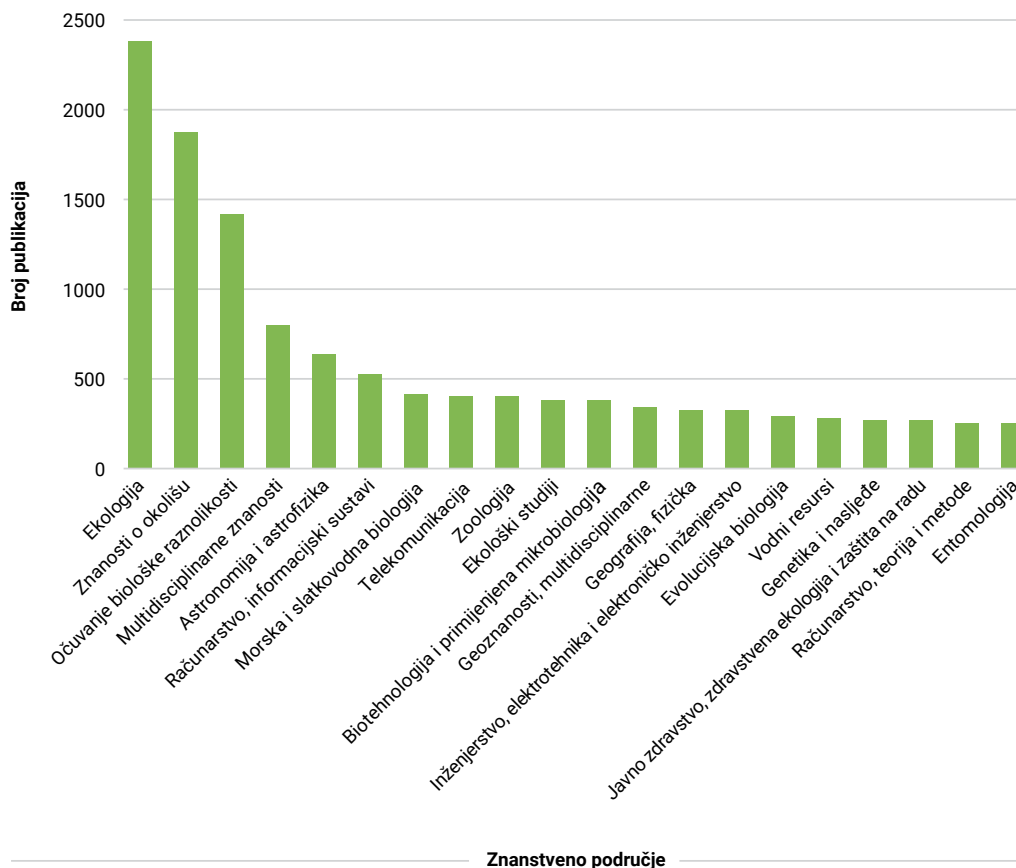
predlaže se jačanje samog okvira implementacije građanske znanosti na europskoj razini kroz tri ključna područja: angažman javnosti, izgradnja povjerenja te obrazovanje građana i znanstvenika. Izvještaj po prvi put eksplicitno predlaže dva akcijska plana kako bi se potaknule inicijative građanske znanosti: kreiranje ciljanih programa za financiranje projekata građanske znanosti te ugradnja građanske znanosti u već postojeće izvore financiranja u kojima bi građanska znanost, kao dio znanstvene komunikacije, trebala biti integralni dio već postojećih znanstvenih aktivnosti (SOCIENTIZE, 2015).

Uz povećano financiranje i jasnije definiranje građanske znanosti kao vlastitog polja istraživanja, znanstveni radovi na temu građanske znanosti postaju standardni dio znanstvene produkcije. Nastavno na radove Folletta i Strezova (2015) te Kullenberga i Kasperowskoga (2016), Pelacho i sur. (2021) daju nam suvremenu sliku evolucije istraživačkog polja građanske znanosti kroz scientometrijsku analizu radova na temu građanske znanosti objavljenih u bazi *Web of Science*. Njihova analiza pokazuje eksponencijalni rast radova na temu građanske znanosti u znanstvenim časopisima u posljednjih 20 godina (slika 1.3.)



**Slika 1.3.** Razvoj znanstvene produkcije radova na temu građanske znanosti u razdoblju 1995. – 2018. (prilagođeno prema Pelacho i sur., 2021)

U svojoj analizi autori naglašavaju kvalitetu objavljenih znanstvenih radova u samom području građanske znanosti, gdje je jedan od svaka četiri rada objavljen u najboljim časopisima svog područja, s prosječnim faktorom odjeka 3, isto tako rast broja radova je nevjerovatnih 40 % na godišnjoj razini, sa snažnom predikcijom istog trenda u sljedećim godinama (Pelacho i sur., 2021).



**Slika 1.4.** Najčešća područja objavljivanja radova o građanskoj znanosti u bazi *Web of Science* (prilagođeno prema Pelacho i sur., 2021)

Međutim, analiza 20 najčešćih područja pokazuje dugotrajnu tradiciju primjene građanske znanosti u području prirodnih znanosti, gdje područja ekologije, znanosti o okolišu i bioraznolikosti pokrivaju čak 50 % svih objavljenih radova (slika 1.4.), (Pelacho i sur., 2021). Analiza također pokazuje malu zastupljenost radova iz područja društvenih znanosti i humanistike u znanstvenoj produkciji. Ovom knjigom želi se preispitati taj problem, pokušati istražiti mogući razlozi takvog stanja te potaknuti promjene u navedenom trendu.

## 1.5. Suvremeni europski okviri istraživanja građanske znanosti

Tijekom 2000-ih godina prve rasprave o odnosu znanosti i tehnologije i društva te potencijalu i ulozi građana u tom odnosu počinju se javljati u službenim dokumentima Europske unije, kada u prosincu 2001. Europska komisija lansira akcijski plan *Science and Society*, predstavljajući europsku strategiju za bolje povezivanje između znanosti i građana. S ukupnim budžetom od 88 milijuna eura unutar Šestog okvirnog programa (FP6, 2002. – 2006.), program *Science and Society* postaje prva inicijativa takve vrste na europskoj razini. Financiranje se nastavlja i unutar Sedmog okvirnog programa (FP7, 2007. – 2013.) pod nazivom *Science in Society* (SiS) s gotovo tri puta većim budžetom od prethodnog programa, odnosno 280 milijuna eura kojima su financirana 183 projekta (European Commission, 2020c).

Usporedno s razvijanjem koncepta sudjelovanja europskih građana u znanstvenim istraživanjima, FP7 – *Science in Society* (SiS) donio je i novi pristup samim istraživanjima poznat pod nazivom *Responsible Research and Innovation* (RRI). Unutar tog okvira svi društveni akteri (istraživači, građani, stvaratelji politika, industrija, civilno društvo itd.) trebaju djelovati zajedno tijekom cijelog procesa istraživanja i inovacija kako bi se proces i ishodi što bolje uskladili s vrijednostima, potrebama i očekivanjima europskih građana. Evaluacija Sedmog okvirnog programa pokazala je kako budući programi trebaju uključiti građane i organizacije civilnog društva u većoj mjeri jer njihovo uključivanje u istraživačke projekte dovodi do povećanog povjerenja u znanost, bolje percepcije znanosti u društvu, boljeg prihvaćanja novih znanja i inovacija te poboljšanja relevantnosti i kreativnosti ishoda istraživanja (European Commission, 2020c). Slijedeći takve zaključke, Europska komisija unutar svojih znanstvenih politika počinje stavljati sve veći naglasak na demokratizaciju znanosti. U 2015. godini objavljena je tzv. 3 O strategija (engl. *The Three Os – Open Innovation, Open Science, Open to the World*) koja uključuje otvorenu inovaciju, otvorenu znanost i otvorenost svijetu, kao tri osnovna strateška prioriteta Europske komisije. Unutar te strategije građanska znanost prepoznata je kao važna dimenzija otvorene znanosti te je Vijeće Europske unije 2016. označilo razvoj inicijativa građanske znanosti



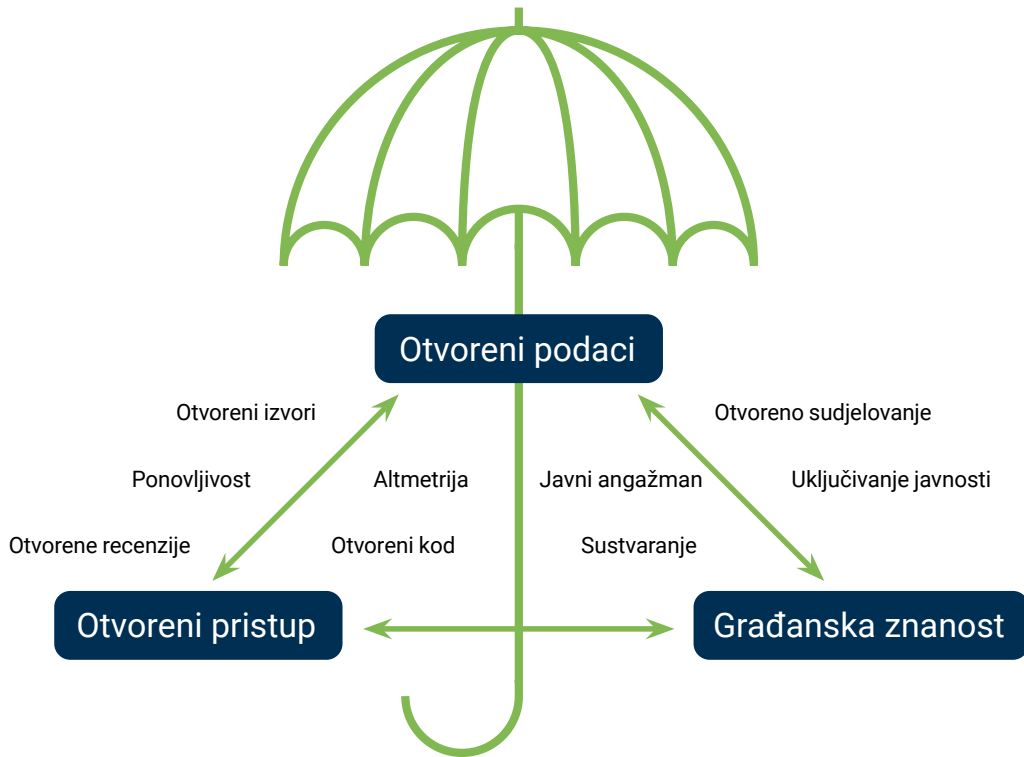
kao jedan od prioriteta. Ističe se kako građanska znanost može učiniti znanost društveno relevantnijom, ubrzati i omogućiti stvaranje novog znanstvenog znanja, povećati svijest javnosti o znanosti i stvaranju znanstvenih politika temeljenih na dokazima (European Commission, 2020a). Slijedeći strategiju, program Obzor 2020 (2014. – 2020.) uključivao je poseban dio financiranja pod nazivom *Science with and for Society (SwafS)* čiji je cilj izgraditi učinkovite načine suradnje između znanosti i društva te povezati znanstvenu izvrsnost s društvenom sviješću i odgovornošću, s ukupnim budžetom od 462 milijuna eura. Unutar teme *Science with and for Society (SwafS)* u razdoblju od 2014. do 2019. financirana su 22 projekta kategorizirana kao građanska znanost, gdje se pokazalo kako se metodologija i pristup građanske znanosti može primijeniti u cijelom spektru znanstvenih istraživanja, od prirodnih do društvenih i humanističkih znanosti. Projekti su pokazali kako je uključivanje građana idealan način demokratizacije znanosti, povećanja povjerenja u znanost te iskorištavanja prednosti kolektivne inteligencije i mogućnosti društva u poticanju izvrsnosti i inovacije znanstvenih istraživanja (European Commission, 2020c). Kao nastavak svoje strategije razvoja polja građanske znanosti Europska komisija donijela je [Strategiju istraživanja i inovacija za razdoblje 2020.-2024.](#), gdje se unutar ključnih čimbenika razvoja digitalne budućnosti i otvorene znanosti ukazuje na važnost uključivanja šire javnosti u procese istraživanja objedinjene pod nazivom građanska znanost (European Commission, 2020b).



Unutar programa Horizon Europe (2021-2027) otvorena znanost dodana je kao novi element gdje je objavljivanje u otvorenom pristupu, kao i implementacija dobrih praksi otvorene znanosti uvedeno kao obveza svakog odobrenog projekta. Unutar navedenih praksi jedan od elemenata uključuje i poticanje suradnje, kako unutar znanosti tako i s drugim akterima u području znanja putem projekata građanske znanosti.

Kao što se jasno vidi, projekti građanske znanosti slijede istraživačku politiku otvorene znanosti te se njihovim provođenjem ostvaruje niz ciljeva otvorene znanosti. Zbog toga se građanska znanost često spominje unutar šireg konteksta otvorene znanosti. Otvorenost predstavlja osnovni element znanstvene komunikacije, s povijesnom tendencijom znanstvenika da dijele svoje otkriće sa širokim krugom zainteresiranih strana, čak i prije razvoja moderne znanosti. Početak ostvarivanja otvorenog pristupa znanstvenim informacijama može se pratiti od ranih 1990-ih, a formalno je definiran 2002. godine *Budimpeštanskom inicijativom za otvoreni pristup*. Ovaj dokument, uz potvrđene pozitivne aspekte otvorenosti, potaknuo je inicijative za proširivanje otvorenosti na druge sfere, uključujući obrazovanje, kulturu i istraživačke podatke (Hebrang Grgić, 2018.). Navodeći ključne čimbenike razvoja otvorene znanosti, Europska komisija ukazuje na važnost uključivanja šire javnosti u procese istraživanja, objedinjene pod nazivom građanska znanost. Otvorena znanost i građanska znanost su dva koncepta koja se međusobno nadopunjuju i imaju značajan utjecaj na modernu znanstvenu praksu i istraživanje. Otvorena znanost predstavlja pristup znanstvenom istraživanju i diseminaciji znanja koji je transparentan, dostupan i suradnički, dok građanska znanost uključuje angažman javnosti u znanstvene projekte, često u ulozi sakupljača podataka, analitičara ili čak suautora istraživanja. Kao jedna od osam ambicija politike otvorene znanosti, građanska znanost ima ulogu uključivanja šire javnosti u pružanje značajnih doprinosa u području stvaranja znanja (European Commission, 2020a). Wehn i sur. (2020) koncipiraju otvorenu znanost kao krovni pojam koji uključuje niz drugih povezanih konceptata od kojih su otvoreni podaci, otvoreni pristup i građanska znanosti neki od najznačajnijih (slika 1.5.).

## OTVORENA ZNANOST



**Slika 1.5.** Otvorena znanost kao koncept „otvorenog kišobrana”  
(prilagođeno prema Wehn i sur., 2020)

U dokumentu *Citizen Science: elevating research and innovation through societal engagement* Europska komisija definira građansku znanost kao dobrovoljno sudjelovanje neprofesionalnih znanstvenika u istraživanju i inovacijama u različitim fazama procesa i na različitim razinama angažmana, od oblikovanja istraživačkih programa i politika do prikupljanja, obrade i analize podataka te procjene ishoda istraživanja. Navodi se kako aktivna suradnja s građanima i društvom ima potencijal za poboljšanje istraživanja i njegovih ishoda te jačanje društvenog povjerenja u znanost. Unutar konteksta

otvorene znanosti, provođenje projekata građanske znanosti može povećati: a) relevantnost i učinkovitost istraživačkih projekata osiguravanjem usklađivanja istraživanja i inovacija s potrebama, očekivanjima i vrijednostima društva, b) kreativnost i kvalitetu projekata proširenjem kolektivnih sposobnosti, opsega istraživanja te količine i kvalitete podataka te c) transparentnost, znanstvenu pismenost i povjerenje javnosti u istraživanje (European Commission, 2020d). Konačno, može se zaključiti da građanska znanost danas predstavlja ne samo povijesnu i akademsku disciplinu nego i dinamičan proces koji odražava društvene, političke i tehnološke promjene.

## ZAKLJUČAK

Ovo poglavlje donosi sveobuhvatnu analizu građanske znanosti, promatrajući njezinu povijesnu evoluciju, teorijske osnove i suvremeni kontekst. Proučavanje različitih razdoblja omogućava razumijevanje kompleksne dinamike razvoja građanske znanosti i njezinu sposobnost prilagodbe promjenama u društvu, politici i tehnologiji. Razmatranje ranih razdoblja, posebno 17. i 18. stoljeća, otkriva važnost amaterskog doprinosa i entuzijazma u oblikovanju znanstvenog znanja. Tijekom 19. i 20. stoljeća značajna je profesionalizacija znanosti te transformacija uloge javnosti u znanstvenom procesu, što su bili preduvjeti i temelji za suvremenu građansku znanost. Period između 1990. i 2010. godine bio je ključan u oblikovanju građanske znanosti kao snažnog alata za mobilizaciju javnosti u znanstvenim istraživanjima, a taj je razvoj bio potpomognut novim tehnologijama i digitalnim platformama. Taj period predstavlja prijelaz iz historijske i teorijske sfere u praktičnu i suvremenu primjenu. Nakon 2010. godine građanska znanost dobiva na akademskoj legitimnosti i prepoznatljivosti, postajući priznata kao relevantna grana znanosti. Posljednjih desetak godina obilježava njezino uključivanje u suvremene europske okvire istraživanja kroz financiranje i razvoj europskih istraživačkih politika. U svjetlu ovih promjena može se zaključiti da građanska znanost predstavlja dinamičan proces koji odražava društvene, političke i tehnološke promjene. Poglavlje istražuje kako se građanska znanost razvila iz svojih ranih korijena do suvremenih oblika, kako je odigrala ključnu ulogu u demokratizaciji znanosti te kako je pružila nove pravce i mogućnosti za uključivanje široke javnosti u znanstveno istraživanje.

Kroz ovaj sveobuhvatni pregled, prvo poglavlje pruža duboki uvid u građansku znanost, njezine temelje i razvoj te pridonosi razumijevanju njezine uloge i važnosti u suvremenom društvu. Njegova važnost leži u pružanju konteksta i razumijevanja za daljnja istraživanja i praktične primjene u području građanske znanosti te otvara nove perspektive za budući razvoj i inovacije u ovoj vitalnoj i rastućoj disciplini.



## POPIS LITERATURE

- Auerbach, J., Barthelmess, E. L., Cavalier, D., Cooper, C. B., Fenyk, H., Haklay, M., Hulbert, J. M., Kyba, C. C. M., Larson, L. R., Lewandowski, E. i Shanley, L., 2019. The problem with delineating narrow criteria for citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, [e-časopis] 116(31), str. 15336–15337. <https://doi.org/10.1073/pnas.1909278116>.
- Bal, A. S., Weidner, K., Hanna, R. i Mills, A. J., 2017. Crowdsourcing and brand control. *Business Horizons*, [e-časopis] 60(2), str. 219–228. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.11.006>.
- Bensaude-Vincent, B., 2001. A geneology of the increasing gap between science and the public. *Public Understanding of Science*, 10, str. 99-113.
- Bonney, R., 1996. Citizen science: A lab tradition. *Living Bird*, 15(4), str. 7–15.
- Brabham, D. C., 2013. *Crowdsourcing*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Estellés-Arolas, E. i González-Ladrón-de-Guevara, F., 2012. Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*, 38(2), str. 189–200.
- European Commission, 2020a. *Open science*. [online] Dostupno na: [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) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Commission, 2020b. *Research and innovation strategy 2020-2024*. [online] Dostupno na: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024_en) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Commission, 2020c. *Citizen science and citizen engagement: Achievements in Horizon 2020 and recommendations on the way forward*. [online] Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostupno na: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/05286> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Commission, 2020d. *Citizen science: Elevating research and innovation through societal engagement*. [online] Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostupno na: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/624713> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Follett, R. i Strezov, V., 2015. An analysis of citizen science based research: Usage and publication patterns. *PLOS ONE*, [e-časopis] 10(11): e0143687. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143687>.
- Hebrang Grgić, I., 2016. *Časopisi i znanstvena komunikacija*. Zagreb: Naklada Ljevak.
- Hebrang Grgić, I. ur., 2018. *Otvorenost u znanosti i visokom obrazovanju*. Zagreb: Školska knjiga.

- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. i Wagenknecht, K. ur., 2021. *The science of citizen science*. Cham: Springer International Publishing.
- Holley, R., 2010. Crowdsourcing: How and why should libraries do it? *D-Lib Magazine*, [online] 16(3-4). Dostupno na: <http://www.dlib.org/dlib/march10/holley/03holley.html> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Howe, J., 2006. The rise of crowdsourcing. *Wired* [online] Dostupno na: <https://www.wired.com/2006/06/crowds/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Irwin, A., 1995. *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. London: Routledge.
- Ivanjko, T., Zlodi, G. i Pervan, D., 2019. Mnogo ruku čini posao lakšim-konceptualni okvir primjene rada mnoštva u baštinskim ustanovama. *Muzeologija*, (56), str. 177–198.
- Jasanoff, S., 2003. Technologies of humility: Citizen participation in governing science. *Minerva*, [e-časopis] 41(3), str. 223–244. <https://doi.org/10.1023/a:1025557512320>.
- Kietzmann, J. H., 2017. Crowdsourcing: A revised definition and introduction to new research. *Business Horizons*, [e-časopis] 60(2), str. 151–153. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.10.001>.
- Kullenberg, C. i Kasperowski, D., 2016. What is citizen science? – A scientometric meta-analysis. *PLOS ONE*, [e-časopis] 11(1): e0147152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>.
- Lanxon, N., 2011. How the Oxford English Dictionary started out like Wikipedia. *Wired UK*, [online] Dostupno na: <https://www.wired.co.uk/article/the-oxford-english-wiktionary> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Mahr, D., i Dickel, S., 2019. Citizen science beyond invited participation: Nineteenth century amateur naturalists, epistemic autonomy, and big data approaches avant la lettre. *History and Philosophy of the Life Sciences*, [e-časopis] 41(4), str. 1–19. <https://doi.org/10.1007/s40656-019-0280-z>.
- Owens, T., 2013. Digital cultural heritage and the crowd. *Curator: The Museum Journal*, 56(1), str. 121–130.
- Pelacho, M., Ruiz, G., Sanz, F., Tarancón, A. i Clemente-Gallardo, J., 2021. Analysis of the evolution and collaboration networks of citizen science scientific publications. *Scientometrics*, [e-časopis] 126, str. 225–257. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03724-x>.
- Science Europe, 2018. *Briefing paper on citizen science*. [online] Dostupno na: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4925779> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]

- SOCIENTIZE, 2013. *Green paper on citizen science: Citizen science for Europe: Towards a society of empowered citizens and enhanced research*. [online] Dostupno na: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Strasser, B. J. i Haklay, M., 2018. *Citizen science: Expertise, democracy, and public participation*. [pdf] Bern: Swiss Science Council. Dostupno na: [https://wissenschaftsrat.ch/images/stories/pdf/en/SWR\\_PolicyAnalysis\\_CitizenScience\\_INHALT\\_EN\\_excerpt.pdf](https://wissenschaftsrat.ch/images/stories/pdf/en/SWR_PolicyAnalysis_CitizenScience_INHALT_EN_excerpt.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Surowiecki, J., 2007. *Mudrost masa : zašto više ljudi zna i kako kolektivna mudrost utječe na poslovanje, privredu, društva i narode*. Zagreb : Profil International.
- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. i Wagenknecht, K. ur., 2021. *The science of citizen science*. Cham: Springer International Publishing.
- Wynne, B., 2007. Public participation in science and technology: Performing and obscuring a political–conceptual category mistake. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, [e-časopis] 1(1), str. 99–110. <https://doi.org/10.1007/s12280-007-9004-7>.



# 2.

## SUVREMENI KONCEPT GRAĐANSKE ZNANOSTI

Ovo poglavlje sadrži:

- ☑ **Definiranje koncepta** građanske znanosti
- ☑ **Kategorizacije i tipologije** građanske znanosti
- ☑ **Načela i karakteristike** građanske znanosti

# UVOD

Ovim poglavljem želimo prikazati da je koncept građanske znanosti do danas evoluirao u zreli znanstveni pristup. Građanska znanost i uključivanje građana u znanstvena istraživanja mogu se primijeniti u cijelom spektru znanstvenih istraživanja, od prirodnih do društvenih i humanističkih znanosti. U ovom poglavlju usredotočit ćemo se na suvremeni koncept građanske znanosti, tj. na pitanje što pojam građanske znanosti znači danas i to kroz kritičku analizu njegovih suvremenih definicija, teorijskih okvira te kategorizacije i tipologije primjene. Prvi dio poglavlja usredotočen je na definiranje koncepta građanske znanosti. Iako definicija može varirati ovisno o kontekstu i perspektivi, naš je cilj uspostaviti jasno razumijevanje ove znanstvene discipline i njezine važnosti u suvremenom društvu. Dodatno ćemo razmotriti kako se definicija građanske znanosti mijenjala tijekom vremena, i to kroz pregled postojećih definicija u posljednjih desetak godina. Imajući na umu složenost i raznolikost građanske znanosti, ovaj dio poglavlja posvetili smo kategorizaciji i tipologiji građanske znanosti. Cilj je osigurati čitateljima detaljno razumijevanje različitih oblika i pristupa u građanskoj znanosti, od njezinih metodoloških postavki preko metoda angažmana i područja primjene. Naposljetku, poglavlje donosi prijevod dvaju ključnih dokumenata Europske udruge građanske znanosti (ECSA) – *Deset načela građanske znanosti* i *Karakteristike građanske znanosti*. Ovi dokumenti definiraju osnovna načela i karakteristike građanske znanosti te služe kao dragocjen izvor informacija za one koji se bave građanskom znanosti, bilo da su istraživači, praktičari, stvaratelji politika ili sami građani.

## 2.1. Suvremeni koncept građanske znanosti

Kao što smo već spomenuli u prvom poglavlju, prve suvremene definicije koncepta građanske znanosti pojavljuju se 1990-ih godina u radovima Irwina (1995) i Bonneyja (1996), koji definiraju koncept iz dviju komplementarnih, ali međusobno neovisnih perspektiva. Alan Irwin definira ga iz perspektive društvenih znanosti, kako bi opisao ekspertizu koja postoji među onima na koje se tradicionalno gleda kao amatere. Irwin (1995) opisuje dvije dimenzije



odnosa između građana i znanosti: 1) znanost treba biti responzivna prema mišljenjima i potrebama građana i 2) sami građani mogu proizvesti pouzdane znanstvene informacije. Dok ga Bonney s druge strane definira mnogo praktičnije, kao metodu istraživanja u kojoj neznanstvenici dobrovoljno doprinose znanstvenim podacima na nekom projektu (Bonney, 1996). Već ovdje možemo vidjeti dvije komplementarne perspektive razvoja samog koncepta građanske znanosti koja će imati jak utjecaj na današnje shvaćanje pojma. Irwin naglašava važnost građanske znanosti u demokratizaciji znanosti čime se pridonosi idejama otvorene znanosti i novih oblika znanstvene komunikacije, dok Bonney naglašava praktične i participativne aspekte građanske znanosti kojim se potiče opća znanstvena pismenost građana te rješavanje kompleksnih problema (Science Europe, 2018). U literaturi je Irwinov model često opisan kao model odozdo prema gore (engl. *bottom-up*), dok se Bonneyjev model opisuje kao model odozgo prema dolje (engl. *top-down*) sudjelovanja građana u znanstvenim istraživanjima (Cooper i Lewenstein, 2009).

Kako bi se vidjelo na koji način se ta dva osnovna pristupa oslikavaju u suvremenom shvaćanju koncepta, u tablici 1 prikazane su neke od izabranih definicija pojma građanska znanost u relevantnoj literaturi i dokumentima (za iscrpan popis s 34 definicije vidjeti rad Vohland i sur., 2021), poredane prema datumu nastanka same definicije. Kako niz pojmova kojim se ovdje koristimo nema standardizirani prijevod na hrvatski jezik, uz prijevode definicija na hrvatski jezik, u tablici se donose i definicije na izvornom jeziku, kako bi se čitatelju pružio uvid u izvornu terminologiju.

**Tablica 1. Evolucija definicije pojma „građanska znanost” (2013. – 2023.)**

IZVOR DEFINICIJE	ORIGINALNI TEKST DEFINICIJE	PRIJEVOD DEFINICIJE
<a href="#">UNESCO (2013)</a>	The participation of a range of non-scientific stakeholders in the scientific process. At its most inclusive and most innovative, citizen science involves citizen volunteers as partners in the entire scientific process, including determining research themes, questions, methodologies, and means of disseminating results.	Uključenost velikog broja neznanstvenih sudionika u znanstveni proces. Na svojoj najinkluzivnijoj i najinovativnijoj razini, građanska znanost angažira građane koji dobrovoljno sudjeluju u istraživanju kao partnere u znanstvenom procesu. Proces uključuje izbor istraživačkih tema, pitanja, metodologija i načina diseminacije rezultata.
<a href="#">Societize Green paper (2013)</a>	<p>Citizen Science refers to the general public engagement in scientific research activities when citizens actively contribute to science either with their intellectual effort or surrounding knowledge or with their tools and resources.</p> <p>Participants provide experimental data and facilities for researchers, raise new questions and co-create a new scientific culture. While adding value, volunteers acquire new learning and skills, and deeper understanding of the scientific work in an appealing way.</p>	<p>Građanska znanost odnosi se na opći angažman javnosti u znanstvenoistraživačkim aktivnostima, tj. kada građani aktivno doprinose znanosti bilo svojim intelektualnim naporom i pripadajućim znanjima ili svojim alatima i resursima.</p> <p>Sudionici pribavljaju eksperimentalne podatke i sredstva potrebna znanstvenicima, postavljaju nova pitanja i pritom zajednički stvaraju novu znanstvenu kulturu. Osim što dodaju vrijednost istraživanju, građani stječu nova znanja i vještine, kao i dublje razumijevanje znanstvenog djelovanja na nov, zanimljiv način.</p>
<a href="#">Oxford English Dictionary (2014)</a>	<p>Scientific work undertaken by members of the general public often in collaboration with or under the direction of professional scientists and scientific institutions.</p> <p>A ‘citizen scientist’ is defined as: (a) “a scientist whose work is characterized by a sense of responsibility to serve the best interests of the wider community (now rare)”; or (b) “a member of the general public who engages in scientific work, often in collaboration with or under the direction of professional scientists and scientific institutions; an amateur scientist.”</p>	<p>Znanstveni rad koji obavljaju članovi šire javnosti, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih institucija.</p> <p>„Građani znanstvenici” definirani su kao: (a) „znanstvenici čiji rad karakterizira osjećaj odgovornosti za ostvarivanjem najboljih interesa šire javnosti (rijetko)”; ili (b) „članovi šire javnosti koji su uključeni u znanstveni proces, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih zajednica; znanstvenik amater.”</p>

## Suvremeni koncept građanske znanosti

<p><a href="#">Socientize White Paper (2015)</a></p>	<p>Citizen Science refers to the general public engagement in scientific research activities when citizens actively contribute to science either with their intellectual effort or surrounding knowledge or with their tools and resources.</p>	<p>Građanska znanost odnosi se na opći angažman javnosti u znanstvenoistraživačkim aktivnostima, tj. kada građani aktivno doprinose znanosti bilo svojim intelektualnim naporom i pripadajućim znanjima ili svojim alatima i resursima.</p>
<p><a href="#">US Crowdsourcing and Citizen Science Act (2016)</a></p>	<p>The term citizen science means a form of open collaboration in which individuals or organizations participate in the scientific process in various ways, including (A) enabling the formulation of research questions; (B) creating and refining project design; (C) conducting scientific experiments; (D) collecting and analyzing data; (E) interpreting the results of data; (F) developing technologies and applications; (G) making discoveries; and (H) solving problems.</p>	<p>Pojam građanska znanost označava oblik otvorene suradnje u kojem pojedinci ili organizacije sudjeluju u znanstvenom procesu na različite načine, uključujući (A) oblikovanje istraživačkih pitanja; (B) stvaranje i usavršavanje izrade i provedbe projekta; (C) provođenje znanstvenih eksperimenata; (D) prikupljanje i analizu podataka; (E) tumačenje rezultata; (F) razvoj tehnologija i aplikacija; (G) otkrića i (H) rješavanje problema.</p>
<p><a href="#">Green Paper Citizen Science Strategy 2020 for Germany (2016)</a></p>	<p>Citizen science describes the process of generating knowledge through various participatory formats. Participation can range from the short-term collection of data to the intensive use of leisure time to delve deeper into a research topic together with scientists and/or other volunteers, to ask questions, and to get involved in some or all phases of the research process.</p>	<p>Građanska znanost opisuje proces generiranja znanja kroz različite oblike sudjelovanja. Sudjelovanje se kreće od kratkoročnog prikupljanja podataka pa sve do intenzivnog korištenja vlastitog slobodnog vremena u svrhe dubljeg proučavanja istraživačke teme sa znanstvenicima i/ili drugim volonterima kako bi se postavila pitanja i postalo dijelom neke ili svih faza istraživačkog procesa.</p>
<p><a href="#">Australian Citizen Science Association (2022)</a></p>	<p>Citizen science is the collection and analysis of scientific data in relation to the natural world, performed predominantly by citizens, usually in collaboration with scientists and field experts. Citizen scientists work with scientists or the scientific framework to achieve scientific goals.</p> <p>Citizen science involves public participation and collaboration in scientific research with the aim to increase scientific knowledge. It's a great way to harness community skills and passion to fuel the capacity of science to answer our questions about the world and how it works.</p>	<p>Građanska znanost odnosi se na prikupljanje i analizu znanstvenih podataka u odnosu na prirodni svijet, što uglavnom provode građani, najčešće u suradnji sa znanstvenicima i stručnjacima zadanog područja. Građani znanstvenici rade sa znanstvenicima ili znanstvenim okvirima kako bi ostvarili znanstvene ciljeve.</p> <p>Građanska znanost uključuje javno sudjelovanje i suradnju u znanstvenom istraživanju s ciljem povećanja znanstvenog znanja. To je sjajan način da se iskoriste vještine i strast zajednice kako bi se potaknuo kapacitet znanosti da odgovori na naša pitanja o svijetu i njegovu funkcioniranju.</p>

## Suvremeni koncept građanske znanosti

<p><a href="#">Citizenscience.gov (US) (2022)</a></p>	<p>In citizen science, the public participates voluntarily in the scientific process, addressing real-world problems in ways that may include formulating research questions, conducting scientific experiments, collecting and analyzing data, interpreting results, making new discoveries, developing technologies and applications, and solving complex problems.</p>	<p>U građanskoj znanosti javnost dobrovoljno sudjeluje u znanstvenom procesu, baveći se problemima iz stvarnog svijeta na načine koji mogu uključivati oblikovanje znanstvenih pitanja, provođenje znanstvenih eksperimenata, prikupljanje i analizu podataka, tumačenje rezultata, otkrića, razvoj tehnologija i aplikacija i rješavanje složenih problema.</p>
<p><a href="#">European Citizen Science Association (ECSA) (2022)</a></p>	<p>Citizen science is an 'umbrella' term that describes a variety of ways in which the public participates in science. The main characteristics are that: (1) citizens are actively involved in research, in partnership or collaboration with scientists or professionals; and (2) there is a genuine outcome, such as new scientific knowledge, conservation action or policy change.</p>	<p>Građanska znanost krovni je pojam koji opisuje niz načina na koje javnost sudjeluje u znanosti. Glavne karakteristike su sljedeće: (1) građani su aktivno uključeni u istraživanje kroz partnerstvo ili suradnju sa znanstvenicima i stručnjacima i (2) postoji konkretan ishod, poput novog znanstvenog znanja, očuvanja ili promjene politika.</p>
<p><a href="#">Wikipedia (2023)</a></p>	<p><a href="#">Scientific research</a> conducted, in whole or in part, by <a href="#">amateur</a> (or nonprofessional) <a href="#">scientists</a>. Citizen science is sometimes described as "<a href="#">public participation</a> in scientific research", <a href="#">participatory monitoring</a>, and <a href="#">participatory action research</a> whose outcomes are often advancements in scientific research by improving the scientific community's capacity, as well as increasing the public's understanding of science.</p>	<p>Znanstveno istraživanje koje u cijelosti ili djelomično provode znanstvenici amateri (neprofesionalni znanstvenici). Građanska znanost ponekad se opisuje kao „sudjelovanje javnosti u znanstvenom istraživanju”, participativni nadzor i participativno istraživanje čiji ishodi su često napredak u znanstvenom istraživanju kroz unapređenje kapaciteta znanstvene zajednice, kao i povećanje razumijevanja znanosti u javnosti.</p>

Već kratkom analizom navedenih definicija, možemo identificirati tri osnovne komponente koje stoje u osnovi svake definicije – **neznanstveni sudionici, participacija i znanstveni doprinos**. U samim definicijama neznanstveni sudionici se različito nazivaju (javnost, građani, neznanstveni sudionici, znanstvenici amateri, volonteri...), njihova razina participacije se različito kategorizira (pribavljaju eksperimentalne podatke, doprinose intelektualnim naporom i specifičnim znanjima, provode participativna istraživanja i sl.), ali sve u svrhu nekog konkretnog znanstvenog ishoda. Ovdje ponovno možemo povući paralelu s aktivnostima rada mnoštva (engl. *crowdsourcing*) koji također uključuju prve dvije komponente (neznanstvene sudionike i

participaciju), ali za razliku od pojma građanske znanosti, rad mnoštva ne mora nužno uključivati znanstvenu komponentu, nego je također važno da javnost na bilo koji način pridonese prikupljanju podataka.



Analizom suvremenih definicija građanske znanosti možemo identificirati tri osnovne komponente koje stoje u osnovi svake definicije – **neznanstveni sudionici, participacija i znanstveni doprinos.**

Naravno, takvim široko postavljenim poljem primjene sama građanska znanost postaje izrazito otvorena interpretacijama i ovisna o kontekstu primjene. Upravo zbog toga teško je jasno i nedvosmisleno definirati pojam građanske znanosti jer aktivnosti građanske znanosti pokrivaju široki raspon akademskih disciplina, od koje svaka ima svoje epistemološke, metodološke i ontološke odrednice koje je vrlo teško obuhvatiti u jednoj definiciji. Važno je shvatiti kako pojam građanske znanosti može podrazumijevati vrlo različite aktivnosti i pristupe ovisno o znanstvenom području unutar kojeg se primjenjuje, što može dovesti do neželjenog antagonizma različitih praktičara, inicijativa i područja primjene (Vohland i sur., 2021). Nedostatak jasnih kriterija i definicije područja problem je koji može odvratiti zainteresirane istraživače, kako u osmišljavanju i provođenju tako i u osiguravanju financijskih sredstava za provođenje projekata građanske znanosti. Imajući to na umu, svrha ovog poglavlja nije dati konačnu definiciju građanske znanosti, već istražiti i dati čitatelju uvid u različite pristupe i shvaćanja uloge građanske znanosti unutar šireg konteksta znanosti.

## 2.2. Kategorizacije i tipologije građanske znanosti

Kao što je navedeno u prvom poglavlju, pojam građanske znanosti obuhvaća toliko širok raspon različitih aktivnosti da je gotovo nemoguće naći definiciju koja pokriva sve aspekte primjene građanske znanosti u različitim domenama znanosti. Upravo je zbog toga u literaturi razvijeno više različitih tipologija i

kategorizacija projekata građanske znanosti koji nam omogućuju razlikovanje različitih modela primjene građanske znanosti. Kako smo već spominjali, razvoj građanske znanosti usko je vezan uz područje rada mnoštva te postojeći modeli primjene rada mnoštva dijele velik dio zajedničkih obilježja s modelima primjene građanske znanosti. Postojeći modeli u literaturi kategoriziraju projekte rada mnoštva i građanske znanosti kroz tri povezana aspekta (Zlodi i Ivanjko, 2013):

1. **vrsta aktivnosti** – projekti se kategoriziraju prema vrsti aktivnosti i zadataka koji se poduzimaju
2. **razina participacije** – projekti se kategoriziraju na temelju razine uključenosti sudionika
3. **očekivani doprinos** – projekti se kategoriziraju na temelju ostvarenih ishoda i doprinosa sudionika.

Kombinacijom ovih aspekata svaki projekt može jasno odrediti svoj fokus i definirati je li zadatak koji se želi obaviti uopće prikladan za pristupe građanske znanosti, a u konačnici to može uvelike pomoći u planiranju samog projekta. U nastavku se donosi pregled kategorizacija i tipologija prisutnih u literaturi koji pokrivaju svaki od navedenih aspekata planiranja projekta građanske znanosti.



Kod planiranja glavnih sastavnica svakog projekta građanske znanosti treba definirati: **zadatak koji treba obaviti** (vrstu zadataka i povezanih aktivnosti), **planiranje okoline za izvođenje zadataka i interakciju** (očekivana razina participacije sudionika) te **odrađivanje očekivanih ishoda projekta** (očekivana razina doprinosa sudionika).



## Tipologija prema kriteriju vrste aktivnosti

Više je autora pokušalo dati sveobuhvatnu tipologiju temeljenu na vrstama aktivnosti, od kojih u nastavku donosimo nekoliko reprezentativnih i sveobuhvatnih tipologija koje pokrivaju veliku većinu aktivnosti koje nalazimo unutar projekata građanske znanosti. Alcalá (2015) razlikuje pet velikih tipologija sustava potpomognutih radom mnoštva ovisno o *vrsti zadatka* koji se želi ostvariti. U modelu se razlikuje pet osnovnih tipova sustava prema vrstama zadataka:

- **poziv za rješavanje problema** (engl. *crowdcasting*)  
– nudi nagradu onomu tko može problem riješiti ili prvi ili na najbolji mogući način
- **dobivanje sadržaja iz mnoštva** (engl. *crowdcontent*) – građani doprinose svojim radom i znanjem kako bi stvorili sadržaj
- **suradnja s mnoštvom** (engl. *crowdcollaboration*)  
– slična dobivanju sadržaju iz mnoštva, osim činjenice da nema komunikacije između pojedinaca i nije ponuđena nikakva nagrada
- **mišljenje iz mnoštva** (engl. *crowdopinion*) – pokušava se utvrditi stav mnoštva o određenoj temi ili novom proizvodu
- **financiranje iz mnoštva** (engl. *crowdfunding*)  
– financijska sredstva potražuju se putem malih doprinosa.

Ridge (2011) predlaže svoju kategorizaciju aktivnosti koje projekti potpomognuti radom mnoštva mogu poduzimati:

- **tagiranje** – dodavanje nestrukturiranih oznaka objektima

- **ispravljanje** – označavanje ili ispravljanje netočnog sadržaja
- **povezivanje** – povezivanje objekata s drugim objektima (npr. putem povezanih podataka)
- **kategorizacija** – primjena strukturiranih oznaka objektima (npr. klasificiranje)
- **glasanje** – biranje između više objekata ili ocjenjivanje pomoću skale (npr. zvjezdice)
- **bilježenje osobne priče** – kontekstualiziranje objekta bilježenjem osobnog doživljaja ili svjedočanstva
- **kreativni doprinosi** – upotreba originalnog objekta na nove kreativne načine.

Oomen i Arroyo (2011) u svome su radu analizirali velik broj projekata koji je uključivao rad mnoštva te su na temelju rezultata predložili sljedeću kategorizaciju aktivnosti:

- **ispravljanje i transkripcija** – sudionici se pozivaju ispravljati ili transkribirati digitalizirane objekte
- **kontekstualizacija** – dodavanje kontekstualnog znanja objektima (npr. bilježenje osobnih priča)
- **dopunjavanje** – dodavanje novih objekata u zbirku
- **klasifikacija** – dodavanje deskriptivnih metapodataka objektima (npr. tagiranje)
- **zajedničko stvaranje** (engl. *co-curation*) – sudjelovanje u stvaranju novih objekata
- **skupno financiranje** – kolektivno prikupljanje financija i resursa kako bi se podržale inicijative i ideje drugih.

Već na samom početku planiranja projekta građanske znanosti potrebno je unaprijed definirati vrstu aktivnosti koja je najprimjerenija participaciji građana. Odabir vrste aktivnosti ovisi ponajprije o znanju koje potencijalni sudionici projekta imaju, tj. što je razina znanja viša, to aktivnost može biti složenija.



Ako projekt želimo otvoriti masovnom sudjelovanju građana **bez ikakvog potrebnog predznanja**, tada su prikladne aktivnosti **transkripcije, kategorizacije ili povezivanja**. Ako je znanje sudionika o fenomenu koji istražujemo potencijalno veliko, tada su plodonosniji pristupi kontekstualizacije, dopunjavanja ili bilježenja osobnih priča.

Iako ovaj pregled nije iscrpan, već i uvidom u navedene kategorizacije mogućih aktivnosti, lako se mogu identificirati željeni pristupi primjereni zadatku koji se želi obaviti.

## Tipologija prema kriteriju razine participacije

Drugi kriterij prema kojemu možemo kategorizirati projekte građanske znanosti, kriterij je razine uključenosti u projekt, tj. u kojim će fazama projekta građani biti uključeni te do koje razine participacije. Kako se proces znanstvenog istraživanja sastoji od više faza, moguće je javnost uključiti u bilo kojoj od istraživačkih faza (Bonney i sur., 2009):

1. odabir i definiranje istraživačkih pitanja
2. prikupljanje informacija i resursa (istraživanje literature)
3. predlaganje mogućih odgovora na istraživačka pitanja (kreiranje hipoteza)
4. kreiranje metodologije prikupljanja podataka
5. prikupljanje podataka
6. analiza podataka
7. interpretacija podataka i stvaranje zaključaka
8. diseminacija rezultata i zaključaka
9. rasprava o rezultatima i postavljanje novih pitanja.

Na temelju razine uključenosti građana u svaku od navedenih faza istraživanja Bonney i sur. (2009) definiraju tri osnovne kategorije projekata građanske znanosti:

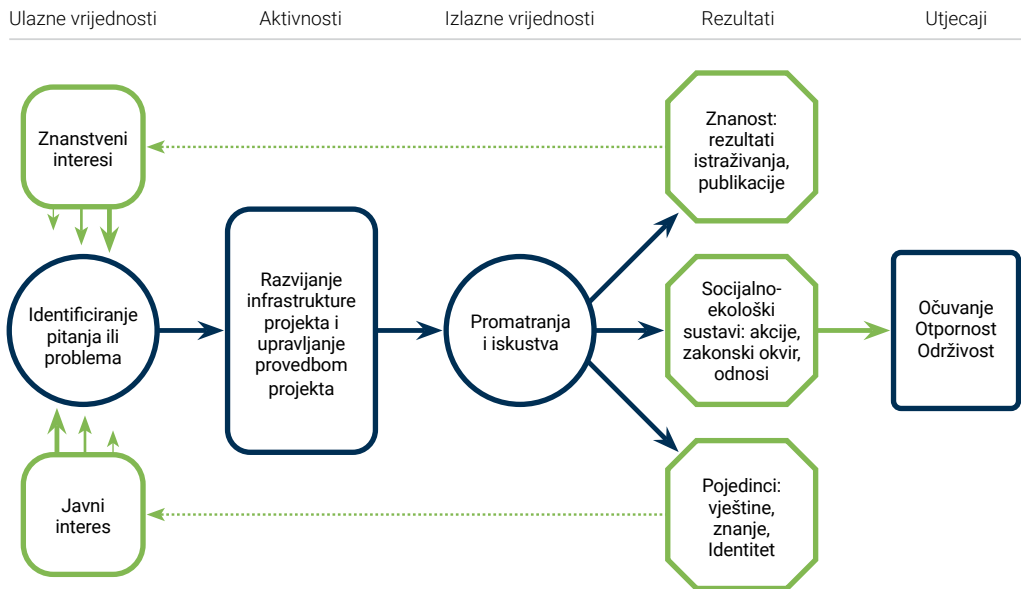
- **doprinosni projekti** (engl. *contributory projects*) – stvaraju ih istraživači, a građani prvenstveno doprinose podacima
- **suradnički projekti** (engl. *collaborative projects*) – stvaraju ih istraživači i građani, građani doprinose podacima, ali i sudjeluju u prilagodbi projekta, analizi podataka ili diseminaciji rezultata

- **zajednički stvoreni projekti** (engl. *co-created projects*) – stvaraju ih zajedno istraživači i građani, barem dio građana uključen je u sve ili većinu faza istraživanja.

Navedena kategorizacija dodatno je razrađena u radu autora Shirk i sur. (2012) kroz *Five Projects Model* koji uz postojeće donosi još dvije dodatne razine participacije:

- **ugovorni projekti** (engl. *contractual projects*) – stvara ih zajednica, istraživači provode istraživanje i izvještavaju o rezultatima
- **kolegijalni projekti** (engl. *collegial projects*) – stvaraju ih istraživači amateri, s različitim razinama očekivanog priznanja u široj znanstvenoj zajednici.

Važno je ovdje naglasiti kako veća razina sudjelovanja ne znači nužno i bolji projekt, nego se kao i kod odabira aktivnosti, razina uključenosti građana treba prilagoditi željenim ciljevima i očekivanim ishodom planiranog projekta. Neke od predloženih kategorija obuhvaćaju projekte za koje je upitno pripadaju li uopće u domenu građanske znanosti. Primjerice, unutar kategorije suradničkih projekata, sama diseminacija istraživačkih rezultata smatra se aktivnošću građanske znanosti, što je svakako upitna kategorizacija. Pojam ugovornih projekata također postavlja mnoga pitanja u kontekstu projekata građanske znanosti, posebice u svjetlu određivanja teme i smjera istraživanja koji indirektno određuju i budžet i metode istraživanja, čime se može ugroziti znanstveni integritet samog istraživanja. Ipak, navedene kategorizacije su vrlo korisne kako bi se potencijalni projekti građanske znanosti odredili prema željenoj razini participacije javnosti u projektu. Kroz svoj *Five Projects Model* Shirk i sur. (2012) razradili su okvir za sudjelovanje javnosti u istraživačkim projektima, koji omogućuje projektima građanske znanosti modelirati odnos između znanstvenih i javnih interesa (slika 2.1.).



**Slika 2.1.** Okvir za sudjelovanje javnosti u istraživačkim projektima (prilagođeno prema Shirk i sur., 2012)

Pomoću ovog modela sudjelovanja, projekti mogu uravnotežiti doprinose koji potječu iz znanstvenih interesa i iz javnih interesa, ali svaki projekt dogovara tu ravnotežu na drugačiji način (što je prikazano ulaznim strelicama različitih veličina). Projekti također pokazuju različite ishode za znanost, pojedince (istraživače ili volontere) i društveno-ekološke sustave. Obratite pozornost i na strelice za povratne informacije: određeni ishodi mogu pojačati određene interese – kako se inicijative razvijaju tijekom vremena. Kvalitetno sudjelovanje javnosti ovisi o dostatnoj pozornosti prema interesima javnosti u ulaznoj fazi, kako bi se identificirala pitanja i strukturirale aktivnosti koje će najvjerojatnije dati rezultate relevantne za te interese (Shirk i sur., 2012).

### Tipologije prema kriteriju očekivanog doprinosa

Treći kriterij prema kojem možemo kategorizirati projekte građanske znanosti, kriterij je očekivanog građanskog doprinosa. Geiger i Schader (2014) dali su



možda najcjelovitiju kategorizaciju sustava potpomognutih radom građana ovisno o karakteristikama *očekivanog doprinosa*. Razlikuju sustave prema tome traže li homogeni ili heterogeni doprinos te je li vrijednost tih doprinosa fiksna ili relativna. U homogenim sustavima svi doprinosi jednako se vrednuju i više su usmjereni kvantiteti (npr. sustav ocjenjivanja zvjezdica), dok se heterogenim sustavima svaki doprinos ocjenjuje prema individualnoj kvaliteti i svaki doprinos je komplementaran (npr. sustav korisničkih recenzija). Na drugoj osi podjele razlikuju sustave u kojim je svaki doprinos fiksna vrijednost koja ima značenje neovisno o sustavu (engl. *non emergent systems*), npr. idejno rješenje dizajna, i sustave u kojim je svaki doprinos relativna vrijednost koja ima značenje samo u odnosu na druge doprinose i ulogu unutar cjeline (engl. *emergent systems*), npr. Wikipedija. Kombinacijom tih dviju dimenzija razlikuju se četiri osnovna arhetipa sustava potpomognutim radom građana:

- Sustavi koji se oslanjaju na velik broj homogenih doprinosa, a svi doprinosi koji zadovoljavaju pravila sustava smatraju se jednako vrijednima (engl. *crowd processing systems*). Unutar takvih sustava primjenjuje se pristup u kojem se veliki zadaci razbijaju na male dijelove (mikrozadatke). Sustavi su visoko strukturirani i sofisticirani s tehničke strane, ali jednostavni za uporabu s korisničke strane (npr. [Galaxy Zoo](#))
- Sustavi koji se oslanjaju na velik broj homogenih doprinosa, ali njihova vrijednost postoji samo u odnosu na cjelinu (engl. *crowd rating systems*). Unutar takvih sustava svi su doprinosi jednaki kvalitetom, a položaj unutar sustava temelji se na kvantitativnim svojstvima doprinosa. Svaki doprinos predstavlja jedan „glas” za neku temu. Što je sustav veći i broj doprinosa raste, to su rezultati točniji. Važna je raznovrsnost i brojnost mišljenja. Primjer su različiti sustavi ocjenjivanja (npr. [Tripadvisor](#)).

- Sustavi koji se oslanjaju na velik broj heterogenih doprinosa, a svaki doprinos mjeri se prema precizno definiranim kvalitativnim kriterijima i ima vrijednost na individualnoj razini (engl. *crowd solving systems*). U takvim sustavima svaki doprinos predstavlja alternativni način rješavanja nekog problema ili zadatka. Kao i kod *crowd rating* sustava, što je veći broj raznovrsnih doprinosa, to su rezultati bolji. Sustav se temelji na ideji da će otvoreni poziv na rješavanje nekog zadatka dovesti do dovoljnog broja neovisnih i kvalitetnih rješenja. Sustavi se mogu koristiti kako bi rješavali probleme koji imaju unaprijed utvrđene kriterije kvalitete gdje je naglasak na optimalnom rješenju ili kako bi rješavali probleme koji još nemaju optimalno rješenje i jasne kriterije gdje je naglasak na kreativnosti (npr. [WazokuCrowd](#)).
- Sustavi koji se oslanjaju na velik broj homogenih doprinosa, ali njihova vrijednost postoji samo u odnosu na cjelinu (engl. *crowd creation systems*). Za razliku od *crowd rating* sustava, vrijednost doprinosa ne dolazi samo od kvantitativnih značajki nego su i važne kvalitativne značajke kolektivnog doprinosa. Velik broj različitih perspektiva omogućuje takvim sustavima uključivanje različitih znanja i vještina. Primjeri takvih sustava su različite platforme koje okupljaju korisničke sadržaje (npr. [Wikipedija](#))

Ovaj model izvrsno konceptualizira područje primjene rada građana iz perspektive očekivanih korisničkih doprinosa i stvaranja njihove vrijednosti. Svaki projekt bi trebao odrediti gdje se nalazi unutar predloženog modela, što bi uvelike olakšalo odabir daljnjih pristupa.

## 2.3. Načela i karakteristike građanske znanosti

Prepoznavši građansku znanost kao fleksibilan koncept koji se može prilagoditi i primijeniti u različitim situacijama i disciplinama, Europska udruga građanske znanosti ili European Citizen Science Association (ECSA) utemeljila je [Deset načela građanske znanosti](#) čiji je cilj postaviti ključne principe koji predstavljaju temelj dobre prakse u građanskoj znanosti (ECSA, 2015). U nastavku se donosi njihov prijevod na hrvatski jezik s namjerom da posluže kao dobra početna točka i orijentir svakom istraživaču u kreiranju i provođenju projekata građanske znanosti.

### Deset načela građanske znanosti (ECSA)

1. Projekti građanske znanosti aktivno uključuju građane u znanstvene pothvate koji generiraju nova znanja ili spoznaje. Građani mogu sudjelovati kao sudionici, suradnici ili voditelji projekta i imaju značajnu ulogu u projektu.
2. Projekti građanske znanosti imaju originalan znanstveni ishod. Npr. daju odgovor na istraživačko pitanje ili pružaju informacije potrebne za akciju zaštite, odluke o upravljanju ili politiku zaštite okoliša.
3. Profesionalni znanstvenici kao i građani znanstvenici imaju koristi od sudjelovanja. Koristi mogu uključivati objavljivanje rezultata istraživanja, prilike za učenje, osobno zadovoljstvo, društvenu korist, zadovoljstvo zbog doprinosa znanstvenim dokazima, npr. u adresiranju lokalnih, nacionalnih i internacionalnih pitanja kroz koje mogu utjecati na određene politike.

4. Građani znanstvenici mogu, ako to žele, sudjelovati u više faza znanstvenog procesa. To može uključivati razvoj istraživačkog pitanja, osmišljavanje metode, skupljanje i analizu podataka, kao i komuniciranje rezultata.
5. Građani znanstvenici dobivaju povratne informacije o projektu. Npr. na koji se način njihovi podaci koriste i koji su istraživački, politički ili društveni ishodi.
6. Građanska znanost smatra se istraživačkim pristupom kao bilo koji drugi, s ograničenjima i pristranostima koje je potrebno uzeti u obzir te nadzirati. No za razliku od tradicionalnog znanstvenog pristupa, građanska znanost omogućuje veći upliv javnosti i demokratizaciju znanosti.
7. Podaci i metapodaci dobiveni projektima građanske znanosti dostupni su javnosti i kad je moguće publicirani u formatu otvorenog pristupa.
8. Građani znanstvenici priznati su u rezultatima projekata i publikacijama.
9. Programi građanske znanosti evaluiraju se s obzirom na kvalitetu znanstvenih rezultata, kvalitetu prikupljenih i obrađenih podataka, iskustvo sudionika, kao i na širi društveni i politički utjecaj.
10. Voditelji projekata građanske znanosti moraju uzeti u obzir zakonska i etička pitanja zaštite autorskih prava, intelektualnog vlasništva, ugovora o dijeljenju podataka, povjerljivosti, pripisivanju zasluga kao i utjecaja na okoliš svih aktivnosti.

ECSA je uz ova *Načela 2020.* objavila i dokument *Karakteristike građanske znanosti* (Haklay i sur., 2020.) u kojemu se izvornih deset načela nadograđuje definiranjem temeljnih karakteristika građanske znanosti kroz pet aspekata: (1) temeljni koncepti; (2) disciplinarni aspekti; (3) vodstvo i sudjelovanje; (4) financijski aspekti i (5) podaci i znanje. U nastavku se donosi prijevod izvornog dokumenta.

## **Karakteristike građanske znanosti (ECSA)**

### **Uvod**

Građanska znanost zajednički je naziv za velik broj aktivnosti i praksi. Pojam građanske znanosti moguće je razumjeti razmatranjem karakteristika tih aktivnosti i praksi, a koje su opisane u ovom dokumentu. Može ih se pronaći u različitim znanstvenim disciplinama – od prirodnih znanosti do društvenih i humanističkih znanosti – a unutar svake discipline, tumačenje građanske znanosti može se međusobno razlikovati. Međutim, unatoč navedenim razlikama građanska je znanost novo područje istraživanja i prakse, sa standardima koji se stalno nadograđuju i na temelju kojih različiti dionici razvijaju metodologije, teorije i tehnike. Stoga je korisno uspostaviti određenu razinu zajedničkog razumijevanja unutar različitih disciplina i praksi, kako bi se znalo što očekivati od aktivnosti ili projekata koji su zamišljeni kao dio građanske znanosti.

Nesumnjivo je da će projekt s otvorenim pozivom velikom broju volontera za sudjelovanjem u prikupljanju podataka ili analizi podataka jasno definirane istraživačke hipoteze biti definiran kao građanska znanost. Međutim, to je samo jedna vrsta unutar velikog skupa aktivnosti, praksi i oblika sudjelovanja, što rezultira različitim stavovima o tome što jest – a što nije – građanska znanost. Zahvaljujući takvim razlikama u disciplinarnom i kulturološkom kontekstu, pokušaj definiranja univerzalnog skupa pravila koja će određivati što pripada, a što ne pripada građanskoj znanosti zahtjevan je posao, što može dovesti i do ograničenja u napretku ovog područja.

Ovaj dokument stoga pokušava predstaviti niz različitih mišljenja na uključiv način kako bi se omogućila provedba različitih vrsta projekata i

programa u kojim se mogu postaviti kriteriji specifični za odabrani kontekst. Karakteristike predstavljene dalje u tekstu temelje se na stajalištima znanstvenika, stručnjaka, javnih dužnosnika i šire javnosti. Naš je cilj identificirati karakteristike koje treba uzeti u obzir pri postavljanju takvih kriterija (npr. nacrt financiranja), a čitatelje pozivamo da utvrde koji je podskup tih karakteristika relevantan za njihov specifičan kontekst i ciljeve.

Spomenute se karakteristike temelje (i odnose) na [\*Deset načela građanske znanosti prema ECSA-i\*](#) („10 načela”) kao sažetak najbolje prakse – a od projekata se očekuje da poštuju navedena načela. Tamo gdje je to posebno važno, navodimo ih kao dolje navedene karakteristike.

Ostatak dokumenta opisuje karakteristike građanske znanosti kroz pet točaka: (1) temeljni koncepti; (2) disciplinarni aspekti; (3) vodstvo i sudjelovanje; (4) financijski aspekti i (5) podaci i znanje. Dodatna objašnjenja navedena su u dokumentu *Karakteristike građanske znanosti prema ECSA-i: dokument s objašnjenjima*. Treba imati na umu da se pojmovima „znanstveno istraživanje” i „istraživanje” koristimo naizmjenično i da te pojmove objašnjavamo iz perspektive praksi građanske znanosti.

## 1. Temeljni koncepti

**Znanost i istraživanje.** Prakse građanske znanosti prelaze disciplinarne granice: neke pripadaju poljima koja su široko priznata kao znanstvena istraživanja, dok druge potpadaju pod opći pojam „istraživanja”, posebice u umjetnosti i humanističkim znanostima. Građanska znanost može opisati mnoge od tih aktivnosti, pogotovo kada su one u skladu s deset načela. Koristimo se pojmom „znanstvena istraživanja” kako bismo opisali istraživanja u znanostima, društvenim znanostima, humanističkim znanostima i umjetnosti.

**Što se smatra znanstvenim istraživanjem?** Kao što je to općenito slučaj s istraživačkom praksom, građanska znanost može se baviti temom koja je osnovna ili primijenjena, induktivna ili deduktivna, lokalna ili globalna. U specifičnim kontekstima prikladno je identificirati podskup aktivnosti (izričito uključiti praćenje okoline ili se usredotočiti na istraživanje temeljeno na hipotezama). Kako bi se osigurala znanstvena rigoroznost, istraživanje bi



trebalo nastojati slijediti protokole i prakse u skladu s disciplinama unutar kojih je istraživanje uokvirano.

**Namjera i uokvirivanje.** U mnogim područjima, a posebno u medicinskim i zdravstvenim znanostima, kao i društvenim znanostima, postoji suptilna razlika između građanskih znanstvenih aktivnosti i tradicionalnih praksi koje sudionike promatraju kao subjekte istraživanja ili kao sudionike u anketama ili radionicama. Stoga bi odluka o tome da se aktivnost nazove građanskom znanostu trebala uključivati artikulaciju aspekata koji to opravdavaju, kao što je to pozivanje na deset načela.

**Istraživanja temeljena na hipotezama; praćenje; induktivno, istraživačko i znanstveno stvaranje baza podataka.** Istraživanje koje uključuje građansku znanost može imati mnoge oblike, a uloge sudionika mogu uključivati, primjerice: odabir istraživačkog pitanja; prikupljanje ili analizu podataka kojim se podupire ili opovrgava hipoteza; praćenje okolišnih ili zdravstvenih uvjeta koji utječu na upravljanje ili ishode politika; i stvaranje generičkih podataka unutar domene koji služe kao podrška širokom rasponu istraživačkih pitanja (kao što su to digitalizacija umjetničkih zbirki, praćenje ili kartiranje). Aktivnosti također mogu uključivati induktivne i istraživačke pristupe koji se temelje na kvalitativnoj proizvodnji znanja. U projektu građanske znanosti može biti prikladno usredotočiti se isključivo na neke od tih aktivnosti (npr. samo na one aktivnosti koje se temelje na hipotezama) u specifičnim kontekstima, primjerice, kada to zahtijevaju agencije za financiranje projekata.

**Uloge i odgovornosti.** U građanskoj znanosti postoje konteksti u kojim je prikladno da se građani, znanstvenici i drugi dionici projekta smatraju ravnopravnim partnerima u istraživačkom procesu, kao i slučajevi u kojim je odgovarajući doprinos ograničen na prikupljanje podataka ili osiguravanje resursa. Sudionici moraju biti svjesni čina sudjelovanja i namjere da budu uključeni u projekt. Preporuča se transparentnost u pogledu različitih uloga i očekivanja u procesu, a sudionici bi trebali biti svjesni da doprinose istraživanju. Navedeno je posebno važno ako sudionici preuzimaju samo male ili mikrozadatke koji zahtijevaju vrlo malo angažmana, ali je njihov ukupni doprinos jasno definiranom znanstvenom procesu ili istraživanju važan.

**Predmet istraživanja ili sudionik?** U nekim disciplinama, kao što su to medicinske i društvene znanosti, potrebno je razjasniti kako se od subjekta istraživanja postaje aktivni istraživač. U takvim istraživanjima uobičajeno je da se istražuje same građane, njihovo ponašanje, izazove s kojim se susreću i zdravstvene probleme. Međutim, građani također mogu preuzeti aktivnu ulogu u navedenim aktivnostima, a mogu ih čak i inicirati. Postoji mogućnost da osobe koje sudjeluju u takvim projektima mogu istovremeno biti i predmeti istraživanja i sudionici, ovisno o namjerama i okvirima istraživanja.

**Etika.** Ciljeve i namjere projekata građanske znanosti, kao i istraživanja koja oni uključuju, treba jasno i otvoreno objasniti sudionicima i svim drugim dionicima. Ako je uključenost sporazumna i ako je sudionici u potpunosti razumiju, govorimo o građanskoj znanosti. Posebnu pozornost treba obratiti na transparentnost u projektima koje pokreće zajednica i projektima koji su samostalno inicirani i djeluju izvan organizacijskih etičkih praksi. U svakom slučaju, svi sudionici koji sudjeluju u istraživačkom projektu, dužni su pridržavati se kodeksa istraživačkog integriteta i pitanja kvalitete.

## 2. Disciplinarni aspekti

**Disciplinarna stajališta.** Građanska znanost primjenjiva je u svim znanstvenim disciplinama, uz niz disciplinarnih tradicija i istraživačkih metoda. Iako je dobro usađena u ekološka, meteorološka i astronomska istraživanja, postoje mnoga područja prirodnih znanosti i inženjerstva koja tek trebaju razviti pristup za aktivnosti građanske znanosti. Unutar navedenih **znanstvenih i tehnoloških** disciplina, postoji potreba da se u obzir uzmu metodološke prakse, standardi i konvencije pri osmišljavanju aktivnosti.

Međutim, posebna pozornost mora se posvetiti određenim područjima. U **umjetnosti i humanističkim znanostima** istraživački pristup, formulacija problema i metode prikupljanja i interpretacije podataka mogu se razlikovati od prirodnih znanosti, i važno je osvijestiti tu raznolikost. U **društvenim znanostima** intenzivno se upotrebljavaju participativni oblici građanskog angažmana. Primjerice, participativno akcijsko istraživanje i srodne prakse otežavaju povlačenje jasne granice između tih praksi i građanske znanosti.

Svako istraživanje koje je uokvireno kao građanska znanost vjerojatno će eksplicitno izraziti na koji ga način treba procijeniti kao takvo (npr. primjenom deset načela), i trebalo bi uzeti u obzir kako sudionici postaju više od subjekata istraživanja.

**Medicinske znanosti i ljudsko zdravlje.** Projekti koji istražuju ljudsko zdravlje (tjelesno ili mentalno) mogu predstavljati različite izazove prilikom utvrđivanja je li riječ o građanskoj znanosti ili nije, zahvaljujući različitim razinama aktivnog angažmana, svrsi proizvodnje znanja, dijeljenju podataka, razini stručnosti koja je potrebna za procjenu medicinskih informacija i uključenosti komercijalnih djelatnosti. U takvim slučajevima potrebno je razmotriti organizacijski kontekst: istu aktivnost (npr. intervencijsko ispitivanje) može obaviti bolnica ili komercijalni akter, pa može doći do različitih procjena. Dok je u drugim domenama dijeljenje osobnih podataka ponekad problematično, u domeni zdravlja to je gotovo pa preduvjet za sudjelovanje.

### 3. Vodstvo i sudjelovanje

**Individualni projekt, projekt pod vodstvom zajednice i projekt pod vodstvom znanstvenika.** Građanske znanstvene projekte mogu voditi istraživači ili znanstvenici ili ih može voditi zajednica koja želi pristupiti rješavanju određenog problema. Projekte može voditi i pojedinac, koji će u tom slučaju čitav projekt izvesti samostalno. Svi su takvi projekti potencijalno u skladu s građanskom znanošću, a odluka o svakom projektu može se donijeti proučavanjem njegova konteksta i prakse.

**Organizacije koje provode istraživanja, javna tijela i ustanove, nevladine organizacije.** Različite vrste organizacija mogu podupirati i voditi građanske znanstvene inicijative. Dok komercijalnim aktivnostima treba posvetiti posebnu pozornost, aktivnosti koje vode javna tijela (npr. praćenje okoliša) i nevladine organizacije (npr. zdravstvene dobrotvorne organizacije) mogu biti dio građanske znanosti i nije obavezno da profesionalni znanstvenici ili organizacije koje provode istraživanja participiraju u njima.

**Komercijalne aktivnosti.** Ako je izravna komercijalna korist glavni cilj aktivnosti i rezultata koji proizlaze iz upotrebe podataka (npr. putem plaćenih

podatkovnih usluga za isključivu osobnu korist osobe koja dijeli podatke i daljnju komercijalnu upotrebu izvan usluga za davatelja podataka), takva se djelatnost ne smatra građanskom znanošću. Navedeno također vrijedi ako se motivi iza aktivnosti percipiraju isključivo kao podrška marketinškoj ili poslovnoj strategiji, a ne kao podrška jedinstvenom istraživačkom cilju i opravdanom uključivanju građana. Međutim, komercijalne aktivnosti koje su u skladu s deset načela, a provode se transparentno, još se uvijek mogu smatrati građanskom znanošću.

**Stupanj sudjelovanja.** Aktivno sudjelovanje koje zahtijeva kognitivnu pažnju građana tijekom sudjelovanja u istraživačkom procesu ima prednost u odnosu na ograničenu interakciju. Također je poželjno uključiti građane u nekoliko faza istraživačkog procesa. Minimalno sudjelovanje, kao na primjer kod volontera koji dijele računalne resurse ili navike društvenih medija bez aktivnog sudjelovanja u samom istraživanju ili koji samo preuzmu aplikaciju koja automatski prikuplja podatke u znanstvene svrhe, još se uvijek može smatrati građanskom znanošću, ali pod određenim uvjetima. Primjeri uključuju situacije kada se projekt aktivno može uskladiti s deset načela ili kada projekt podupire proizvodnju znanstvenih rezultata koji ne bi bili mogući bez informirane odluke volontera da daju svoj doprinos.

**Mali broj sudionika naspram velikog broja sudionika.** Projekti građanske znanosti mogu uključivati jednu osobu koja provodi istraživački projekt i javno dijeli svoje znanje na netradicionalnoj platformi (npr. blog) uz pridržavanje znanstvenih standarda (npr. recenzija). Projekt se može sastojati od male skupine sudionika ili biti otvoren za sudjelovanje velikog broja sudionika u različitim fazama istraživačkog procesa. Projekti mogu imati za cilj postizanje velikog broja sudionika ili značajan doprinos znanju osobnim trudom, ovisno o kontekstu i disciplini. Ovisno o cilju projekta, uključenost i manjeg i većeg broja sudionika može se smatrati građanskom znanošću.

**Profesionalizam naspram volonterstva.** Kada se građanska znanost promatra kao suradnja između profesionalnih znanstvenika i znanstvenika volontera, postavlja se pitanje: što je „profesionalno”, a što „volonterski”? Tumačenje ovih pojmova uvelike varira i ovisi o kontekstu, kulturi i polju istraživanja. Ono uključuje aspekte kao što su skup profesionalnih vještina, iznos naknada i vremenski okviri uključenosti. Primjerice, volonteri sa

znanstvenom pozadinom ili profesionalnom znanstvenom ulogom u drugim svojstvima i dalje mogu biti volonteri kada primjenjuju svoje vještine u svoje slobodno vrijeme. Oni se mogu baviti znanstvenim aktivnostima puno radno vrijeme i još uvijek ih se smatra volonterima pod određenim uvjetima (npr. kada napor nadilazi njihove profesionalne uloge).

**Znanstveno sudjelovanje i znanstveno obrazovanje.** Projekti građanske znanosti mogu imati obrazovne ishode za sudionike uključene u različite faze istraživačkog procesa. Predviđeni ishodi učenja za sudionike povoljan su aspekt u građanskoj znanosti. Međutim, da bi projekt bio klasificiran kao građanska znanost, obrazovni ciljevi ili znanstveni angažman/doseg ne bi trebali biti jedini fokus, već se mora osigurati njihova usklađenost s istraživačkim ciljevima. Stoga postizanje veće svijesti o znanstvenim procesima i uključivanje u njih može biti jedan od ciljeva (namjeren ili nenamjeren) projekata građanske znanosti – ali ne bi trebao biti glavni cilj.

**Povezanost s donošenjem odluka.** Projekti građanske znanosti mogu uključivati intervenciju u trenutačno stanje stvari, kao što je to npr. odlučivanje na lokalnoj razini. To se može dogoditi u aktivnostima koje potpadaju pod područja djelovanja kao što su participativno akcijsko istraživanje, znanost zajednice ili rješavanje problema ekološke nepravde. U takvim slučajevima može se pojaviti zabrinutost zbog motivacijske pristranosti u rezultatima projekta, pa se preporučuje obratiti pozornost na provedbu i dokumentaciju relevantnih disciplinarnih standarda kako bi se pokazala znanstvena rigoroznost.

#### 4. Financijski aspekti

**Financijska potpora znanstvenim istraživanjima.** Čista financijska potpora projektu, kao npr. skupna financiranja, pretplate i donacije, ne smatra se građanskom znanošću jer se ne sudjeluje ni u jednoj fazi znanstvenog istraživanja. Ako je financijski doprinos preduvjet za sudjelovanje u znanstvenoistraživačkoj fazi projekta, potrebno je pažljivo razmotriti je li to dosljedno s građanskom znanošću.

**Naknada za sudjelovanje u projektu.** Zahtijevanje određenog financijskog doprinosa od građana kako bi se npr. financirali tehnički resursi za mjerenje

podataka, može biti u skladu s građanskom znanošću. Međutim, treba razmotriti kako to može utjecati na društvenu uključenost (npr. isključivanje siromašnijih sudionika) i pristrano sudjelovanje.

**Poticanje sudjelovanja u aktivnostima.** Projekti koji potiču sudionike na uključenost mogu se kvalificirati kao građanska znanost, ali to ovisi o kontekstu i vrsti odnosa između voditelja projekta i sudionika. Poticaji mogu imati različite oblike, kao npr. manje isplate kroz aktivnosti skupnog financiranja ili pribavljanje prijevoznih sredstava kako bi se olakšala mobilnost u mjestima s visokim stopama siromaštva. Međutim, vrstu ili iznos poticaja treba uzeti u obzir prije nego što se počne razmatrati je li davanje poticaja u skladu s građanskom znanošću. Prihvatanje poticaja/plaćanja sudionicima u kontekstu građanske znanosti ovisi o kulturi/zemlji i društvenom/ekonomskom statusu sudionika.

## 5. Podaci i znanje

**Generiranje podataka i znanja.** Građanska znanost, znanstvena i akademska istraživanja, kao i istraživanja usmjerena na politike mogu uključivati različite oblike generiranja podataka i znanja, uključujući i generiranje novih podataka, stvaranje novih analiza ili proizvodnju novih znanja u pisanom i drugim oblicima. Znanje proizvedeno u takvim projektima trebalo bi težiti disciplinarnim standardima poput odgovarajuće kvalitete podataka i osiguranja kvalitete, kolegijalne recenzije projektnih publikacija i materijala, ili dokaza koji su relevantni za politike i prikladni za donošenje odluka.

**Vlasništvo i uporaba podataka.** Građanska se znanost obično percipira i stavlja u domenu otvorene znanosti zahvaljujući usklađenosti s otvorenim dijeljenjem podataka, publikacijama s otvorenim pristupom i potpunom transparentnošću vlasništva nad podacima. Međutim, mogu postojati slučajevi u kojim je uporaba podataka ograničena na određene skupine dionika, kao i slučajevi u kojim se rezultati ne objavljuju javno ili u kojim generirane publikacije nemaju otvoren pristup, osobito u pogledu pitanja privatnosti. Poželjno je da sudionici posjeduju podatke koje generiraju i trebali bi biti potpuno svjesni zašto, kada i kako ih drugi koriste.

**Kvaliteta podataka.** Građanska znanost postavlja pitanja o kvaliteti podataka, koja se mogu riješiti na niz načina, kao, primjerice, kroz dobro razvijene protokole, dobru izradu zadatka koji odgovara svrsi i kroz dobru podršku sudionicima. Kvaliteta podataka, što je općenito slučaj s istraživačkim aktivnostima, ključni je aspekt koji zahtijeva pozornost tijekom cijelog procesa proizvodnje znanja.

**Razmjena i primjena lokalnog i laičkog znanja.** Uključivanje građana u proizvodnju i tumačenje podataka koje lokalno prikupljaju članovi zajednice, kako bi se podigla lokalna svijest i djelovanje, uobičajeni je model građanske znanosti. Aktivno sudjelovanje profesionalnih znanstvenika ili istraživača i dijeljenje rezultata izvan lokalne zajednice nisu obavezni, sve dok se projekt pridržava utvrđenih istraživačkih načela i praksi.

**Oportunističko naspram sustavnog prikupljanja podataka.** Različiti znanstvenoistraživački projekti mogu se koristiti podacima i imati koristi od skupova podataka sa širokim rasponom karakteristika. Neke analize zahtijevaju sustavan i rigorozno kreiran skup podataka, dok su u drugima oportunističke ili djelomične informacije prikladne svrsi. Građanska znanost može pridonijeti obama pristupima. Specifični kontekst projekta, ciljevi istraživanja i disciplinarnе prakse odredit će gdje se aktivnosti nalaze na spektru od oportunističkog do sustavnog prikupljanja podataka.

Korištenje **digitalnih alata za prikupljanje podataka** u medicinskim i društvenim znanostima može se promatrati kao društvena anketa ili kao participativno prikupljanje podataka, pa stoga i kao dio građanske znanosti. Namjera i okvir projekta, kao i poštivanje deset načela, mogu pomoći u odlučivanju/procjeni je li takva uporaba podataka zapravo građanska znanstvena aktivnost.

**Dijeljenje osobnih i medicinskih podataka.** U medicinskim i društvenim znanostima postavljanje granica građanske znanosti i prakse prikupljanja podataka može biti izazovno. Dijeljenje osobnih i medicinskih podataka može biti dio građanske znanosti, ali to ovisi o okviru i namjeri projekta, kao i o tome jesu li oni koji sudjeluju subjekti istraživanja ili sudionici koji oblikuju i provode različite faze projekta. Uključivanje praksi koje su u skladu s deset načela može pomoći u utvrđivanju navedenoga.



Ova dva dokumenta predstavljaju ključne principe koji predstavljaju temelj dobre prakse u građanskoj znanosti. Svaki projekt koji ima namjeru uključiti građane u proces građanske znanosti trebao bi najprije odrediti na koji način se pridržava ili ostvaruje svako od navedenih načela te razviti načine razlikovanja između aktivnosti građanske znanosti i tradicionalnih praksi koje sudionike promatraju kao subjekte istraživanja.

## ZAKLJUČAK

Ovo poglavlje posvećeno je proučavanju suvremenog koncepta građanske znanosti, pružajući analitički uvid u razvoj, definicije, teorijske okvire, kategorizacije, tipologije i ključna načela i karakteristike građanske znanosti. Razumijevanje suvremenog koncepta građanske znanosti prikazano je u prvom dijelu poglavlja kroz pregled definicija i određenja koje su se razvijale tijekom posljednjih deset godina. Iako definicije mogu varirati ovisno o kontekstu i perspektivi, uspostavljeno je jasno razumijevanje ove znanstvene discipline i njezine značajnosti u suvremenom društvu. Sljedeći segment poglavlja odnosi se na kategorizaciju i tipologiju građanske znanosti. Složenost i raznolikost građanske znanosti ogledaju se u različitim oblicima i pristupima, što uključuje metode angažmana, područja primjene te tipologije prema kriterijima vrste aktivnosti, razine participacije i očekivanog doprinosa. Cilj ovog dijela pružiti je opsežno razumijevanje građanske znanosti, što je ključno za istraživače, praktičare, stvaratelje politika i građane. Dva ključna dokumenta Europske udruge građanske znanosti (ECSA) – *Deset načela građanske znanosti* i *Karakteristike građanske znanosti* – predstavljena su na kraju poglavlja. Ti dokumenti definiraju osnovna načela i karakteristike građanske znanosti, služeći kao dragocjen izvor informacija koji može poduprijeti praksu i istraživanje. Poglavlje daje čitatelju bogat kontekst za razumijevanje suvremenog koncepta građanske znanosti. Usto, otvara vrata za daljnja istraživanja i razvoj u ovom dinamičnom i rastućem polju te artikulira važnost suvremenog koncepta građanske znanosti kao zrelog znanstvenog pristupa. Ovo poglavlje ne samo da istražuje kako se koncept građanske znanosti razvio i evoluirao nego i kako se primjenjuje u širokom spektru znanstvenih istraživanja, od prirodnih do društvenih i humanističkih znanosti. Proučavanje suvremenih definicija, kategorizacija i tipologija građanske znanosti, kao i razumijevanje njezinih smjernica i karakteristika, ključno je za dublje razumijevanje i istraživanje ove značajne discipline. Ovo poglavlje služi i kao temelj za buduće prakse, politike i istraživanja, promovirajući građansku znanost kao ključni alat za demokratizaciju znanstvenog istraživanja i poticanje participacije šire javnosti.

## POPIS LITERATURE

- Alcalá Ponce De León, M., 2015. Crowdsourcing in the memory institutions: Mass transcription. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, [e-časopis] 35 <https://doi.org/10.1344/BiD2015.35.26>
- Australian Citizen Science Association (ACSA), 2022. *About us*. [online] Dostupno na: <https://citizenscience.org.au/who-we-are/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Bonn, A. i sur., 2016. *Green paper citizen science strategy 2020 for Germany*. [online] Dostupno na: [https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss\\_cs\\_strategy\\_englisch.pdf](https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss_cs_strategy_englisch.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Bonney, R., 1996. Citizen science: A lab tradition. *Living Bird*, 15(4), str. 7–15.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J. i Wilderman, C. C., 2009. *Public participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science education: a CAISE inquiry group report*. Washington, DC: Center for Advancement of Informal Science Education. Dostupno na: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- CitizenScience.gov, 2022. *About CitizenScience.gov*. [online] Dostupno na: <https://www.citizenscience.gov/about/#> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Cooper, C. B. i Lewenstein, B. V., 2016. Two meanings of citizen science. U: D. Cavalier i E. B. Kennedy, ur. *The Rightful Place of Science: Citizen Science*. Tempe: Consortium for Science, Policy & Outcomes. str. 51–61.
- European Citizen Science Association (ECSA), 2015. *Deset načela građanske znanosti*. [online] Dostupno na: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Citizen Science Association (ECSA), 2022. *What is citizen science?* [online] Dostupno na: <https://www.ecsa.ngo/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Geiger, D. i Schader, M., 2014. Personalized task recommendation in crowdsourcing information systems - Current state of the art. *Decision Support Systems*, [e-časopis] 65, str. 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2014.05.007>
- Haklay, M. i sur., 2020. *ECSA's characteristics of citizen science*. [online] str. 1-6. Dostupno na: [https://zenodo.org/record/3758668#\\_ym\\_ho9PP1hE](https://zenodo.org/record/3758668#_ym_ho9PP1hE) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Irwin, A., 1995. *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. London: Routledge.
- Irwin, A., 2015. Science, public engagement. U: J. Wright, ur. *International Encyclopedia of the Social and Behavioural Sciences*. Oxford: Elsevier. str. 255–260.

- Ivanjko, T., Zlodi, G. i Pervan, D., 2019. Mnogo ruku čini posao lakšim-konceptualni okvir primjene rada mnoštva u baštinskim ustanovama. *Muzeologija*, (56), str. 177–198.
- Oomen, J. i Aroyo, L., 2011. Crowdsourcing in the cultural heritage domain: Opportunities and challenges. U: J. Kjeldskov i J. Paay, ur. *C&T '11: Proceedings of the 5th International Conference on Communities and Technologies*. New York: ACM. str. 138–149.
- Ridge, M., 2011. Playing with difficult objects - game designs to improve museum collections. U: J. Trant i D. Bearman, ur. *Museums and the Web 2011: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. str. 219–230.
- Science Europe, 2018. *Briefing paper on citizen science*. [online] Dostupno na: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4925779> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B. V., Krasny, M. E. i Bonney, R., 2012. Public participation in scientific research: a Framework for deliberate design. *Ecology and Society*, [e-časopis] 17(2), 29. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>
- SOCIENTIZE, 2013. *Green paper on citizen science: Citizen science for Europe: Towards a society of empowered citizens and enhanced research*. [online] Dostupno na: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- SOCIENTIZE, 2015. *White paper on citizen science*. [online] Dostupno na: <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/white-paper-citizen-science.html> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- US Crowdsourcing and Citizen Science Act 2016 (15 USC 3724)*. [online] Dostupno na: <https://uscode.house.gov/view.xhtml?req=granuleid:USC-prelim-title15-section3724&num=0&edition=prelim> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. i Wagenknecht, K. ur., 2021. *The science of citizen science*. Cham: Springer International Publishing.
- Wehn, U., Göbel, C., Bowser, A., Hepburn, L. i Haklay, M., 2020. *Global citizen science perspectives on open science: Written input by the CSGP Citizen Science & Open Science Community of Practice to the UNESCO Recommendation on Open Science*. [pdf] Dostupno na: [https://en.unesco.org/sites/default/files/csgp\\_csos\\_cop\\_short\\_paper\\_on\\_open\\_science\\_may\\_2020.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/csgp_csos_cop_short_paper_on_open_science_may_2020.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Wikipedia, 2022. *Citizen science*. [online] Dostupno na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Citizen\\_science](https://en.wikipedia.org/wiki/Citizen_science) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]





# 3.

## PLATFORME, INICIJATIVE I ALATI ZA PODRŠKU PROJEKTIMA GRADANSKE ZNANOSTI

### Ovo poglavlje sadrži:

- ☑ Pregled najistaknutijih **platformi** građanske znanosti
- ☑ Pregled izabranih **udruga i inicijativa** građanske znanosti
- ☑ Pregled izabranih **projekata i resursa** za podršku projektima građanske znanosti
- ☑ Pregled izabranih **alata** za provođenje projekata građanske znanosti



## UVOD

Ovo poglavlje pruža sveobuhvatan pregled ključnih resursa koji su dostupni za promicanje i provođenje projekata građanske znanosti. U prvom dijelu poglavlja daje se pregled najistaknutijih platformi građanske znanosti koje se upotrebljavaju za uključivanje javnosti u znanstveno istraživanje i rješavanje društvenih potreba. Budućnost platformi građanske znanosti je obećavajuća, uz sve veći interes i sudjelovanje javnosti. Uspješni dugoročni projekti građanske znanosti održavaju angažman pružanjem jasnih i jednostavnih zadataka volonterima kojima mogu sudjelovati, osiguravaju pružanje prilika za učenje i doprinos lokalnim problemima te stvaranje osjećaja pripadnosti zajednici među volonterima. Uz same platforme koje daju mrežno okruženje i podršku, udruge građanske znanosti, kao što su ECSA, CSA i ACSA, igraju ključnu ulogu u promicanju, održavanju i razvoju građanske znanosti na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Svojim djelovanjem one pružaju strukturu, smjernice i podršku pojedincima, institucijama i projektima uključenima u građansku znanost te u konačnici potiču demokratizaciju znanosti i poticanje šireg društvenog angažmana u znanstvenim istraživanjima. Konačno, alati i resursi za provođenje projekata građanske znanosti su esencijalni za uspješnu implementaciju projekata. Oni uključuju tehnološke alate za prikupljanje i obradu podataka, metodološke resurse za osmišljavanje i vođenje projekata te materijale za obuku sudionika i jačanje njihovih znanstvenih vještina.

Ovaj pregled platformi, inicijativa i alata pokazuje bogatstvo resursa koji su dostupni za podršku projektima građanske znanosti. Svaki od ovih elemenata ima svoju ulogu u omogućavanju građanima da aktivno sudjeluju u znanstvenim istraživanjima i pridonose stvaranju novih znanja. Ipak, potrebna su daljnja istraživanja da bi se bolje razumjelo kako ovi resursi mogu biti najučinkovitije iskorišteni te da bi se razvili novi alati i strategije, kako bi se još više potaknuo razvoj i širenje građanske znanosti. Bilo da ste stručnjak koji nastoji uključiti javnost u svoj znanstveni rad ili građanin koji želi doprinijeti svijetu znanosti, ovo će vam poglavlje pružiti potrebne informacije i resurse za započinjanje i provedbu projekata građanske znanosti.



### 3.1. Platforme građanske znanosti

Jedna od važnih komponenata razvoja područja građanske znanosti odnosi se na razvijanje infrastrukture koja podržava građansku znanost pružanjem strukturiranih i lako dostupnih informacija o samim projektima. Da bi se ti napori mogli ostvariti, važan je razvoj digitalnih platformi građanske znanosti. Pod pojmom platforma građanske znanosti podrazumijeva se mrežna stranica koja sadrži jednu ili više sljedećih funkcionalnosti: 1) daje pregled aktivnih projekata građanske znanosti, 2) prikazuje strukturirane podatke o projektima građanske znanosti s mogućnošću filtriranja i pretrage, 3) pruža opće smjernice i alate koji se mogu upotrebljavati kao podrška projektima građanske znanosti te 4) nudi primjere dobre prakse i prikazuje relevantne znanstvene rezultate za sve koji su zainteresirani za građansku znanost (Liu i sur., 2021). Jedan od snažnih impulsa napretku i razvoju projekata građanske znanosti donio je i napredak informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), zbog čega se danas najveći broj projekata odvija u potpuno digitalnom okruženju.

Platforme građanske znanosti značajno su se razvile tijekom vremena, a tehnološki napredak omogućio je razvoj različitih digitalnih alata i platformi koje podržavaju projekte građanske znanosti, pojednostavljuju proces prikupljanja podataka, osiguravaju točnost i dosljednost podataka te na jednostavan način omogućuju širenje i povezivanje ideja na globalnoj razini. Rad na digitalnim platformama omogućio je istraživačima prikupljanje i analizu podataka u stvarnom vremenu te uvelike olakšao komunikaciju i suradnju među različitim dionicima, uključujući istraživače, stvaratelje politika i javnost (de Sherbinin i sur., 2021). Cilj je ovog poglavlja uputiti istraživače, kao i potencijalne sudionike prema primjerima najbolje prakse i pouzdanim resursima za kreiranje i sudjelovanje na projektima građanske znanosti.

Pružajući mrežno okruženje i podršku projektima građanske znanosti, platforme pomažu u promicanju javne svijesti i razumijevanja složenih pitanja te pružaju vrijedne podatke. Same platforme građanske znanosti nude niz različitih značajki i funkcionalnosti za podršku projektima građanske znanosti. Ove funkcije mogu biti (Liu i sur., 2021):

- **Katalog projekata:** Mnoge platforme građanske znanosti nude katalog projekata građanske znanosti u kojima mogu sudjelovati volonteri.
- **Alati za upravljanje projektima:** Neke platforme pružaju alate koji pomažu projektnim voditeljima u oblikovanju i upravljanju projektima građanske znanosti, uključujući alate za prikupljanje podataka i analizu.
- **Resursi za izradu i provedbu projekta:** Mnoge platforme pružaju resurse za pomoć voditeljima projekata u oblikovanju i provedbi projekata građanske znanosti, uključujući smjernice za oblikovanje istraživanja, prikupljanje podataka i angažman s volonterima.
- **Korisničko sučelje:** Platforme građanske znanosti obično pružaju jednostavno korisničko sučelje koje omogućuje volonterima traženje i sudjelovanje u projektima građanske znanosti.
- **Značajke zajednice:** Neke platforme nude značajke koje omogućuju volonterima interakciju, uključujući forume za rasprave i druge društvene značajke.

Sve navedene značajke mogu pomoći voditeljima projekata da učinkovito oblikuju svoje projekte i upravljaju njima, dok volonterima također pružaju jednostavno i privlačno iskustvo. U nastavku poglavlja analiziraju se neke od uspješnih i istaknutih platformi građanske znanosti.

## Zooniverse

[Zooniverse](#) je platforma za građansku znanost kojom upravlja Citizen Science Alliance. Platforma je pokrenuta 2007. godine, a trenutačno broji više od 1,6 milijuna registriranih sudionika, što je čini najvećom i najstarijom svjetskom

platformom građanske znanosti. Zooniverse ugošćuje širok izbor projekata u različitim područjima, uključujući astronomiju, klimu, prirodu, zdravlje i humanističke znanosti. Neki primjeri projekata uključuju klasificiranje galaksija, transkripciju povijesnih rukom pisanih dokumenata, označavanje životinja na slikama i označavanje strukture stanica za istraživanje raka (Zooniverse, 2023).



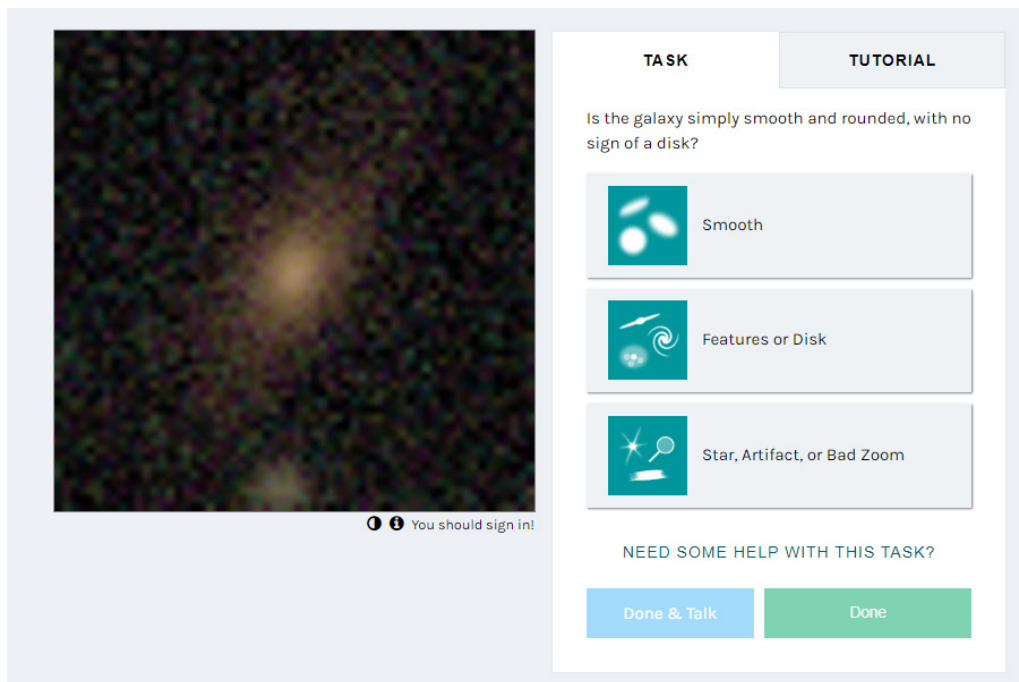
**Slika 3.1.** Deset godina platforme Zooniverse u brojkama.

Izvor: Zooniverse.org

Zooniverse je kroz svoju povijest ostvario brojne doprinose iz područja građanske znanosti, uključujući povećano razumijevanje znanosti i istraživačkih metoda. Neki značajni projekti na platformi su:

- [Galaxy Zoo](#): Ovaj je projekt uključivao klasifikaciju više od 1,7 milijuna galaksija i doveo je do objavljivanja više od 200 istraživačkih publikacija.

- [Planet Hunters TESS](#): Ovaj projekt uključuje traženje egzoplaneta u podacima prikupljenim NASA-inim svemirskim teleskopom Kepler. Građani znanstvenici traže obrasce i pomažu računalnim algoritmima otkriti nove egzoplanete.
- [Snapshot Wisconsin](#): Ovaj projekt koristi se kamerama za praćenje populacije divljih životinja u Wisconsinu, s više od 4600 volontera koji rabe tablete i kućna računala za identifikaciju životinja na milijunima fotografija putem platforme Zooniverse.



**Slika 3.2.** Sučelje klasifikacije galaksija u projektu GalaxyZoo.  
Izvor: Zooniverse.org

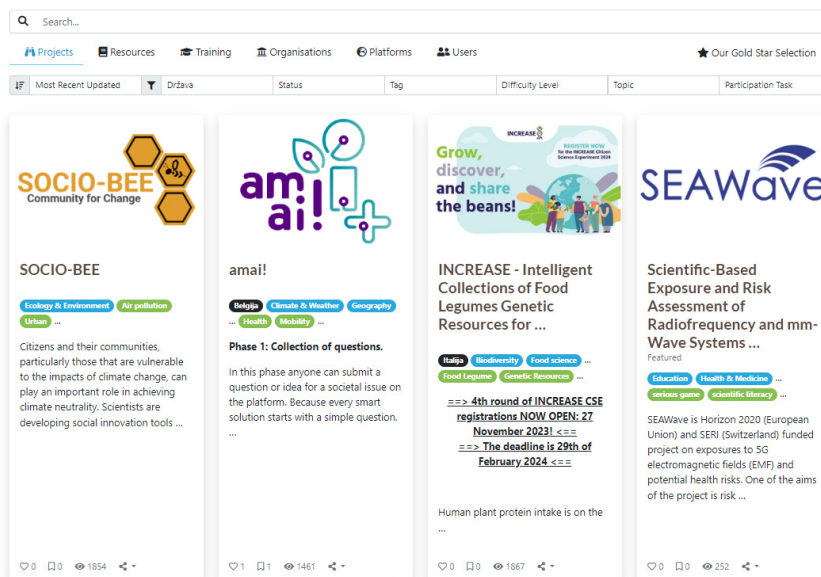
## EU-Citizen.Science

[EU-Citizen.Science](#) je digitalna platforma za dijeljenje znanja, alata, obuke i resursa za građansku znanost, primarno usmjerena na projekte nastale unutar Europske unije. Platforma je rezultat suradnje 14 institucija država članica Europske unije s ciljem izgradnje referentne točke za sudionike u građanskoj znanosti, praktičare, istraživače, stvaratelje politike i društvo diljem Europe.

Platforma pruža različite alate, primjere najbolje prakse i prostore za zajedničko učenje za izgradnju, popunjavanje i promicanje održive platforme za dijeljenje, pokretanje i učenje građanske znanosti u Europi, a neki od njih su (EU-Citizen.Science, 2023):

- [Katalog projekata](#): Platforma nudi popis projekata građanske znanosti koji su dostupni volonterima za sudjelovanje.
- [Resursi](#): Platforma pruža niz resursa za projekte građanske znanosti o upravljanju projektima, dizajnu i metodama istraživanja, zajedničkom stvaranju i kompetencijama za građansku znanost
- [Trening](#): Platforma nudi resurse za obuku volontera kako bi im pomogla naučiti osnove građanske znanosti, sudjelovati u projektima i maksimalno iskoristiti svoj doprinos.

[Odabrani resursi](#): Platforma održava moderirani popis najboljih primjera projekata građanske znanosti koji voditeljima projekata služi kao pomoć prilikom osmišljavanja i pokretanja vlastitih projekata.



**Slika 3.3.** Pretraga projekata na platformi EU-Citizen.Science.

Izvor: eu-citizen.science

### what can you find here?

**306 projects**

that are engaging the public in research via citizen science activities

**234 resources**

useful for planning and running citizen science projects

**73 training resources**

about the practice of citizen science

**305 organisations**

involved in citizen science projects and research

**26 platforms**

to get an overview of further developments in citizen science

**4238 korisnici**

with whom you can connect

Svrha platforme je poticanje demokratizacije znanosti kroz široku uspostavu i uvažavanje pristupa građanske znanosti diljem Europe.

Cilj platforme stvoriti je globalno povezanu, uključivu i jaku zajednicu građanske znanosti za društvene promjene u Europi. Neki značajni primjeri uključuju:

**Slika 3.4.** Statistika različitih resursa na platformi EU-Citizen.Science.

Izvor: eu-citizen.science

- [Envirocitizen](#): Cilj ovog projekta istražiti je kako potaknuti ekološko građanstvo kroz angažman u građanskoj znanosti.
- [Topotheque](#): Projekt građanske humanističke znanosti za očuvanje, razvoj i komunikaciju kulturne baštine povijesne regije Tirol.
- [RadoNorm European project](#): Projekt uključuje građane u praćenje i razumijevanje razina radona.

### SciStarter

[SciStarter](#) je digitalna platforma koja povezuje građane znanstvenike s istraživačkim projektima kojima je potrebna njihova pomoć. Pokrenut 2011., SciStarter je narastao do više od 3000 formalnih i neformalnih istraživačkih projekata, događaja i alata, što ga čini vrijednim resursom za pojedince koji žele sudjelovati u građanskoj znanosti. Cilj ove platforme je olakšati ljudima pronalaženje, pridruživanje i doprinos znanosti kroz širok izbor projekata.



**Slika 3.5.** Početna stranica platforme SciStarter. Izvor: SciStarter.org

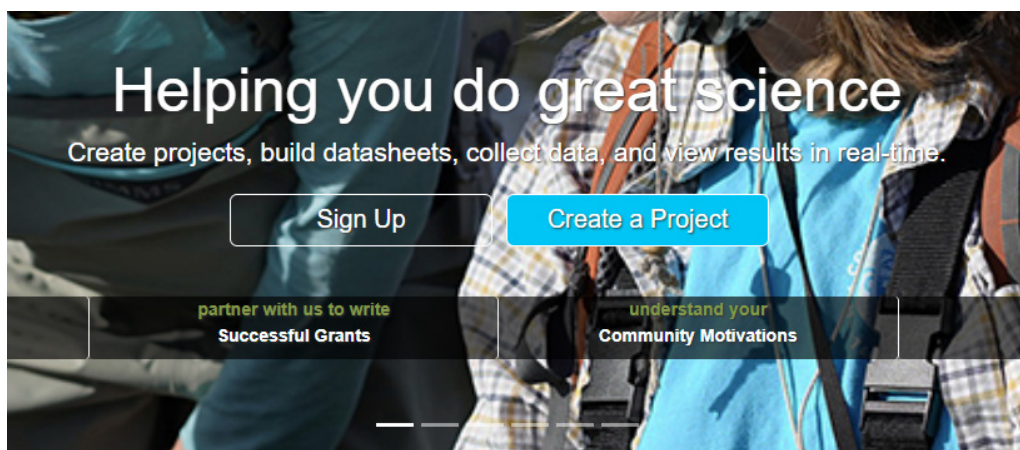


SciStarter ugošćuje raznolik niz projekata građanske znanosti u raznim područjima, uključujući ekologiju, astronomiju, zdravstvo i društvene znanosti (SciStarter, 2023). Korisnici mogu tražiti projekte na temelju svojih interesa, lokacije i drugih kriterija pomoću alata [Project Finder](#). S više od 75 000 registriranih korisnika, SciStarter omogućuje ljudima iz svih sfera života da se uključe u znanstveno istraživanje i doprinesu značajnim otkrićima. Neki značajni primjeri projekata su:

- [The Great Sunflower Project](#): Ovaj projekt uključuje sudionike u praćenje populacije pčela promatranjem i bilježenjem broja pčela koje posjećuju suncokrete u njihovim vrtovima.
- [The Lost Ladybug Project](#): Ovaj projekt uključuje traženje i fotografiranje bubamara kako bi se znanstvenicima pomoglo u praćenju distribucije i brojnosti različitih vrsta bubamara.
- [The iSeeChange Project](#): Ovaj projekt potiče sudionike da dokumentiraju i podijele svoja zapažanja o promjenama okoliša u svojim lokalnim zajednicama, pomažući u informiranju istraživanja klimatskih promjena.

### **CitSci**

[CitSci](#) je digitalna platforma koja podržava građansku znanost, istraživanje u zajednici i angažirana istraživanja za zadovoljavanje potreba zajednice na globalnoj razini, ali je primarno usmjerena na projekte koji se provode na tlu Sjeverne Amerike. Platforma je pokrenuta 2010. godine i pruža besplatan i univerzalan pristup svakomu za stvaranje projekata građanske znanosti, upravljanje članovima, istraživanje i vizualizaciju podataka u stvarnom vremenu i dijeljenje podataka s drugima (CitSci, 2023).



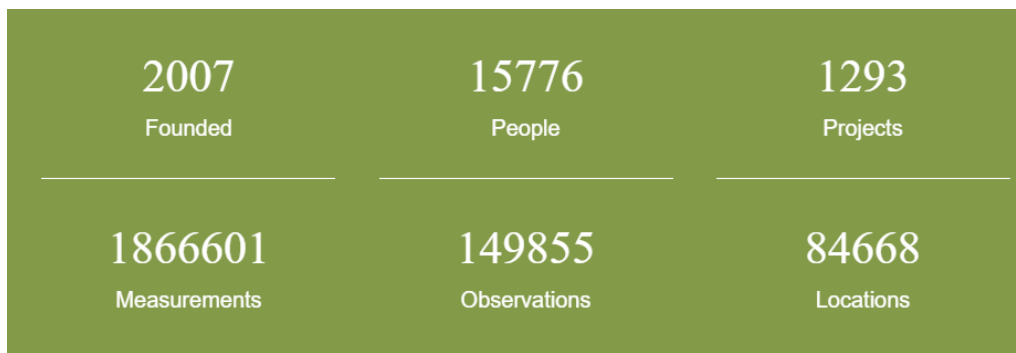
## How It Works



**Slika 3.6.** Početna stranica platforme CitSci.

Izvor: CitSci.org

Cilj platforme pojednostaviti je građansku znanost kako bi se koordinatori projekata mogli usredotočiti na osmišljavanje i provedbu projekata za veći učinak. Platforma ugošćuje raznolik niz projekata građanske znanosti u raznim područjima, uključujući ekologiju, kvalitetu vode, praćenje divljih životinja i dr. Platforma podržava cijeli životni ciklus podataka, od prikupljanja podataka do proizvodnje korisnih informacija, za više od 1200 projekata, koji obuhvaćaju gotovo dva milijuna mjerenja (Wang i sur., 2015).



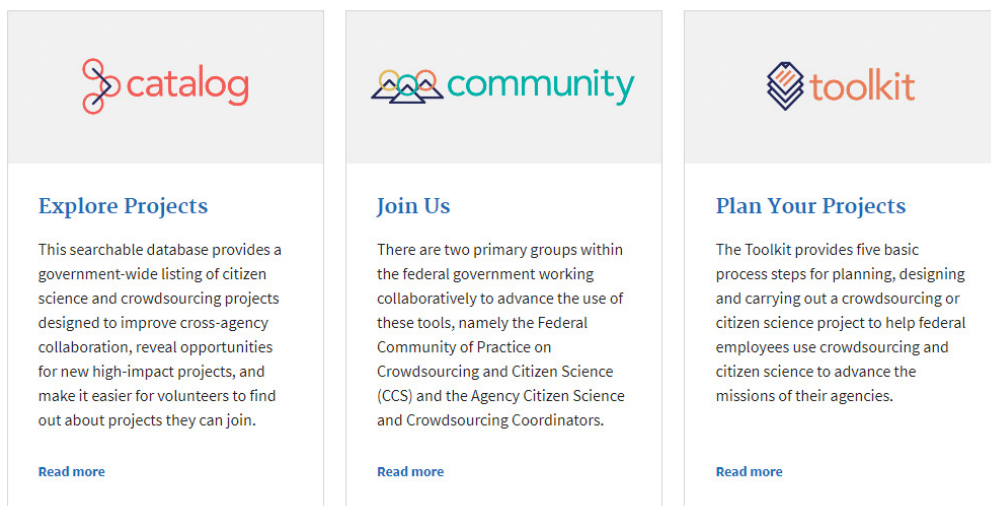
**Slika 3.7.** Statistika različitih resursa na platformi CitSci. Izvor: CitSci.org

Korisnici mogu sudjelovati u postojećim projektima ili kreirati vlastite projekte koristeći se alatima i resursima platforme. Neki značajni primjeri uključuju:

- [Bird Conservancy of the Rockies Bald Eagle Watch](#): Ovaj je projekt započeo 1988. godine kako bi se pratilo i pomoglo zaštititi stanište bjeloglavog orla u Državnom parku *Barr Lake*, sjeveroistočno od Denvera. U projektu građani znanstvenici prate gnijezda orlova kako bi biolozima pružili informacije o uspješnosti gniježđenja.
- [Utah Water Watch](#): Projekt uključuje građane u prikupljanje podataka o kvaliteti vode u obrazovni program koji nastoji povećati svijest o važnosti kvalitete vode i promicati upravljanje vodenim resursima Ute.
- [Alaska Birds 'n' Bogs](#): U projektu građani sudionici posjećuju različita jezera i močvare diljem Anchoragea i Doline Matanuska-Susitna i bilježe svoja opažanja borealnih vrsta ptica.

## Citizenscience.gov

[Citizenscience.gov](https://citizenscience.gov) službena je digitalna platforma vlade SAD-a, osmišljena za ubrzavanje i aktiviranje rada mnoštva i građanske znanosti. Platforma sadrži tri ključne komponente: 1. katalog federalno podržanih znanstvenih projekata građana, 2. skup alata za pomoć praktičarima u oblikovanju i održavanju projekata i 3. pristup zajednici praktičara i koordinatora građanske znanosti u vladi (Citizenscience.gov, 2023). Platforma ugošćuje širok spektar znanstvenih projekata u raznim područjima, uključujući geologiju, znanost o zemlji, odgovor na katastrofe i još mnogo toga.



**Slika 3.8.** Ključne komponente platforme Citizenscience.gov.

Izvor: Citizenscience.gov

Platforma održava i [Federal Crowdsourcing and Citizen Science Catalog](#), popis projekata građanske znanosti, osmišljen za poboljšanje suradnje između agencija, otkrivanje prilika za nove projekte i pomoć volonterima pri pronalaženju projekata u kojima mogu sudjelovati. Neki značajni primjeri projekata kojima se može pristupiti su:

- [The Aggregative Contingent Estimation Program](#): Ovaj projekt fokusiran je na predviđanje globalnih događaja. Pokrenut 2010., temelji se na ideji da kombiniranje prognoza koje je napravila obaviještena i raznolika skupina ljudi često daje točnija predviđanja budućih događaja od onih koje je napravio jedan stručnjak.
- [The Enhanced Passive Surveillance System](#): Ovaj projekt uključuje građane znanstvenike za rano otkrivanje novonastalih zaraznih bolesti. Znanstvenici s tekosaškog sveučilišta A&M stvorili su alat za nadzor koji veterinari s mobilnim uređajima mogu rabiti za bilježenje opažanja zdravlja životinja.
- [The National Map Corps](#): Ovaj projekt uključuje građane znanstvenike u prikupljanju kartografskih podataka iz mnoštva. Volonteri prikupljaju i poboljšavaju podatke o strukturama dodavanjem novih značajki, uklanjanjem zastarjelih točaka i ispravljanjem postojećih podataka.

### **3.1.1. Igrifikacija i platforme građanske znanosti**

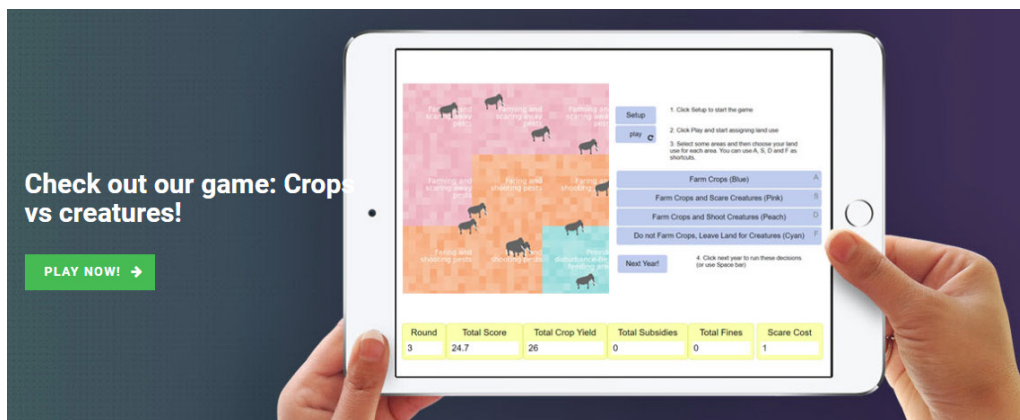
Građanska znanost, koja uključuje aktivnu participaciju građana u znanstvenim istraživanjima, povijesno je imala izazov u motiviranju široke javnosti za dugoročno sudjelovanje. Igrifikacija se pojavila kao rješenje za ovaj izazov, nudeći način za povećanje interesa i angažmana kroz igračke elemente poput bodovanja, natjecanja i suradnje. Igrifikacija je proces u kojem se elementi dizajna igara primjenjuju na neigračke kontekste kako bi se potaknula participacija, angažman i motivacija (Deterding i sur., 2011). U kontekstu građanske znanosti igrifikacijom se koristi kao alatom za poticanje šire javnosti da sudjeluje u znanstvenim istraživanjima. Primjena igrifikacije u građanskoj znanosti varira, ali ključni elementi često uključuju izazove, nagrade, napredak i društvenu interakciju. Igrifikacija može pomoći u transformiranju složenih

ili monotonih zadataka u zanimljive i motivirajuće aktivnosti, čime se olakšava sudjelovanje građana. Kroz igru građani mogu steći novo znanje o znanstvenim konceptima, razviti nove vještine i doprinijeti stvarnim znanstvenim istraživanjima. Igrifikacija ne samo da potiče veću participaciju građana nego može poboljšati i kvalitetu podataka koje prikupljaju. Igre su dizajnirane da budu intuitivne, a to olakšava građanima da ispravno izvršavaju znanstvene zadatke. Elementi natjecanja i napretka također mogu potaknuti građane na bolju izvedbu (Miller i Cooper, 2022).

Upravo zbog tih prednosti igrifikacija je postala ključna strategija u angažiranju javnosti u projektima građanske znanosti. Kroz igre građani su motivirani sudjelovati u znanstvenim istraživanjima, pružajući dragocjene podatke i pomažući znanstvenicima u rješavanju kompleksnih problema. Primjeri takvih inovativnih pristupa mogu se naći u projektima koji se okupljaju na platformama Science At Home, Citizen Science Games i TILTFACOR, čije opise donosimo u nastavku.

### **ScienceAtHome**

[ScienceAtHome](#) projekt je Sveučilišta u Aarhusu u Danskoj, a sastoji se od raznolikog tima istraživača, podatkovnih znanstvenika, programera igara, dizajnera i vizualnih umjetnika. Njihov je primarni cilj revolucionarizirati znanstvena istraživanja i poučavanje kroz igru. Stvaraju igre građanske znanosti i platforme koje omogućuju suradnju između ljudi i algoritama s ciljem demokratizacije znanosti. Navedeno se postiže pretvaranjem istraživačkih problema u zanimljive igre koje istovremeno implementiraju nove pristupe i obrazuju građane i studente o znanstvenim konceptima. ScienceAtHome koristi igrifikaciju kao sredstvo za poticanje javnog sudjelovanja u znanstvenim istraživanjima. Njihove igre su dizajnirane tako da korisnici mogu doprinijeti istraživanju dok se zabavljaju, pružajući novi i inovativni pristup prikupljanju i analizi znanstvenih podataka (Science At Home, 2023). Ovaj pristup ne samo da omogućuje korisnicima da sudjeluju u znanstvenom procesu nego i povećava angažman i zadržavanje korisnika, čineći znanstvena istraživanja dostupnijima i zabavnijima.



**Slika 3.9.** Početna stranica platforme ScienceAtHome. Izvor: scienceathome.org

Kroz svoje igre platforma pruža poučni alat koji potiče interaktivno učenje i potiče znanstvenu pismenost. Ovim pristupom znanstveno obrazovanje postaje pristupačnije, angažiranije i učinkovitije, otvarajući građanima mogućnost da se upuste u znanstveno otkrivanje na vlastiti način.

### **Citizen Science Games**

[Citizen Science Games](#) predstavlja inovativnu platformu koja uspješno kombinira svijet videoigara i građanske znanosti. Ovaj pristup predstavlja uzbudljivu inovaciju u polju građanske znanosti, koristeći se igrama kao sredstvom za uključivanje šire javnosti u znanstvena istraživanja. Platforma okuplja različite igre koje su dizajnirane s ciljem poticanja korisnika na aktivno sudjelovanje u znanstvenim projektima. Sama sučelja igara su intuitivna i uključiva te omogućuju korisnicima svih dobnih skupina i razina stručnosti da se lako uključe u igru i doprinesu znanstvenim istraživanjima (Citizen Science Games, 2023).

Igre dostupne na platformi Citizen Science Games obuhvaćaju širok spektar znanstvenih disciplina, od astronomije i biologije do ekologije i zemljopisa. Primjerice, korisnici mogu sudjelovati u igrama koje zahtijevaju klasifikaciju



galaksija, praćenje migracija ptica ili analizu podvodnih ekosustava. Ovakav pristup omogućuje korisnicima da steknu dublje razumijevanje i uvažavanje različitih znanstvenih disciplina dok se istovremeno zabavljaju. Platforma upotrebljava snagu igara za povećanje angažmana javnosti u znanstvenim istraživanjima. Igre imaju jedinstvenu sposobnost stvarati uvjerljiva, zanimljiva iskustva koja potiču korisnike na stalni povratak i nastavak sudjelovanja. Kroz ovaj model građanska znanost postaje pristupačnija i zabavnija za širu javnost. Važno je napomenuti da iako igre na ovoj platformi omogućuju korisnicima da se zabavljaju i uče, one istovremeno pružaju važne doprinose znanstvenoj zajednici. Podaci prikupljeni kroz ove igre rabe se u stvarnim znanstvenim istraživanjima, pomažući znanstvenicima da bolje razumiju svijet oko nas.



**Slika 3.10.** Početna stranica platforme CitizenScienceGames.  
Izvor: citizensciencegames.com

Platforma pruža pristup širokom rasponu znanstveno-tematskih igara, a njezin cilj je poticanje građana na aktivno sudjelovanje u znanstvenim istraživanjima. Pristup znanosti kroz igru omogućuje građanima da se zabave dok istražuju, uče i doprinose znanstvenim otkrićima. Platforma je iznimno vrijedan resurs za svakoga tko traži inovativne načine za uključivanje javnosti u znanstvena istraživanja, bilo da su to pojedinci, obrazovne institucije, znanstvenici ili organizacije.

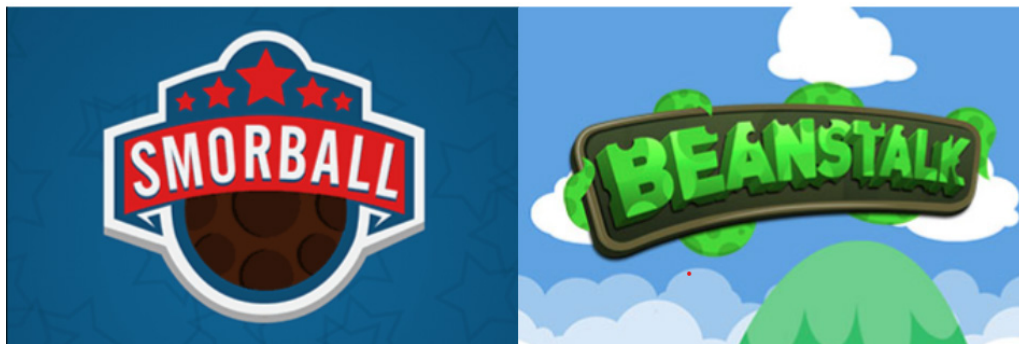
### **Tiltfactor**

[Tiltfactor](#) je laboratorij za dizajniranje igara smješten na Dartmouth Collegeu, koji izrađuje igre s namjerom poticanja pozitivnih socijalnih promjena. Vođen mišljenjem da igre mogu biti snažan alat za društveno angažiranje, Tiltfactor rabi igre kao sredstvo za oblikovanje stavova, ponašanja i uvjerenja. Njihov rad utemeljen je na interdisciplinarnom istraživanju koje kombinira psihologiju, sociologiju, obrazovanje i računalne znanosti. Igre koje razvija Tiltfactor rabe se u različitim kontekstima. U obrazovanju njihove igre mogu pomoći učenicima da lakše shvate složene teme i koncepte, bilo da se radi o matematici, povijesti ili prirodnim znanostima. U kontekstu javnog zdravlja igre mogu motivirati ljude da usvoje zdravije navike, nauče nešto novo o različitim zdravstvenim pitanjima ili čak prikupe podatke za medicinska istraživanja. Međutim, jedan od najvažnijih doprinosa Tiltfactora je u području građanske znanosti. Kroz inovativne igre laboratorij pomaže uključiti građane u znanstvena istraživanja, koristeći se igrama kao sredstvom za povećanje angažmana i motivacije sudionika. Igre omogućuju građanima da sudjeluju u znanstvenom procesu na načine koji su zabavni i pristupačni, smanjujući barijere sudjelovanja i omogućujući širokoj publici da se aktivno uključi u znanstvena otkrića (Tiltfactor, 2023). Tiltfactorove igre uključuju tehnike igre za motiviranje igrača, od nagradnih sustava do natjecateljskih elemenata. Te se tehnike rabe za poticanje igrača da se angažiraju u znanstvenim projektima, neovisno radi li se o prikupljanju podataka, analizi slika ili rješavanju složenih znanstvenih problema.

## GAMES

---

ALL CROWDSOURCING DIGITAL HEALTH SOCIAL ISSUES TABLETOP



**Slika 3.11.** Neke od igara koje su dostupne na platformi Tiltfactor.

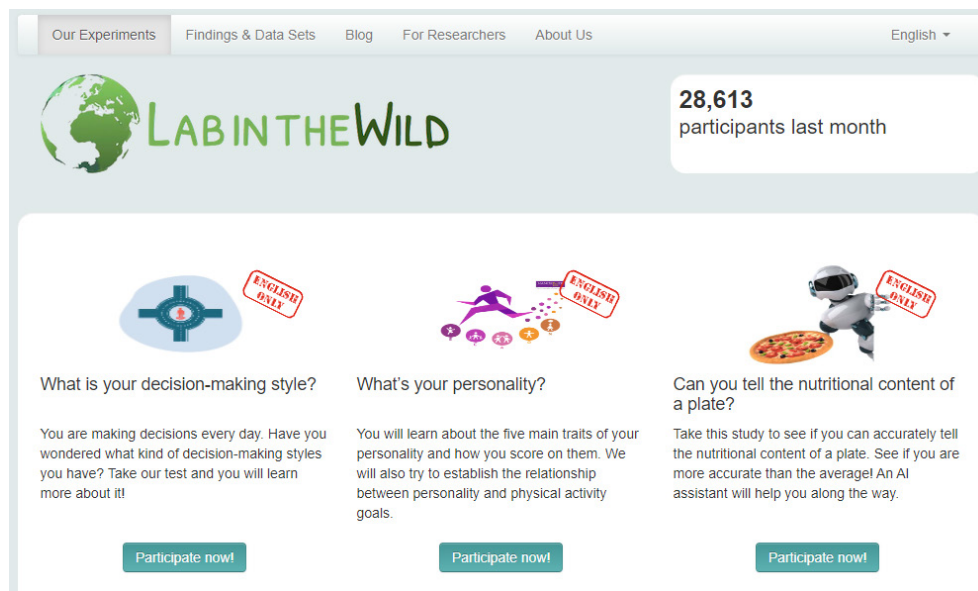
Izvor: tiltfactor.org

Ono što Tiltfactor zaista čini jedinstvenim jest naglasak na dizajn igara utemeljen na istraživanju. Svaka igra koju razvijaju temelji se na dubinskom istraživanju kako bi se osiguralo da su igre ne samo zabavne nego i efikasne u postizanju svojih ciljeva. Upotrebljavaju resurse i spoznaje iz psihologije, pedagogije i drugih srodnih polja kako bi oblikovali mehaniku igre i dizajnirali igre koje su učinkovite u promociji pozitivnih promjena te predstavljaju izvrstan primjer integracije tehnologije i inovativnih pristupa u promicanju građanske znanosti i poticanju društvenih promjena.

### **LabintheWild**

[LabintheWild](#) je mrežna platforma čija je svrha provedba istraživanja korisničkog iskustva na globalnoj razini. Ova platforma omogućuje istraživačima prikupiti podatke o ponašanju korisnika iz različitih kulturnih i geografskih područja, čime se produbljuje razumijevanje o tome kako različiti ljudi na različitim mjestima upotrebljavaju tehnologiju. Volonteri sudjeluju

u eksperimentima koji testiraju interakciju čovjeka i računala, kao što su ocjenjivanje dizajna mrežnih stranica, brzina tipkanja ili percepcija boja. Svaki eksperiment je dizajniran tako da korisnicima pruži neposredne povratne informacije o njihovim performansama u usporedbi s drugim sudionicima (Lab in the Wild, 2023).



**Slika 3.12.** Početna stranica platforme LabintheWild. Izvor: labinthewilde.org

Jedna od ključnih prednosti platforme LabintheWild je njezina sposobnost prikupljanja velikog broja podataka. Zahvaljujući svojem pristupu, platforma može brzo prikupiti podatke od tisuća sudionika diljem svijeta. Ovo je posebno važno u području interakcije čovjeka i računala gdje je raznolikost korisnika ključna za razumijevanje kako dizajn utječe na korisničko iskustvo. Druga ključna značajka platforme LabintheWild je njezin globalni doseg. Ova platforma omogućava istraživačima da dođu do sudionika iz različitih kultura i s različitim predispozicijama. Ovo omogućuje istraživačima bolje razumjeti kako kulturne razlike utječu na interakciju s tehnologijom, što je

presudno u sve globalnijem svijetu tehnologije. LabintheWild korisnicima pruža korisne povratne informacije o njihovim performansama, što je dodatni poticaj za sudjelovanje. Primjerice, sudionici mogu saznati koliko su brzi u tipkanju u usporedbi s drugima ili kako se njihova percepcija boja uspoređuje s prosjekom. Ova povratna informacija pruža dodatnu vrijednost korisnicima i potiče ih da sudjeluju u budućim eksperimentima.

LabintheWild je zbog svoje fleksibilnosti koristan alat za istraživače iz različitih disciplina. Istraživači iz područja interakcije čovjeka i računala mogu rabiti platformu za testiranje novih sučelja ili algoritama, dok bi se sociolozi mogli koristiti platformom za istraživanje kulturnih razlika u uporabi tehnologije.

### **3.2. Pregled izabranih udruga i inicijativa građanske znanosti**

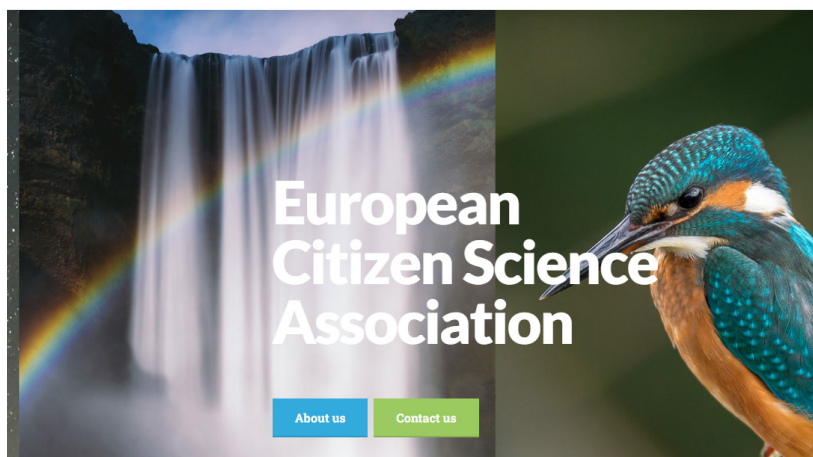
Udruge i inicijative građanske znanosti ključne su u organiziranju opsega i dosega aktivnosti građanske znanosti. Svojim djelovanjem one pružaju strukturu, smjernice i podršku pojedincima, institucijama i projektima uključenima u građansku znanost te u konačnici potiču demokratizaciju znanosti i jačanje šireg društvenog angažmana u znanstvenim istraživanjima. Udruge za građansku znanost igraju ključnu ulogu i u osiguravanju održivosti projekata građanske znanosti. To čine poticanjem stvaranja i jačanja veza između različitih dionika, olakšavajući dijeljenje resursa i promicanje najboljih praksi. Udruge pružaju mogućnosti financiranja, vodstvo u dizajnu i implementaciji projekata te pomažu u osiguravanju kvalitete i integriteta podataka. Udruge također pomažu u oblikovanju politika, uspostavljaju standarde kvalitete i potiču procese uključivanja građanske znanosti u formalni znanstveni diskurs. ESCA-inih *Deset načela građanske znanosti*, široko prihvaćen vodič za najbolje prakse u polju, izvanredan je primjer takvih inicijativa usmjerenih na razvoj. CSA slično ima radne skupine posvećene područjima poput podataka i metapodataka, etike i obrazovanja koji pridonose rastu i prihvaćanju pristupa građanske znanosti. U nastavku poglavlja analiziraju se neke od istaknutih udruga i inicijativa građanske znanosti.

## European Citizen Science Association (ECSA)

Europska udruga građanske znanosti ili [European Citizen Science Association \(ECSA\)](#) jedan je od ključnih aktera u širenju građanske znanosti unutar Europe. Udruga je osnovana 2014. i ubrzo je postala referentna točka za građansku znanost u Europi, promovirajući sudjelovanje građana u znanstvenim projektima i doprinoseći demokratizaciji znanosti. ECSA podržava širok spektar aktivnosti, od istraživačkih projekata do obrazovnih inicijativa. Ova udruga ima važnu ulogu u povezivanju građana znanstvenika, istraživača, političara i obrazovnih institucija diljem Europe. Pružajući platforme za komunikaciju i suradnju, ECSA podiže svijest o važnosti i prednostima građanske znanosti (ECSA, 2023a).

Kroz svoje radne skupine ECSA provodi strateški rad oko specifičnih tema vezanih uz građansku znanost, kao što su politika, strategija, upravljanje i partnerstva. Članstvo u radnim skupinama ove udruge otvoreno je za sve njezine članove, a skupine same odlučuju o aktivnostima na kojima će raditi (ECSA, 2023b).

[About us](#) [Members](#) [Working groups](#) [Projects](#) [ECSA conferences](#) [Library](#)



**Slika 3.13.** Početna stranica udruge ECSA. Izvor: [ecsa.ngo](#)

Jedna od najznačajnijih inicijativa proizašla iz ECSA-ina rada je formulacija *[Deset načela građanske znanosti](#)*. Dokument o načelima građanske znanosti prihvaćen je na globalnoj razini i nudi smjernice za najbolje prakse u području građanske znanosti, potičući transparentnost, otvorenost, uključivost i visoke znanstvene standarde. ECSA potiče prevođenje svojih načela na što više jezika kako bi se promovirala građanska znanost diljem Europe, što može koristiti članovima, povećavajući vidljivost i utjecaj njihova rada. ECSA je usto uključena u izradu i održavanje platforme [EU-Citizen.Science](#).

ECSA je također poznata po organiziranju dvogodišnjih konferencija koje okupljaju sudionike iz različitih sektora. Ove konferencije nude platformu za razmjenu ideja, uspostavljanje partnerstava i promicanje inovacija u građanskoj znanosti. Konferencije također ističu važnost građanske znanosti u rješavanju suvremenih društvenih i ekoloških izazova, potičući njezinu integraciju u političke odluke. ECSA djeluje i na političkoj razini, zagovarajući uključivanje građanske znanosti u obrazovne politike i istraživačke programe. Udruga surađuje s različitim institucijama, uključujući Europsku komisiju, kako bi osigurala da građanska znanost ostane visoko na europskoj političkoj agendi.

Svoju viziju ECSA ostvaruje kroz nekoliko ciljeva kojima nastoji (ECSA, 2023a):

- postati središte za nove i postojeće građanske znanstvene inicijative i mreže, u Europi i šire
- doprinijeti izgradnji snažne i angažirane zajednice građanske znanosti
- osigurati visokokvalitetne alate i materijale za obuku kako bi se povećao broj dobro obučanih praktičara građanske znanosti
- postaviti standarde za dobru praksu u građanskoj znanosti i podijeliti ih među članovima zajednice
- ojačati veze između prakse građanske znanosti i politike



- podržati širenje i uporabu podataka s osiguranom kvalitetom, u znanosti i u krugovima donositelja odluka
- poboljšati validaciju skupova podataka koje generiraju građani i podržati tehnološki napredak
- zagovarati građansku znanost kao pristup za praćenje napretka prema ciljevima održivog razvoja (SDGs)
- osigurati pravni okvir koji članovima udruge daje potporu potrebnu za provedbu projekata građanske znanosti bez pravnih prigovora.

Svojim radom ECSA predstavlja ključni dio europskog sustava građanske znanosti, pružajući podršku, resurse i smjernice koje omogućuju građanima da postanu aktivni sudionici u znanstvenim istraživanjima. Kroz svoj rad ECSA ne samo da promiče građansku znanost nego potiče i širi angažman građana u znanstvenim pitanjima, što je iznimno važno za demokratsko društvo.

### **Citizen Science Association (CSA)**

Udruga građanske znanosti ili [Citizen Science Association \(CSA\)](#), članska je i mrežna organizacija, osnovana 2013. godine kako bi podržala praktičare i istraživače građanske znanosti u SAD-u. CSA djeluje kroz razne sektore, potičući suradnju građana znanstvenika, profesionalnih istraživača, obrazovnih institucija i donositelja odluka. Pomažući u stvaranju mreže stručnjaka i entuzijasta, CSA pruža platformu za dijeljenje ideja, iskustava i najboljih praksi, što u konačnici vodi prema unapređenju građanske znanosti na globalnoj razini (CSA, 2023a).

Udruga je poznata po svojim sveobuhvatnim resursima i programima obuke za građane znanstvenike. CSA pruža mnoštvo mrežnih alata, poput *webinara*, blogova i časopisa koji služe za podučavanje građana o različitim aspektima znanstvenog istraživanja. CSA također organizira konferencije i radionice koje okupljaju sudionike iz cijelog svijeta kako bi raspravljali o novim idejama i pristupima u građanskoj znanosti.

Radne skupine CSA-a pridonose napretku građanske znanosti kroz fokus na ključna područja kao što su podaci i metapodaci, etika, obrazovanje i evaluacija. Ove skupine donose strukturirane smjernice koje osiguravaju kvalitetu i integritet projekata građanske znanosti, odnosno skrbe za njihovu valjanost i pouzdanost (CSA, 2023b).



**Slika 3.14.** Početna stranica udruge CSA. Izvor: citizenscience.org

Jedan od ključnih doprinosa CSA-a je poticanje procesa uključivanja građanske znanosti u formalni znanstveni diskurs, što se, primjerice, postiže izdavanjem časopisa *Citizen Science: Theory and Practice*. Časopis se fokusira na unapređenje globalnog područja građanske znanosti, pružajući mjesto istraživačima i praktičarima građanske znanosti za dijeljenje najboljih praksi u osmišljavanju, razvoju, implementaciji, evaluaciji i održavanju projekata koji olakšavaju javno sudjelovanje u znanstvenim nastojanjima u bilo kojoj disciplini. Ovaj

časopis ne samo da omogućava znanstvenicima i praktičarima dijeljenje svojih radova s međunarodnom zajednicom nego i pruža važne resurse za one koji su zainteresirani za razumijevanje i primjenu građanske znanosti.

Kroz svoje projekte i inicijative CSA pokazuje kako građanska znanost može pridonijeti rješavanju ključnih globalnih izazova, poput klimatskih promjena, gubitka biološke raznolikosti i zdravstvenih problema. Na taj način CSA ne samo da potiče znanstvenu pismenost i angažman nego i doprinosi stvaranju znanstveno informirane i angažirane javnosti. Kroz svoje različite inicijative i programe CSA promovira građansku znanost kao sredstvo demokratizacije znanstvenog istraživanja i poticanja aktivnog sudjelovanja građana u znanosti.

### **Citizen Science Center Zurich (CSCZ)**

[Citizen Science Center Zurich \(CSCZ\)](#) suradnički je projekt Sveučilišta u Zürichu i Švicarskog federalnog instituta tehnologije (ETH Zürich). Osnovan sa svrhom promicanja građanske znanosti, CSCZ nastoji omogućiti i podržati sudjelovanje građana u znanstvenim istraživanjima te djeluje kao most između znanstvene zajednice i javnosti, potičući aktivno sudjelovanje građana u znanstvenim projektima. Centar pruža platformu za suradnju, komunikaciju i razmjenu znanja te igra ključnu ulogu u poticanju građanske znanosti u Švicarskoj i šire. CSCZ nije samo posvećen izravnom poticanju građanske znanosti kroz svoje različite projekte nego se fokusira i na razvoj alata koji omogućavaju znanstvenicima i građanima da se lako angažiraju u projektima građanske znanosti. Ovaj aspekt njihova rada odnosi se na razvoj i implementaciju seta alata [Citizen Science Tools](#) koji su razvijeni kako bi pojednostavili proces uključivanja u projekte građanske znanosti, za građane i za znanstvenike. Ovi alati pružaju platformu za prikupljanje, analizu i vizualizaciju podataka, olakšavajući sudionicima uključivanje u različite aspekte znanstvenog istraživanja. Primjerice, alati omogućuju građanima da prikupljaju i unose podatke u stvarnom vremenu, koristeći se jednostavnim i intuitivnim sučeljima, a pomoću alata za vizualizaciju podataka korisnicima da lako mogu interpretirati i razumjeti prikupljene informacije. Znanstvenicima pak alati pružaju platformu za upravljanje i analizu podataka koje su prikupili građani, omogućavajući im da generiraju korisne uvide i zaključke iz prikupljenih informacija (CSCZ, 2023).

## Citizen Science Zurich



**Slika 3.15.** Početna stranica platforme Citizen Science Zürich

Aktivnosti Centra temelje se na sljedećim vrijednostima:

- *Izvrsnost:* Centar želi razviti i implementirati projekte koji odražavaju najviše moguće standarde u smislu znanstvene strogosti, sigurnosti podataka i etike.
- *Sudjelovanje:* Cilj centra razviti je aktivno i produktivno sudjelovanje građana znanstvenika i profesionalnih istraživača u različitim fazama znanstvenoistraživačkog projekta, od dodjele sredstava, odabira teme i dizajna istraživanja do izvođenja, tumačenja i diseminacije rezultata.
- *Otvorenost:* Centar se pridržava načela otvorene znanosti (otvoreni pristup podacima i publikacijama) i djeluje na potpuno transparentan način, osiguravajući da javnost ima korist od njihova rada.

Centar se zapravo sastoji od dviju sastavnica: Citizen Science Center (CCSS) i Participatory Science Academy (PWA). Citizen Science Center (CCSS) podržava građane i istraživače u svim fazama osmišljavanja i provedbe projekta građanske znanosti. Pruža podršku digitalnim alatima (*web* i mobilne platforme), metodologijom, procesima i upravljanjem zajednicom. Participatory Science Academy (PWA) kvalificira građane i istraživače kroz obrazovne ponude sa znanjima i kompetencijama za metodološki i sadržajno vezan profesionalni participativni rad. Zajednički organiziraju događaje i konferencije te rade s projektnim timovima u Zürichu i okolici kako bi pružili najbolju moguću podršku projektima u domeni građanske znanosti. Zajedno su uključeni u nacionalne i međunarodne mreže i doprinose globalnoj raspravi i programu građanske znanosti. Ciljevi Centra uključuju (CSCZ, 2023):

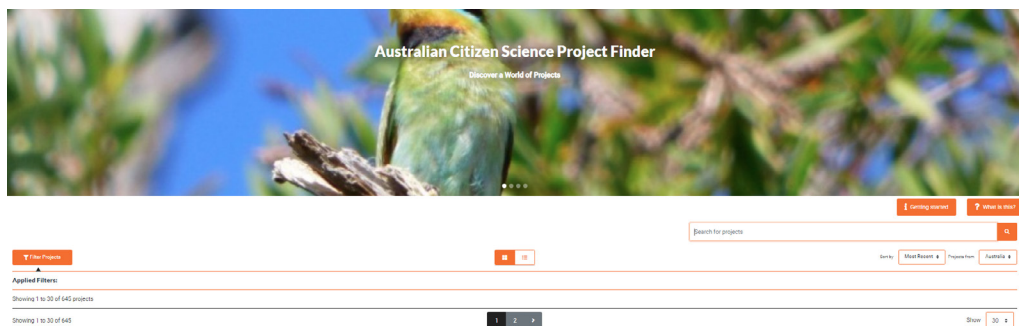
- uključivanje znanstvenika iz akademske zajednice i javnosti u projekte građanske znanosti nove generacije
- rješavanje problema u različitim područjima znanosti i društva, u svim akademskim disciplinama
- pružanje resursa, stručnog i tehničkog znanja za razvoj, postavljanje i vođenje projekata građanske znanosti
- održavanje najviših standarda izvrsnosti u metodologiji istraživanja, uključujući znanstvene rezultate, kvalitetu podataka i istraživačku etiku
- doprinos globalnim naporima prema održivom razvoju, i to stvaranjem primjenjivog znanja i podataka koji mogu pomoći u rješavanju UN-ovih ciljeva održivog razvoja na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj razini.

CSCZ djeluje na razini politike i zagovaranja, potičući priznavanje i podršku koju javne institucije i donositelji odluka pružaju građanskoj znanosti. Centar surađuje s različitim akterima, uključujući vladine agencije, obrazovne institucije i nevladine organizacije kako bi unaprijedio integraciju građanske znanosti u obrazovanje, politiku i istraživanje. Jedan od ključnih ciljeva CSCZ-a je poticanje znanstvene pismenosti i kritičkog mišljenja među građanima. Kroz svoje aktivnosti CSCZ omogućuje građanima da pridonose znanstvenom znanju, ali ih u isto vrijeme potiče da razumiju i kritički ocjenjuju znanstvene informacije, što je ključno za informirano sudjelovanje u demokratskom društvu.

Citizen Science Center Zurich važan je akter u sustavu građanske znanosti. Kroz svoje programe i inicijative CSCZ promiče građansku znanost, ali i potiče širu znanstvenu pismenost i angažman građana u znanstvenim istraživanjima, doprinoseći time demokratizaciji znanstvenog procesa.

### **Australian Citizen Science Association (ACSA)**

[Australian Citizen Science Association \(ACSA\)](#) udruga je koja želi unaprijediti i podržati građansku znanost u Australiji. Osnovana 2014. godine, ACSA je stvorena kao znak prepoznavanja potrebe za zajednicom koja bi podržala širenje područja građanske znanosti u Australiji. Cilj udruge promicati je javnu svijest, razumijevanje i sudjelovanje u građanskoj znanosti, kao i olakšati suradnju i razmjenu znanja među praktičarima građanske znanosti i istraživačima. ACSA podržava širok raspon projekata građanske znanosti u raznim područjima, uključujući ekologiju, znanosti o okolišu i astronomiju (ACSA, 2023).



**Slika 3.16.** Sučelje pretrage kataloga Australian Citizen Science Project Finder.  
Izvor: [Citizenscience.org.au](http://Citizenscience.org.au)

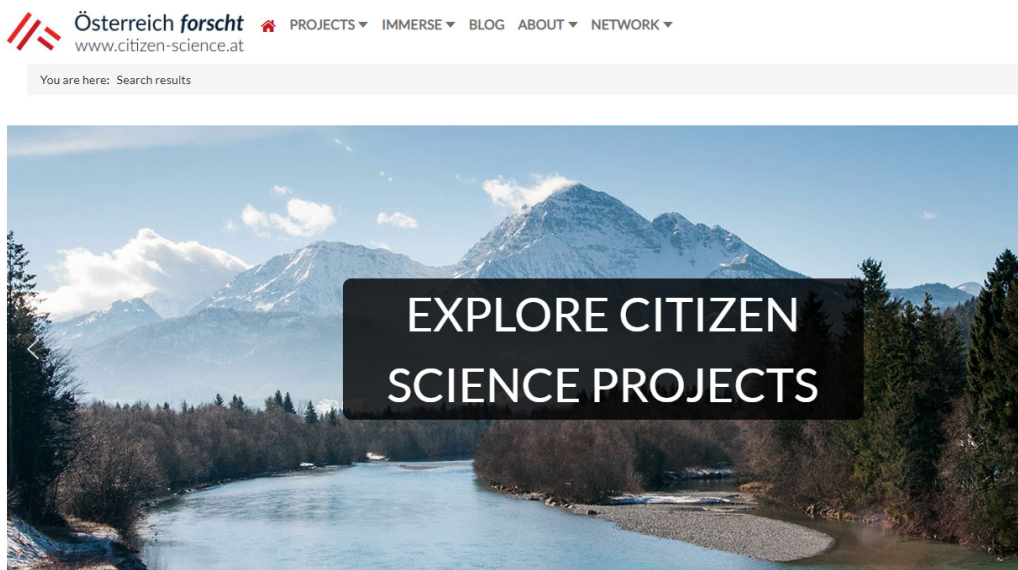
Udruga osigurava resurse, alate i najbolje prakse za građansku znanost, podupirući razvoj i provedbu novih projekata. Korisnici mogu sudjelovati u postojećim projektima ili kreirati vlastite projekte koristeći se alatima i resursima platforme. ACSA se udružila s Atlas of Living Australia kako bi se stvorio [Australian Citizen Science Project Finder](#), tražilica koja korisnicima omogućuje otkrivanje i povezivanje s projektima građanske znanosti u Australiji. Neki značajni primjeri projekata uključuju:

- [Wildlife Spotter](#): U ovom projektu građani pomažu istraživačima tražeći životinje u divljini i opisujući fotografije snimljene automatiziranim kamerama diljem Australije.
- [DigiVol](#): Virtualni projekt građanske znanosti koji omogućuje ljudima diljem svijeta da sudjeluju u otkrivanju podataka o bioraznolikosti iz širokog raspona izvora nestrukturiranih podataka i da ih stave na raspolaganje kao dio većeg skupa podataka za znanstvenu analizu. Različite vrste izvora podataka uključuju: oznake muzejskih i herbarijskih zbirki, terenske bilježnice istraživača, ekologa i geodeta, listove s terenskim podacima itd.
- [Our Ocean in COVID-19](#): U projektu građani fotografiraju i bilježe promatranja oceana s ciljem identificiranja i ispitivanja obrazaca tijekom vremena kako bi se naposljetku razumjelo kako je COVID-19, kao globalna pojava, utjecao na društveno, ekonomsko i ekološko stanje oceana.



## Österreich forscht

[Österreich forscht](#) digitalna je platforma i mreža za građansku znanost u Austriji osnovana 2014. godine. Platforma je nastala kao suradnja različitih institucija iz područja znanosti, istraživanja, obrazovanja i prakse s ciljem daljnjeg uspostavljanja građanske znanosti u Austriji i promicanja njezine kvalitete. Citizen Science Network Austria (CSNA) osnovana je 2017. kako bi podržala platformu i njezine ciljeve. Platforma ugošćuje niz projekata građanske znanosti u raznim područjima, uključujući ekologiju, znanosti o okolišu i astronomiju (Österreich forscht, 2023).



**Slika 3.17.** Početna stranica platforme Österreich forscht. Izvor: citizen-science.at

Platforma omogućuje korisnicima traženje projekata na temelju njihovih interesa, lokacije i drugih kriterija. Korisnici mogu sudjelovati u postojećim projektima ili kreirati vlastite projekte koristeći alate i resurse platforme. Neki značajni primjeri uključuju:

- [Forschen im Almtal](#): Ovaj projekt uključuje posjetitelje parka divljih životinja u Grünau u austrijskom Almtalu te ih potiče na istraživanje, odnosno da pomoću mobilne aplikacije promatraju i pomažu u prikupljanju podataka o ponašanju ptica.
- [CrowdWater](#): Hidrološki projekt građanske znanosti Sveučilišta u Zürichu u kojem građani prikupljaju podatke o vodi pomoću mobilne aplikacije, a prikupljena opažanja nadopunjavaju postojeća mjerenja i rabe se za hidrološko modeliranje.
- [Pollen Diary](#): Projektom, temeljenim na ideji *dnevnika peludi*, prikupljaju se osobne priče građana o izloženosti peludi, utjecaju pojave peludi i peludnoj gustoći kako bi se analizirali pojedinačni učinci takve izloženosti.

### 3.3. Pregled izabranih projekata i resursa za podršku projektima građanske znanosti

Podrška projektima građanske znanosti iznimno je važna za njihov uspjeh. Kroz inicijative i provedene projekte, mnogi su resursi besplatno dostupni i pomažu istraživačima da učinkovito planiraju i provode projekte, mobiliziraju i angažiraju sudionike, prikupljaju i obrađuju podatke te dijele rezultate sa širom znanstvenom i građanskom zajednicom. U nastavku poglavlja donosimo pregled izabranih resursa i projekata koji svojim rezultatima pridonose razvoju i podržavaju procese građanske znanosti.

#### **Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit**

[Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit](#): alat koji je razvila američka vlada, pruža sveobuhvatne resurse za osmišljavanje, provedbu i održavanje

projekata građanske znanosti. Set alata uključuje vodiče za planiranje, okupljanje volontera, prikupljanje i analizu podataka, kao i procjenu projekta. Ovaj alat je posebno koristan za istraživače koji se tek susreću s građanskom znanošću.

## Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit



**Slika 3.18.** Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit. [citizenscience.gov/toolkit](http://citizenscience.gov/toolkit)

Središnji dio ovog kompleta alata predstavlja pet osnovnih procesnih koraka za planiranje, oblikovanje i provođenje projekta. Svaki korak sadrži popis savjeta koje korisnici mogu koristiti kako bi osigurali da se njihov projekt odvija prema planu. Ovaj strukturirani pristup omogućava korisnicima da se uspješno kreću kroz složen proces kreiranja i provođenja projekata građanske znanosti. Osim ovog detaljnog vodiča kroz proces, platforma sadrži i pregled studija slučaja. Pregledavanje studija slučaja može pružiti korisnicima inspiraciju za vlastite projekte, kao i dragocjene uvide u prakse koje su se pokazale uspješnima u prošlim projektima. Jedan od ključnih

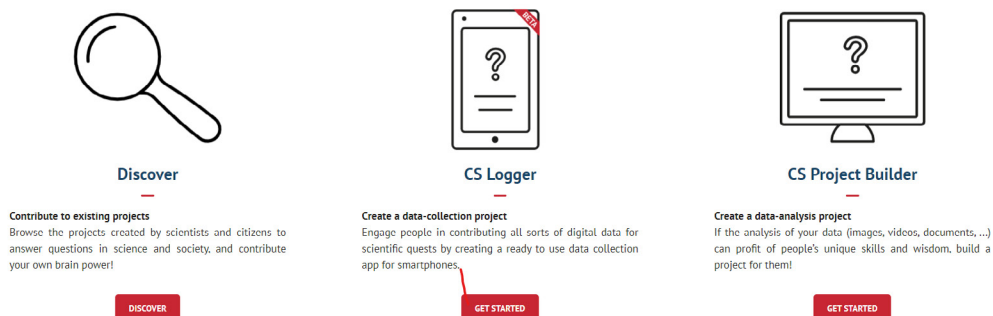
dijelova kompleta alata je i katalog resursa. Ovaj katalog pruža popis svih resursa u alatu, koje korisnici mogu pregledavati po kategorijama. Ovi resursi obuhvaćaju široku paletu materijala, uključujući vodiče, primjere najbolje prakse, predloške, provjerne popise i druge alate koji mogu pomoći korisnicima tijekom svih faza procesa.

[Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit](#) predstavlja temeljito i dobro osmišljen resurs za one koji se žele uključiti u građansku znanost i rad mnoštva. Sveobuhvatnost i strukturiran pristup omogućavaju korisnicima da razvijaju i provode projekte s jasno definiranim koracima i snažnom podrškom kroz različite resurse i primjere iz stvarnog svijeta. Bez obzira na to jeste li iskusni znanstvenik ili entuzijastični građanin, ovaj alat može vam pružiti sve što je potrebno da učinkovito sudjelujete u građanskoj znanosti i doprinesete svijetu znanosti i inovacija.

### Citizen Science Center Zurich Tools

[Citizen Science Center Zurich Tools](#) skup je alata koji olakšava znanstvenicima i građanima sudjelovanje u projektima građanske znanosti. Ovaj set alata predstavlja integrirani sustav koji pruža korisnicima mogućnost istraživanja, sudjelovanja i kreiranja projekata građanske znanosti.

Citizen Science Zurich is developing a set of tools that make it easy for scientists and citizens to engage with Citizens Science projects.



**Slika 3.19.** Citizen Science Tools. Izvor: [lab.citizenscience.ch/en](http://lab.citizenscience.ch/en)

Prvi alat u paketu, [Discover](#), predstavlja platformu za istraživanje i doprinos postojećim projektima građanske znanosti. Korisnici mogu pregledavati projekte koje su kreirali znanstvenici i građani kako bi odgovorili na pitanja iz znanosti i društva. Ova značajka potiče građane da sudjeluju sa svojim jedinstvenim perspektivama i sposobnostima, doprinoseći na taj način bogatstvu i raznolikosti znanstvenih istraživanja. Alat omogućava korisnicima da daju svoj doprinos, pomažući u analizi podataka, prikupljanju informacija ili rješavanju složenih problema.

Drugi alat, [CS Logger](#), omogućuje korisnicima stvaranje projekata za prikupljanje podataka. Ovaj alat crpi snagu mobilne tehnologije kako bi omogućio građanima da pridonese znanstvenim istraživanjima prikupljanjem različitih vrsta digitalnih podataka. Alat pruža korisnicima mogućnost stvaranja aplikacije za prikupljanje podataka spremne za upotrebu na pametnim telefonima. To može uključivati sve, od snimanja bioloških vrsta u lokalnom okolišu do praćenja vremenskih uvjeta.

Posljednji alat, [CS Project Builder](#), omogućuje korisnicima da kreiraju projekte za analizu podataka. Ako analiza podataka (poput slika, videozapisa, dokumenata itd.) može profitirati od jedinstvenih vještina i mudrosti mase ljudi, ovaj alat omogućuje korisnicima da izgrade projekt za njih. Ovaj alat pruža platformu na kojoj korisnici mogu postaviti zadatke za druge, omogućujući građanima da analiziraju i interpretiraju podatke. Ovaj alat može biti posebno koristan za projekte koji zahtijevaju obradu velike količine podataka, gdje ljudska intuicija i razumijevanje mogu biti dragocjeni.

U cjelini, ovi alati pružaju sveobuhvatnu podršku za projekte građanske znanosti, od početne faze istraživanja i planiranja, preko prikupljanja i analize podataka, sve do dijeljenja i interpretacije rezultata. Kombinacijom modernih tehnologija i ljudske kreativnosti, alati omogućuju svakomu da sudjeluje u znanstvenom istraživanju na značajan i produktivan način.

### **CitieS-Health Toolkit**


[CitieS-Health Toolkit](#) sveobuhvatna je zbirka prilagodljivih i interaktivnih alata oblikovana s namjerom da se svatko može uključiti u zajednicu i pristupiti rješavanju problema od zajedničkog interesa i poduzeti akcije usmjerene na

stvaranje bolje životne okoline. Osnovna svrha ovih alata je voditi korisnike kroz procese prepoznavanja, istraživanja i definiranja društvenih problema koji utječu na njihove zajednice, sve do stvaranja i implementacije djelotvornih akcija usmjerenih na poticanje promjena. Set alata nudi specifične, prilagodljive načine za utvrđivanje problema s kojima se suočavaju zajednice, za izradu istraživanja koje provode građani te za proaktivno prikupljanje podataka koji će poslužiti kao osnova za informirane akcije.

Alat je osmišljen tako da pruža interaktivno iskustvo u izradi nove kolaborativne intervencije iz temelja ili služi kao dopuna već postojećem participativnom istraživanju. Bez obzira na to jeste li građanin zabrinut za probleme u svojoj zajednici, znanstvenik koji želi iskoristiti potencijal građanske znanosti za rješavanje problema ekološke epidemiologije, javna institucija koja želi potaknuti građane da razviju bolje informirane politike ili institucija koja želi surađivati s građanima u stvaranju ugodnijeg životnog i radnog okruženja, [Cities-Health Toolkit](#) može biti iznimno koristan resurs.

**Need help to plan your intervention?**

Access the phase below to see practical examples of how to implement the activities.



#### 1.1 Citizens' concerns

### Identify citizens' concerns

When starting a citizen science project, the first and most important thing to keep in mind is that **citizens' interests and concerns must be at the heart of what you do.**

The first step in your journey is to **identify an issue that interests citizens** rather than only to the academic community.

This will ensure that citizens concerned with this matter are engaged with your project and with you throughout the whole process. Also, these citizens could attract new participants and generate a community around the issue.

**Slika 3.20.** Faze planiranja i provođenja projekta setom alata CitieS-Health Toolkit. Izvor: [citizensciencetoolkit.eu](http://citizensciencetoolkit.eu)

Set alata pruža podršku u svim fazama planiranja i provođenja projekta građanske znanosti:

- *Identifikacija:* Ovo je početna faza i služi kao temelj za cijeli projekt. U ovoj fazi zajednica identificira problem koji utječe na njihovo područje. To može biti bilo što – od zagađenja zraka, kvalitete vode, buke do zdravstvenih problema povezanih s lokalnim uvjetima okoliša. Faza identifikacije



kritičan je korak jer postavlja smjer za projekt i osigurava da se fokusira na temu koja je stvarna briga zajednice. Tijekom ove faze osniva se projektni tim koji čine građani, znanstvenici i predstavnici javne vlasti ili institucija zainteresiranih za rješavanje identificiranog problema.

- *Suoblikovanje*: Nakon što je problem identificiran, sljedeći korak je suoblikovanje, gdje zajednica i ostali dionici zajednički oblikuju ili dizajniraju intervenciju građanske znanosti za rješavanje identificiranog problema. Fokus je na osiguravanju prilagođenosti pristupa specifičnom kontekstu i potrebama zajednice. Faza suoblikovanja također uključuje razvoj istraživačkog protokola, uključujući određivanje podataka koji će se prikupljati, metode koje će se rabiti te uloge i odgovornosti sudionika. Cilj ove faze je osigurati da je dizajn projekta inkluzivan, relevantan i znanstveno robustan.
- *Provedba*: Faza provedbe je ona u kojoj se provodi projekt građanske znanosti. Uključuje prikupljanje i analizu podataka u skladu s istraživačkim protokolom razvijenim tijekom faze suoblikovanja. Zajednica, skupa s bilo kojim drugim uključenim dionicima, zadužena je za prikupljanje podataka povezanih s identificiranim problemom. Ovisno o projektu, to bi moglo uključivati uporabu specifičnih alata ili aplikacija za prikupljanje podataka, provođenje anketa ili intervjua, kao i druge metode. Ova faza također uključuje praćenje napretka projekta, prilagođavanje planova prema potrebi i osiguravanje da se etički standardi i kvaliteta podataka održavaju tijekom cijelog projekta.

- *Akcija:* U posljednjoj fazi podaci prikupljeni i analizirani tijekom faze provedbe rabe se za informiranje akcija usmjerenih na rješavanje identificiranog problema. To može uključivati razvoj i implementaciju novih politika ili praksi, zagovaranje, obrazovne programe ili druge intervencije. Svrha ove faze nije samo riješiti specifičan problem za čije je rješavanje upravo projekt bio osmišljen nego i osnažiti zajednicu, povećati javnu svijest i potaknuti promjene na većoj razini. U ovoj fazi rezultati se diseminiraju širem krugu dionika, uključujući druge zajednice, donositelje politika, znanstvenike i širu javnost. Projekt se potom evaluira kako bi se procijenio njegov utjecaj i izvukle pouke i iskustva za buduće inicijative građanske znanosti.

Osim što pruža alate za identifikaciju problema, oblikovanje istraživačkih studija i prikupljanje podataka, ovaj set alata sadrži i resurse za pomoć u provedbi i evaluaciji intervencija. Ove resurse može upotrebljavati bilo tko komu je u cilju aktivno doprinijeti poboljšanju svoje zajednice kroz građansku znanost.

### **Participatory science toolkit against pollution (ACTION)**

[Participatory science toolkit against pollution](#) (ACTION) predstavlja set alata osmišljen za poticanje aktivnog sudjelovanja građana u znanstvenim istraživanjima i akcijama usmjerenima na borbu protiv onečišćenja. Razvijen je unutar projekta [ACTION](#), čiji je cilj bio transformacija načina provođenja građanske znanosti od procesa koje vode uglavnom znanstvenici prema participativnim pristupima. Projekt je implementirao pristup građanske znanosti kako bi se odgovorilo na izazove ekološkog onečišćenja. Iako je primarni fokus alata na provođenju projekata u kontekstu ekologije, sami alati su bogat izvor informacija za sve one koji su zainteresirani za provođenje građanske znanosti jer prate ciklus participativne znanosti kroz tri faze: definiranje problema, implementaciju istraživanja i nasljeđe.

**About the Toolkit**

- Problem framing
- Research implementation
- Legacy
- Supplementary material
- Download Toolkit

Let us know what you think about the ACTION toolkit!

[Click here](#)

### CITIZEN SCIENCE PROJECT CHECKLIST - THE ACTION TOOLKIT IN A NUTSHELL

#### What is citizen science?

Citizen science is “*general public engagement in scientific research activities when citizens actively contribute to science either with their intellectual effort or surrounding knowledge or with their tools and resources*” (European Commission, 2014). The term covers a range of activities with different levels of participation, from data collection in projects led by trained scientists to co-designing research questions and policy to science literacy and public engagement. To truly be citizen science, however, it is important that there is a scientific question and methodology, and that the activities are carried out by participating citizens. It is this citizen engagement that is inherent to the CS project and their goals.

Citizen science projects differ in many ways, such as their goals, how they organise, the technology they use, or the way they engage with citizens and other stakeholders (Schrögel & Kolleck, 2019). Throughout this toolkit, wherever possible we give diverse recommendations based on different types of projects that were represented within ACTION.

**Slika 3.21.** Faze planiranja i provođenja projekata kroz Participatory Science Toolkit Against Pollution. Izvor: [actionproject.eu/toolkit](http://actionproject.eu/toolkit)

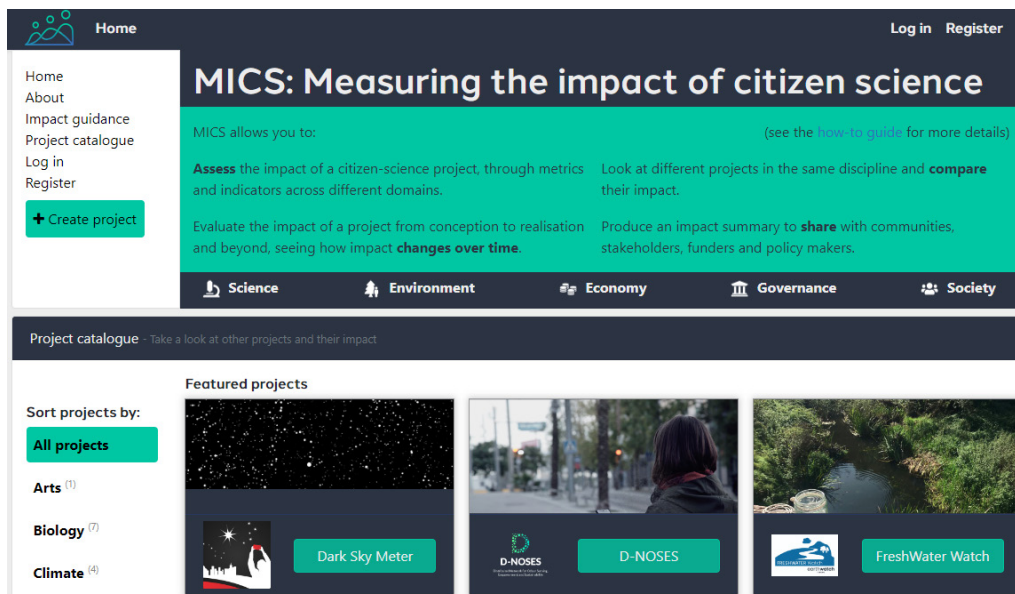
Cilj prve faze je definirati problem i osnovni oblik projekta te uključiti relevantne dionike i razmotriti etičke aspekte planiranog projekta. U drugoj fazi, implementaciji istraživanja, provodi se projekt građanske znanosti. Ova faza obuhvaća tri razine: oblikovanje, obradu podataka i rezultate. U trećoj fazi projekti traže puteve za postavljanje političke agende, pomažu u formuliranju politika, utječu na donošenje odluka i implementaciju politika, a rade i na održivosti svoje zajednice i financija.

Set alata nudi uvodni pregled i smjernice, izbor alata, smjernice i preporuke te studije slučaja za svaku fazu i etapu, kako bi projekti građanske znanosti razumjeli i replicirali najbolju praksu. Korisnici seta alata trebali bi razmisliti kojem tipu projekata građanske znanosti su najbliži, napominjući da može biti više takvih. Tipologija će im pomoći da pozicioniraju svoj projekt u kontekstu resursa i studija slučaja koje raspravljamo.

Ovaj set alata predstavlja sveobuhvatan resurs za sve one koji su zainteresirani za provođenje građanske znanosti. Ne samo da pruža alate za identifikaciju problema, suoblikovanje, provedbu i akciju nego i promovira ideju građanske znanosti, gledajući građane i kao korisnike znanja, ali i aktivne sudionike u generiranju i primjeni znanja.

## Measuring the Impact of Citizen Science (MICS)

[Measuring the Impact of Citizen Science \(MICS\)](#) projekt je koji financira Europska unija s ciljem razvijanja alata za procjenu utjecaja projekata građanske znanosti na istraživanje, društvo, politiku i izvan toga. MISC predlaže skup alata koji pomažu istraživačima i praktičarima da bolje razumiju kako i gdje građanska znanost može ostvariti najveći utjecaj. Alati obuhvaćaju indikatore utjecaja, smjernice za procjenu i digitalnu platformu za praćenje i evaluaciju projekata. MICS donosi sveobuhvatan pristup kroz razvoj robusnih alata koji mogu pomoći u ocjenjivanju i praćenju utjecaja građanske znanosti.



Slika 3.22. Početna stranica alata projekta MICS. Izvor: mics.tools

Jedan od ključnih elemenata MICS-a razvoj je indikatora utjecaja. Ovi indikatori pružaju kvantificirane mjere koje se mogu koristiti za ocjenu utjecaja projekata građanske znanosti na različite sfere društva. Primjerice, indikatori mogu uključivati mjere poput broja građana uključenih u znanstveni projekt, stupnja promjene politike koji proizlazi iz projekta ili utjecaja projekta na kvalitetu života u lokalnoj zajednici. Osim indikatora, MICS razvija i smjernice za procjenu utjecaja. Ove smjernice pružaju detaljne upute za uporabu indikatora i drugih alata u ocjenjivanju utjecaja projekata građanske znanosti. Smjernice također pružaju praktične savjete o najboljim praksama za provedbu i upravljanje projektima građanske znanosti kako bi se maksimizirao njihov utjecaj. Treći ključni element MICS-a je digitalna platforma za praćenje i evaluaciju projekata. Ova platforma omogućuje istraživačima, praktičarima i drugim dionicima da prate napredak projekata, mjere njihov utjecaj rabeći indikatore utjecaja te dijele i uspoređuju rezultate s drugim projektima građanske znanosti. Platforma pruža pristup resursima, uključujući smjernice za procjenu, kao i relevantne istraživačke radove i studije slučaja (MICS, 2023).

U konačnici cilj MICS-a je unaprijediti polje građanske znanosti, omogućujući bolje razumijevanje i kvantificiranje njezina utjecaja. Kroz razvoj robusnih alata i resursa MICS ima potencijal transformirati način na koji razumijemo i koristimo građansku znanost, osiguravajući da ona nastavi doprinositi rješavanju ključnih globalnih izazova.

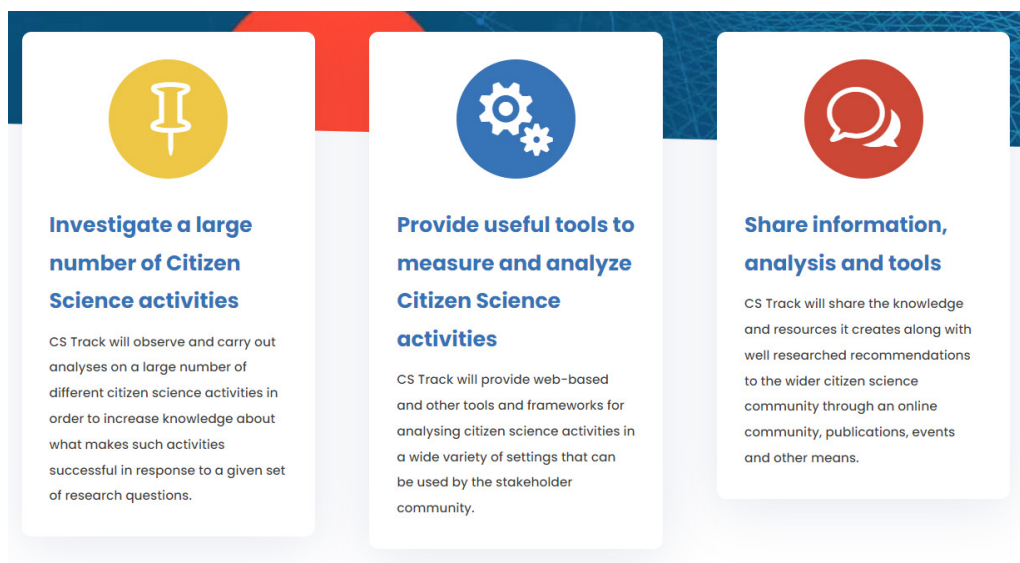
### **Investigating Citizen Science (CSTrack)**

Projekt [CS Track](#) financira Europska unija, a on predstavlja sveobuhvatnu inicijativu s ciljem proširenja našeg razumijevanja građanske znanosti i utjecaja koji aktivnosti građanske znanosti mogu ostvariti. Projektom se nastoji dublje istražiti bogatstvo i raznolikost aktivnosti građanske znanosti, širiti dobre prakse te formulirati političke preporuke temeljene na znanju s ciljem maksimiziranja potencijalnih koristi građanske znanosti za pojedinačne građane, organizacije i šire društvo. Jedan od ključnih ciljeva projekta CS Track je dubinsko istraživanje širokog i raznolikog skupa aktivnosti građanske znanosti. Ovo uključuje analizu postojećih projekata građanske znanosti, ispitivanje kako se ti projekti provode, koji su njihovi rezultati i kako doprinose širem društvu. Istraživanje se bavi širokim spektrom tema, uključujući

ekologiju, medicinu, astronomiju, povijest i mnoge druge, pružajući bogat, detaljan pogled na trenutačno stanje građanske znanosti (CS Track, 2023a).

CS Track se fokusira i na širenje dobrih praksi. Kroz analizu uspješnih projekata građanske znanosti CS Track identificira ključne faktore koji doprinose uspjehu ovih projekata. To može uključivati strategije za angažiranje građana, metodologije za prikupljanje i obradu podataka te pristupe za diseminaciju rezultata i utjecaj na politike. Dobrim praksama se omogućuje pristup široj javnosti kako bi se potaknula njihova implementacija u budućim projektima građanske znanosti.

Zadnji, ali jednako važan cilj projekta CS Track je formuliranje preporuka temeljenih na znanju. Temeljeći se na nalazima iz istraživanja i dobrih praksi, CS Track razvija preporuke za razvijanje politika i donositelje odluka na svim razinama – od lokalne do nacionalne i međunarodne. Te preporuke pružaju uvid u to kako se građanska znanost može efikasno integrirati u političke strategije i programe, kako bi se maksimizirao njezin utjecaj na društvo.



**Slika 3.23.** Ciljevi projekta CS Track. Izvor: cstrack.eu

Tijekom razvoja projekta CS Track stvoreni su brojni istraživački okviri koji omogućuju bolje razumijevanje ključnih aspekata građanske znanosti (CSTrack, 2023b):

- *Sudjelovanje i motivacija* pruža dublje razumijevanje o tome tko sudjeluje u građanskoj znanosti i zašto. Prikupljajući informacije o demografskim obilježjima sudionika i njihovim motivima, ovaj okvir omogućuje bolje planiranje i provedbu projekata građanske znanosti kako bi se maksimizirao angažman i doprinos građana.
- *Okviri i definicije* daju sveobuhvatan pregled kako se građanska znanost definira i što se podrazumijeva pod tim pojmom. Analizirajući različite definicije i konceptualne okvire, ovaj segment doprinosi boljem razumijevanju građanske znanosti kao interdisciplinarne prakse.
- *Utjecaj i doseg* fokusira se na utjecaj projekata građanske znanosti i njihov doseg. Ovaj okvir omogućuje kvantitativnu i kvalitativnu analizu utjecaja projekata građanske znanosti, uključujući njihov doprinos znanstvenim istraživanjima, društvu, politikama i drugim područjima.
- *Doprinosi kreiranju politike* temelj su razmatranja kako projekti građanske znanosti mogu utjecati na političke odluke. Ovaj okvir istražuje kako rezultati građanske znanosti mogu biti integrirani u političke procese te kako građanska znanost može doprinijeti razvoju politika koje su usklađene s potrebama i interesima građana.



- *[Odnos s formalnom znanosti](#)* istražuje odnos između građanske znanosti i formalnih znanstvenih disciplina. Ovaj okvir omogućuje bolje razumijevanje kako građanska znanost može doprinijeti formalnim znanstvenim istraživanjima te kako se ove dvije sfere mogu međusobno obogatiti.
- *[Obrazovanje i učenje](#)* fokusira se na obrazovne aspekte građanske znanosti. Analizirajući kako sudjelovanje u projektima građanske znanosti može pridonijeti učenju i obrazovanju, ovaj okvir pruža uvide o tome kako građanska znanost može biti korisna u obrazovnom kontekstu za pojedince, učitelje, škole i obrazovne institucije.

Svaki od ovih okvira igra ključnu ulogu u pružanju dubljeg, sveobuhvatnijeg razumijevanja građanske znanosti, njezina potencijala, utjecaja i izazova. Kombinirano, ovi okviri omogućuju projektu CS Track da pruži bogate uvide i praktične alate za unapređenje prakse građanske znanosti i maksimiziranje njezina utjecaja na društvo. U konačnici, projekt CS Track pruža priliku za dubinsko razumijevanje građanske znanosti – njezinih mogućnosti, izazova i doprinosa širem društvu. Kroz istraživanje, diseminaciju dobrih praksi i formuliranje političkih preporuka CS Track poboljšava naše razumijevanje građanske znanosti te također pruža praktične alate za poboljšanje prakse građanske znanosti i maksimiziranje njezina utjecaja na društvo.

### **Connecting Research and Society (COESO)**

Projekt [Connecting Research and Society \(COESO\)](#), inicijativa je građanske znanosti s ciljem povezivanja znanstvene zajednice i šire javnosti. COESO je platforma koja olakšava interakciju istraživača, građana i organizacija civilnog društva, pomažući im da se zajedno bave složenim društvenim pitanjima. Kako bi se olakšao pristup i podržalo participativne istraživačke projekte unutar društvenih znanosti i humanističkih disciplina, projekt je razvio

platformu [VERA \(Virtual Ecosystem for Research Activation\)](#). VERA-in cilj je premostiti jaz između europske zajednice društvenih znanosti i humanističkih disciplina, zajednice građanske znanosti i zajednice otvorene znanstvene komunikacije. Na platformi VERA korisnici stvaraju individualne profile kako bi se međusobno lakše pronašli i uspostavili virtualne prostorije projekta s pristupom korisnim alatima za suradnju. Platforma potiče zajedničko oblikovanje i vođenje istraživačkih projekata, uključujući stručnjake iz relevantnih polja, akademske istraživače i članove zajednice. VERA služi kao virtualno mjesto okupljanja za stručnjake, praktičare i istraživače gdje oni mogu surađivati na projektima dok im se istovremeno pružaju veze prema mogućnostima financiranja.

Još jedna od ključnih aktivnosti projekta pružanje je obuke i podrške građanima koji žele sudjelovati u znanstvenim istraživanjima. To uključuje osposobljavanje građana za uporabu digitalnih alata i metoda, kao i pružanje smjernica i podrške tijekom procesa istraživanja. Ova podrška omogućava građanima da efikasno i efektivno doprinesu istraživačkom procesu, unatoč mogućim ograničenjima u njihovu formalnom znanstvenom obrazovanju.

Projekt COESO pokrenuo je brojne pilot-projekte građanske znanosti kako bi se bavio raznim društvenim pitanjima kao što su:

- [Lunch-Box-Monitor](#): projekt daje uvid u nutritivnu kvalitetu školskih ručkova kako bi se procijenila kvaliteta hrane među osnovnoškolcima u Belgiji.
- [Playful Futures](#): projekt se koristi metodom igranja uloga uživo (engl. *live action role-playing*, LARP) kojom se potiče osviještenost i donošenje odluka o klimatskim promjenama među stanovnicima hrvatske obale.
- [Aging in a Caring Community \(AGORAge\)](#): projekt se fokusira na promociju inkluzije starijih odraslih osoba koje žive u domovima za starije i zajedničkim stanovima u svojim susjedstvima i promovira društvenu vrijednost starijih osoba u jednoj talijanskoj zajednici.

- [Digital Mapping with Disabled Citizens \(DiMDiCi\)](#): projekt uključuje različite skupine ljudi s invaliditetom u zajedničko oblikovanje inkluzivnog digitalnog alata za suradničko mapiranje.

Zbog niza poduzetih aktivnosti projekt COESO predstavlja važan korak prema izgradnji inkluzivnijeg, participativnijeg i demokratskijeg pristupa znanstvenom istraživanju. Kroz stvaranje platforme koja olakšava suradnju i interakciju između različitih dionika, projekt otvara nove mogućnosti za poboljšanje kvalitete i relevantnosti znanstvenih istraživanja, kao i za izgradnju snažnijeg društvenog povjerenja u znanost.

### **Transforming Institutions by Making Engagements in Citizen Science (TIME4CS)**

Projekt [TIME4CS](#) teži olakšavanju procesa u kojem znanstveni sustav može bolje uzeti u obzir društvena stajališta. Cilj je podržati organizacije koje provode istraživanja, poput sveučilišta, u definiranju i provedbi institucijskih promjena koje će omogućiti bolje uključivanje građana. Ove će promjene obuhvaćati transformaciju njihovih upravljačkih sustava, uzimajući u obzir socijalne i organizacijske aspekte.

U suvremenom dobu angažman javnosti u znanstvenim i istraživačkim procesima nije samo preporučljiv, već je i neophodan. TIME4CS prepoznaje i naglašava ovu potrebu, teži stvaranju mosta između znanstvene zajednice i šire javnosti putem građanske znanosti. Time se potiče demokratizacija znanosti te se pruža prilika građanima da aktivno sudjeluju u formulaciji i usmjeravanju istraživanja. Projekt potiče i istraživačke organizacije da preispitaju i preoblikuju svoje unutarnje upravljačke strukture kako bi bile inkluzivnije i bolje odražavale potrebe društva. Kroz svoje ciljeve i metodologiju TIME4CS ne samo da promiče angažman javnosti nego također potiče kontinuirani profesionalni razvoj i međusobno učenje među istraživačkim organizacijama. Ovaj pristup osigurava da se najbolje prakse dijele i primjenjuju širom znanstvene zajednice. TIME4CS identificira četiri područja intervencije koja mogu potaknuti potrebne institucijske promjene: istraživanje, obrazovanje

i svijest, podrška i infrastruktura, razvoj politika i evaluacija. Specifični ciljevi projekta su (TIME4CS, 2023):

- povećati znanje o akcijama koje vode do institucijskih promjena potrebnih za promicanje angažmana javnosti i građanske znanosti
- podržati institucije u provedbi akcija kroz kontinuirani program međusobnog učenja i prijenosa znanja
- izgraditi dinamičnu i inkluzivnu zajednicu dionika građanske znanosti
- povećati svijest o potrebi za održivim i fleksibilnim upravljačkim sustavom institucija kako bi se bolje odgovorilo na evoluciju odnosa između znanosti i društva.

Zbog svih navedenih aktivnosti TIME4CS predstavlja važan korak prema integriranju građana u srce znanstvenog procesa, osiguravajući da znanost ostane dinamična, relevantna i usmjerena prema društvenom dobru.

### **Establishing Citizen Science Hubs in European Research (INCENTIVE)**

Cilj projekta [INCENTIVE](#) razviti je potencijal građanske znanosti kroz zajedničko stvaranje, uspostavu i procjenu čvorišta građanske znanosti (engl. *Citizen Science Hubs*, CSH) na četirima europskim sveučilištima: Sveučilište Twente (Nizozemska), Autonomno sveučilište u Barceloni (Španjolska), Sveučilište Aristotel u Solunu (Grčka) i Vilnius Gediminas Technical University (Litva). Kroz razvoj tih čvorišta projekt će ubrzati prijelaz ovih institucija na inkluzivnije, otvorenije i demokratskije inovacije i znanstveno upravljanje, prema načelima odgovornog istraživanja i inovacija. Projekt također nastoji pružiti smjernice europskim i međunarodnim istraživačkim institutima o

tome kako stvoriti i upravljati vlastitim čvorištima s ciljem osiguravanja demokratskog i suradničkog načina oblikovanja, provedbe i praćenja znanstvenog napretka i tehnološkog rasta. Projekt svoje ciljeve ostvaruje kroz šest koraka za povezivanje znanosti i društva (INCENTIVE, 2023):

- 1.** Razumijevanje institucijskih specifičnosti i mapiranje najbolje prakse – projekt istražuje postojeći okvir upravljanja i nudi smjernice za postavljanje i vođenje transdisciplinarnih središta građanske znanosti.
- 2.** Sustvaranje čvorišta građanske znanosti (engl. *Citizen Science Hub*) – projekt uključuje građane i dionike istraživanja i inovacija da definiraju optimalno upravljanje i njihov rad te također razvija interaktivni metodološki vodič i digitalni alat za postavljanje i vođenje čvorišta.
- 3.** Uspostava čvorišta građanske znanosti i upravljanje njima – projekt gradi kapacitete za institucijske promjene i uključuje građane i dionike istraživanja i inovacija u širok raspon projekata građanske znanosti (npr. praćenje okoliša, zajedničko kreiranje javnih politika itd.), ovisno o svakoj uključenoj instituciji.
- 4.** Uspostava mehanizama za praćenje i vrednovanje – uključene institucije zajednički oblikuju instrumentalne alate za učinkovito praćenje i evaluaciju rada i učinka čvorišta građanske znanosti. Procjena se temelji na kvantitativnim i kvalitativnim metodama koje validiraju relevantni stručnjaci, čime se osigurava kvaliteta podataka.

5. Osiguranje održivosti – projekt definira prilagođene i izvedive akcijske planove prema održivim institucijskim promjenama dok u isto vrijeme gradi mrežu institucija za širenje rezultata projekta.
6. Širenje politike građanske znanosti na europskoj razini – projekt provodi aktivnosti širenja politike na nacionalnoj i europskoj razini o tome kako treba oblikovati okvirne uvjete kako bi se podržali projekti građanske znanosti. Osim toga, INCENTIVE podržava širenje i komunikaciju svojih rezultata kroz prilagođenu strategiju, istovremeno stvarajući sinergije s relevantnim aktivnostima za međunarodnu mrežu posvećenu građanskoj znanosti.

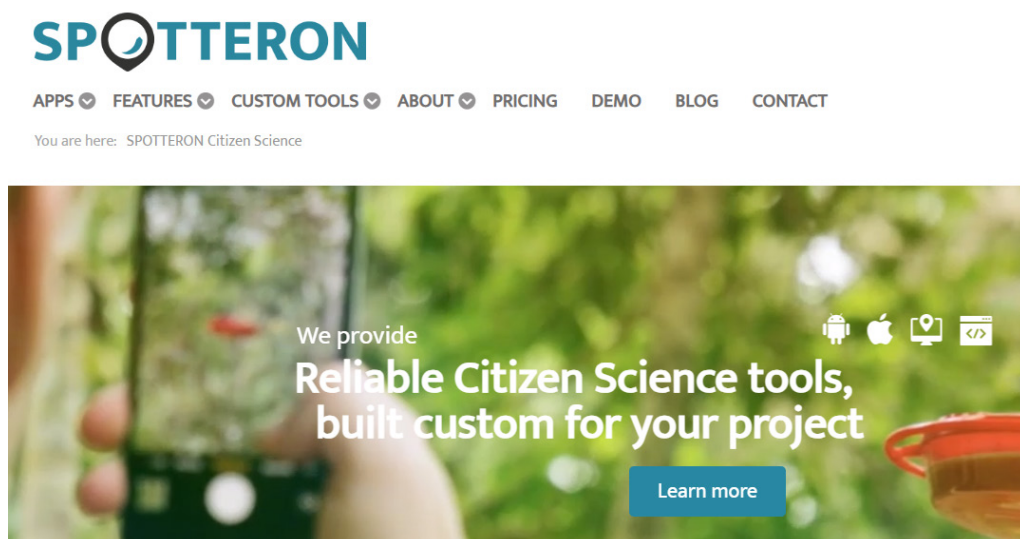
Projekt INCENTIVE predstavlja sveobuhvatan pristup u povezivanju znanosti i društva na europskoj razini. Kroz osnivanje čvorišta građanske znanosti projekt promiče demokratizaciju znanstvenog istraživanja i inovacija, čime se osigurava njihova veća inkluzivnost i korist za širu zajednicu.

### **3.4. Pregled izabranih alata za implementaciju projekata građanske znanosti**

Treći važan aspekt koji treba uzeti u obzir su digitalni alati potrebni za uspješnu implementaciju ideje. Kada se radi o provedbi projekata građanske znanosti, razni su alati dostupni istraživačima kako bi olakšali angažman javnosti, prikupljanje i analizu podataka, kao i diseminaciju rezultata. Kroz pregled dobre prakse, moguće je istražiti nekoliko takvih alata koji se često upotrebljavaju u različitim projektima građanske znanosti. U nastavku poglavlja donosi se pregled istaknutih primjera alata koji podržavaju projekte građanske znanosti.

## SPOTTERON

[SPOTTERON](#) je prilagodljiva platforma za građansku znanost, zaštitu okoliša i projekte dobrovoljnog praćenja. Osnovana je 2014. godine i upotrebljavaju je sveučilišta, institucije i dionici širom Europe. Platforma se može potpuno prilagoditi potrebama projekta i neprestano se ažurira i održava. Svi projekti koje pokreće SPOTTERON imaju vlastite prilagođene aplikacije za pametne telefone za iOS i Android, kao i interaktivnu kartografsku aplikaciju. Kao održivo okruženje projekata za prilagođene primjene građanske znanosti, SPOTTERON ne samo da izrađuje digitalne alate za sveučilišta i istraživačke timove nego pruža i širok spektar funkcija za sve projekte. Ključni aspekt platforme SPOTTERON predstavlja značajka „građenja zajednice” koja omogućuje korisnicima da uspostave i razviju komunikacijske mreže unutar znanstvene zajednice, potičući suradnički rad i dijeljenje znanja. Snažna komunikacijska komponenta uključuje alate za poticanje interakcije između znanstvenika i građana, olakšavajući dijeljenje informacija i povratnih informacija. Ova interaktivnost poboljšava angažman korisnika i pruža poticaj za dugoročno sudjelovanje u projektima građanske znanosti (SPOTTERON, 2023).



**Slika 3.24.** Početna stranica platforme SPOTTERON. Izvor: spotteron.net



Važno je napomenuti da unatoč svim svojim prednostima, SPOTTERON nije otvorena platforma za građansku znanost, nego se upotrebljava putem plaćene usluge. Za razliku od otvorenih izvora, gdje su alati i resursi dostupni korisničkoj zajednici za besplatno korištenje i daljnje razvijanje, SPOTTERON funkcionira na temelju modela pretplate. Iako se uporaba platforme plaća, cijena ipak jamči brojne prednosti. Prvo, to osigurava da profesionalni tim redovito ažurira i održava platformu. Drugo, trošak pokriva prilagođavanje platforme potrebama pojedinog projekta, uključujući razvoj prilagođenih aplikacija za pametne telefone i interaktivnih mapa. Ova personalizacija može biti ključna za angažiranje korisnika i postizanje uspjeha projekta. Treće, klijenti ove platforme imaju koristi od široke palete funkcionalnosti i alata koje platforma nudi. To uključuje, ali nije ograničeno na alate za izgradnju zajednice, komunikaciju i kvalitetan dizajn, što sve pridonosi povećanom angažmanu javnosti i inovacijama. Iako trošak može predstavljati prepreku za neke korisnike, posebno za manje projekte ili one s ograničenim financiranjem, pružene usluge i funkcionalnosti koje nudi SPOTTERON mogu biti vrijedan ulog za mnoge projekte građanske znanosti (SPOTTERON, 2023).

SPOTTERON je pouzdana platforma za poticanje građanske znanosti, koncipirana tako da osigura dugoročnu održivost projekata građanske znanosti, pružajući potrebne alate i resurse za održavanje i unapređenje projekata na duge staze. Kroz svoje jedinstvene značajke i inovativni dizajn, platforma omogućuje i potiče aktivno sudjelovanje građana u znanstvenim istraživanjima, doprinoseći tako širenju znanstvenog znanja i demokratizaciji znanstvenog procesa.

### **PYBOSSA**

[PYBOSSA](#) je prilagodljiv alat otvorenog koda namijenjen stvaranju i upravljanju projektima građanske znanosti. To je platforma koja istraživačima pruža infrastrukturu potrebnu za organizaciju, izvršavanje i analizu projekata građanske znanosti, pri čemu je naglasak na kolaboraciji i sudjelovanju. Na osnovnoj razini PYBOSSA omogućuje korisnicima da izgrade svoje vlastite aplikacije za prikupljanje podataka. Korisnici mogu prilagoditi platformu za različite vrste projekata, od onih koji zahtijevaju prikupljanje podataka o prirodnim fenomenima do onih koji uključuju prikupljanje, analizu i

označavanje slika ili videozapisa. Bilo da je riječ o proučavanju promjena klime, praćenju migracija ptica ili identifikaciji galaksija, PYBOSSA pruža alate koji omogućavaju uspješno izvršavanje ovih zadataka. Jedna od ključnih prednosti ove platforme je njezina otvorena priroda. Kao alat otvorenog koda korisnicima daje mogućnost pristupiti i prilagoditi izvorni kod platforme kako bi zadovoljili specifične potrebe svojih projekata. To otvara vrata inovacijama jer korisnici mogu izmijeniti platformu na načine koje izvorni dizajneri možda nisu ni zamislili. Osim toga, PYBOSSA pruža mogućnosti za upravljanje korisnicima, omogućujući organizatorima projekata da prate napredak i učinkovitost svojih volontera. Platforma također uključuje mogućnosti za upravljanje podacima, odnosno pohranu, pristup i analizu prikupljenih podataka. Ovi alati omogućuju korisnicima da lako obrade i interpretiraju podatke prikupljene tijekom projekata.



**Slika 3.25.** Početna stranica alata PYBOSSA. Izvor: pybossa.com

Kroz svoju otvorenu arhitekturu, platforma potiče transparentnost, suradnju i dijeljenje podataka. Ovo ne samo da omogućuje veću uključenost građana u znanstvene projekte nego i potiče širu diseminaciju i primjenu znanstvenih otkrića. Kroz svoje alate i mogućnosti PYBOSSA pomaže premostiti jaz između građana i znanstvene zajednice, omogućujući svima da sudjeluju u procesu otkrivanja i razumijevanja svijeta oko nas.

## **SCRIPTO**

[SCRIPTO](#) je otvoreno dostupan, kolaborativni alat za transkripciju, prevođenje i označavanje rukopisa i tiskanih materijala. Razvijen je kao odgovor na rastuću potrebu za digitalizacijom, prevođenjem i označavanjem velikih količina povijesnih i tiskanih materijala u okviru projekata digitalne humanistike. Glavna snaga ovog alata leži u njegovoj otvorenoj arhitekturi koja omogućuje zajednicama istraživača, studenata i građana znanstvenika da surađuju na različitim projektima. Time omogućava ne samo širenje znanja i informacija nego i sudjelovanje građana u istraživačkim projektima, čime se pojačava njihovo razumijevanje i vrednovanje znanosti i humanistike. SCRIPTO korisnicima nudi nekoliko ključnih funkcionalnosti, u prvom redu da se učitaju slike dokumenata i da se transkribira tekst. Kroz platformu, korisnici mogu raditi na istom dokumentu simultano, omogućavajući bržu i učinkovitiju obradu materijala. SCRIPTO također podržava prevođenje dokumenata na različite jezike, čime se omogućuje pristup informacijama široj publici. Korisnici također mogu označiti ključne informacije unutar teksta, što pomaže u analizi i interpretaciji dokumenata.



**Slika 3.26.** Početna stranica alata SCRIPTO. Izvor: scripto.org

SCRIPTO je otvoreno dostupan izvor, besplatan za upotrebu, prilagodbu i distribuciju. To omogućuje različitim projektima korištenje ovim alatom, bez obzira na njihovu veličinu ili financiranje. Otvorena arhitektura također omogućuje stalna poboljšanja i inovacije, često putem korisničke zajednice. Povijesni projekti, projekti koji se bave lokalnom kulturom i baštinom, obrazovni projekti i mnogi drugi mogu imati koristi od suradničkih mogućnosti transkripcije, prevođenja i označavanja koje SCRIPTO nudi. Alat je posebno koristan za projekte koji zahtijevaju obradu velikih količina materijala.

## **Transkribus**

[Transkribus](#) je digitalni alat koji pruža mogućnost transkripcije rukom pisanih i tiskanih dokumenata. Njegova korist proizlazi iz primjene naprednih algoritama strojnog učenja, omogućavajući korisnicima da učitavaju slike dokumenata koje će Transkribus zatim transkribirati. Nakon generiranja, korisnici mogu uređivati i provjeravati transkripte, što dodatno povećava točnost i pouzdanost procesa. Transkribus se pokazao posebno korisnim u građanskoj znanosti, posebice u povijesnim istraživanjima i konzervatorskim projektima gdje se velike količine rukopisa moraju digitalizirati i transkribirati.

Ovi dokumenti, često stari i osjetljivi, mogu biti teško pristupačni, a ručna transkripcija može biti iznimno vremenski zahtjevna i naporna. Transkribus pruža rješenje za ove izazove, omogućavajući brzo i precizno generiranje transkripata. Ovaj alat koristi se algoritmima strojnog učenja koji se „treniraju” na temelju unaprijed transkribiranih primjera. Ovi algoritmi su sposobni prepoznati složene uzorke pisane riječi, uključujući varijacije u rukopisu i tisku. Što više dokumenata korisnik unese, algoritmi postaju bolji u prepoznavanju i transkripciji teksta, a to posljedično dovodi do poboljšanja točnosti tijekom vremena. Transkribus pruža i mogućnost suradničkog rada. Projekti mogu biti podijeljeni između više korisnika, te je tako omogućeno skupno uređivanje i provjera transkripata. Ova funkcionalnost potiče suradnju i interakciju među građanima znanstvenicima, omogućavajući im da zajednički rade na obradi i interpretaciji dokumenata.

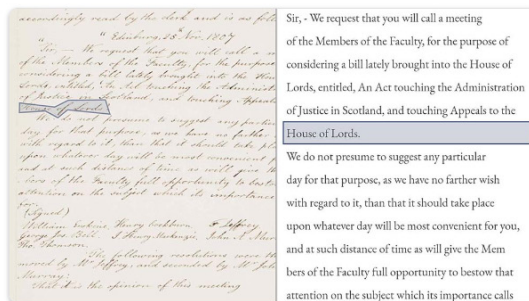
Iako je Transkribus učinkovit alat za digitalizaciju i transkripciju, to ne znači da je čitav proces bez izazova. Prvo, strojno učenje ima svoja ograničenja. Primjerice, rukopisi s lošom čitljivošću ili s izuzetno neurednim rukopisom mogu biti teški za transkripciju. Osim toga, strojni algoritmi mogu imati poteškoća s razumijevanjem konteksta i značenja složenih ili arhaičnih riječi. Stoga je korisnička intervencija i dalje neophodna za potvrdu i ispravak generiranih transkripata. Unatoč ovim izazovima, Transkribus je iznimno vrijedan alat za građansku znanost. Kroz kombinaciju strojnog učenja, korisničke interakcije i suradnje, Transkribus pruža mogućnost da se velike količine pisanih dokumenata digitaliziraju i transkribiraju na učinkovit i točan način.

**Transkribus**

## AI-powered Handwritten Text Recognition with Transkribus

Transkribus is a comprehensive solution for the digitisation, AI-powered text recognition, transcription and searching of historical documents.

[More about Transkribus](#)



**Slika 3.27.** Početna stranica alata Transkribus. Izvor: readcoop.eu

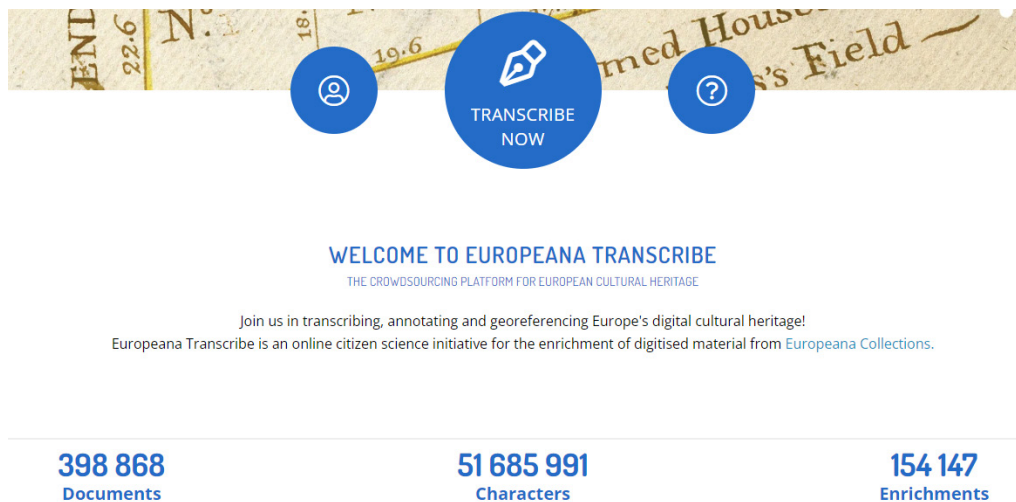
Moguća prepreka za šire usvajanje Transkribusa mogu biti troškovi povezani s njegovom upotrebom jer korisnici moraju platiti određenu naknadu kako bi koristili sve njegove funkcionalnosti. Posebno za manje projekte građanske znanosti ili za projekte s ograničenim financiranjem, naplata za usluge Transkribusa može biti ograničavajući faktor. Međutim, važno je uzeti u obzir i koristi koje Transkribus pruža. Ovaj alat može značajno smanjiti vremenski i ljudski napor potreban za transkripciju i digitalizaciju rukom pisanih i tiskanih dokumenata. U tom smislu ulaganje u Transkribus može biti isplativo, posebno za veće projekte građanske znanosti koji zahtijevaju obradu velikih količina dokumenata. Dakle, iako Transkribus može predstavljati financijsku investiciju, njegova mogućnost transformacije procesa digitalizacije i transkripcije može biti neprocjenjiva za brojne projekte građanske znanosti, posebice one usredotočene na povijesna istraživanja i konzervatorske napore.

## Europeana Transcribe

[Europeana Transcribe](#) mrežna je platforma za građansku suradnju čiji je cilj obogatiti digitalnu kulturnu baštinu Europe. Osnovana s ciljem da poveže ljude s digitalnom kulturnom baštinom Europe na interaktivan i poučan način, ova platforma pruža jedinstven pristup značajnim zbirkama digitaliziranih predmeta iz knjižnica, arhiva i muzeja diljem Europe. U današnje digitalno

doba sve više kulturnih institucija digitalizira svoje zbirke kako bi bile dostupne široj javnosti. No unatoč sve većoj digitalizaciji, mnogi predmeti, posebno oni koji sadrže rukom pisani tekst, nose bogatstvo skrivenih informacija koje još nisu vidljive u metapodacima i stoga nisu lako prepoznatljive ni pretražive. Europeana Transcribe je pokrenuta kako bi riješila ovaj izazov.

Cilj platforme Europeana Transcribe je uključiti javnost u transkripciju i anotaciju građe iz ogromne Europeanine zbirke. Uz pomoć korisnika ova digitalna građa može biti transformirana transkribiranjem teksta, anotiranjem sadržaja i dodavanjem vrijednih opisa. Ovako obogaćeni predmeti mogu postati bogati i moćni izvori informacija koje mogu poslužiti kao podloga za istraživanje, učenje i inspiraciju.



**Slika 3.28.** Početna stranica platforme Europeana Transcribe.

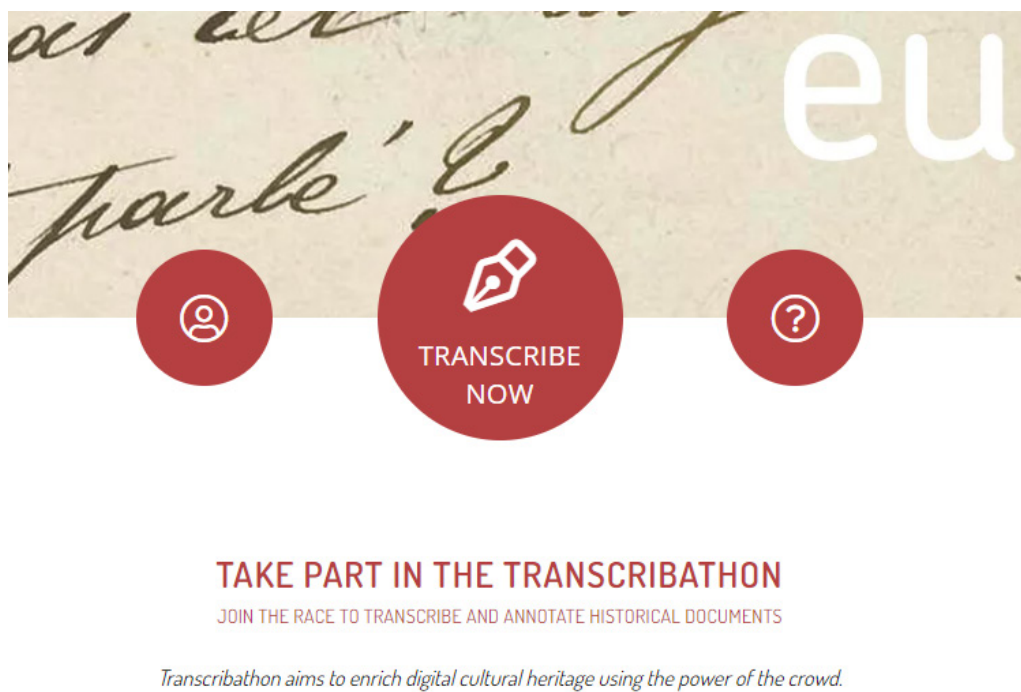
Izvor: [europeana.transcribathon.eu](http://europeana.transcribathon.eu)

Na platformi korisnici mogu doprinijeti na razne načine. Mogu transkribirati rukom pisane tekstove, dodavati anotacije i opise na slikama ili čak pomoći u kategorizaciji predmeta. Ovaj proces ne samo da omogućuje korisnicima da uđu u kontakt s kulturnom baštinom na osobnoj razini nego im također



pruža priliku da steknu dublje razumijevanje povijesti i kulture. Podaci koji su generirani kroz ovaj proces mogu se zatim poslati natrag u Europeanine zbirke. Ovaj korak čini te informacije lako čitljive, pretražive i kategorizirane, što je korisno široj javnosti. To također poboljšava dostupnost i vidljivost tih kulturnih predmeta u digitalnom prostoru. Građanska suradnja na ovom projektu omogućuje bolju dostupnost i razumijevanje kulturne baštine za sve dionike, dok istovremeno korisnicima pruža jedinstvenu priliku da postanu dio očuvanja i obogaćivanja naše kolektivne povijesti. Uz svaku transkripciju, anotaciju i dodani opis, korisnici pomažu u stvaranju bogatijeg, dubljeg i pristupačnijeg digitalnog kulturnog nasljeđa za buduće generacije.

Ključni element platforme Europeana Transcribe je [Transcribathon](#) – inicijativa koja korisnicima pruža jedinstvenu priliku za rad s povijesnom građom i postaje neodvojiv dio njihova procesa digitalizacije. Transcribathon omogućuje korisnicima da otkriju, čitaju i dodaju transkripte, oznake i georeference ovim dokumentima, igrajući ključnu ulogu u povećanju njihove dostupnosti i otvaranju njihova budućeg potencijala za istraživanje i obrazovanje. Ovaj proces dokumente čini pretraživijima i dostupnijima, a korisnicima pruža priliku za dubljim razumijevanjem i povezivanjem s prošlošću.



**Slika 3.29.** Početna stranica platforme Transcribathon.  
Izvor: [transcribathon.eu](http://transcribathon.eu)

Sudjelovanje u Transcribathonu jedinstvena je prilika za korisnike da ostave svoj trag u digitalnoj kulturnoj baštini Europe. Svaka transkripcija, svaka oznaka, svaka georeferenca koju dodaju korisnici čini ove dokumente vidljivijima, razumljivijima i dostupnijima za buduća istraživanja i obrazovanje. Tako se korisnici upoznaju s poviješću na osobnoj razini i postaju integralni dio njezina očuvanja i obogaćivanja.

Europeana Transcribe i Transcribathon predstavljaju značajnu inicijativu koja omogućuje široj javnosti da pridonese očuvanju i obogaćivanju digitalne kulturne baštine Europe. Kroz ovaj proces digitalni materijal postaje lako čitljiv, pretraživ i kategoriziran, a korisnici imaju priliku izravno se uključiti i ostaviti svoj trag u očuvanju europske kulturne baštine.

## ZAKLJUČAK

Ovo poglavlje predstavlja temeljit pregled platforma, inicijativa i alata koji su ključni za podršku projektima građanske znanosti. Detaljna analiza ovih elemenata omogućava razumijevanje širokog spektra resursa koji su dostupni kako bi se promovirala i provodila građanska znanost. U prvom segmentu poglavlja fokus je na platformama građanske znanosti, koje služe kao sučelje između javnosti i znanstvenih istraživača. Prikaz nekoliko prominentnih platformi, kao što su Zooniverse i EU-Citizen.Science, otkriva ključne karakteristike koje omogućuju uključivanje građana u znanstveno istraživanje. Poveznica između platformi građanske znanosti i igre istražena je u poddijelu o igrifikaciji, gdje su predstavljene platforme poput ScienceAtHome i Citizen Science Games. U nastavku istražene su udruge i inicijative građanske znanosti, koje odražavaju raznolikost i dinamičnost ovog pristupa. Predstavljene su važne organizacije poput European Citizen Science Association (ECSA) i Citizen Science Center Zurich, koje igraju ključnu ulogu u promicanju i podršci građanske znanosti. Daljnji dio poglavlja donosi pregled izabranih projekata i resursa koji služe kao podrška za provedbu projekata građanske znanosti. Detalji o projektima kao što su Investigating citizen science (CSTrack) i Connecting Research and Society (COESO) naglašavaju metodološke i tehnološke resurse koji su dostupni. Konačno, predstavljeni su alati za implementaciju projekata građanske znanosti, npr. SPOTTERON i PYBOSSA, koji predstavljaju tehničke komponente u procesu uključivanja građana.

Ovo poglavlje nudi složen i sveobuhvatan pregled ključnih elemenata koji čine infrastrukturu građanske znanosti. Ilustrirajući kako različite platforme, inicijative i alati djeluju zajedno, u ovom poglavlju se naglašava kako ovi resursi omogućuju građanima da aktivno sudjeluju u znanstvenim istraživanjima. Takav pristup pridonosi demokratizaciji znanosti te također promovira širi društveni angažman u znanstvenim istraživanjima. Važno je naglasiti da daljnja istraživanja mogu biti ključna za još bolje razumijevanje kako ovi resursi mogu biti najučinkovitije iskorišteni i kako se mogu razviti novi alati i strategije s ciljem poticanja većeg razvoja i širenja građanske znanosti. Ovo poglavlje, stoga, služi kao referentna točka za one koji nastoje uključiti javnost u znanstveni rad ili doprinijeti svijetu znanosti, pružajući potrebne informacije i resurse za započinjanje i provedbu projekata građanske znanosti.

## POPIS LITERATURE

- Australian Citizen Science Association (ACSA), 2022. *About us*. [online] Dostupno na: <https://citizenscience.org.au/who-we-are/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Citizen Science Association (CSA), 2023a. *About*. [online] Dostupno na: <https://citizenscience.org/about/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Citizen Science Association (CSA), 2023b. *Working Groups*. [online] Dostupno na: <https://citizenscience.org/about/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Citizen Science Center Zurich (CSCZ), 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://citizenscience.ch/en/about> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Citizen Science Games, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://citizensciencegames.com/about/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Citizenscience.gov, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://www.citizenscience.gov/about/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- CitSci, 2023. *Mission*. [online] Dostupno na: <https://www.citsci.org/mission> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- CSTrack, 2023a. *About*. [online] Dostupno na: <https://cstrack.eu/about/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- CSTrack, 2023b. *Frameworks and Definitions*. [online] Dostupno na: <https://cstrack.eu/category/topic/frameworks/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- de Sherbinin, A., Bowser, A., Chuang, T.-R., Cooper, C., Danielsen, F., Edmunds, R., Elias, P., Faustman, E., Hultquist, C., Mondardini, R., Popescu, I., Shonowo, A. i Sivakumar, K., 2021. The critical importance of citizen science data. *Frontiers in Climate*, [e-časopis] 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.650760>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. i Nacke, L., 2011. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. U: A. Lugmayr, H. Franssila, C. Safran i I. Hammouda, ur. 2011. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. New York: ACM. str. 9–15.
- EU-Citizen.Science, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://eu-citizen.science/about/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Citizen Science Association (ECSA), 2023a. *About us*. [online] Dostupno na: <https://www.ecsa.ngo/about-us/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- European Citizen Science Association (ECSA), 2023b. *Working Groups*. [online] Dostupno na: <https://www.ecsa.ngo/about-us/> [Pristupljeno 25. 9. 2023.]

- INCENTIVE, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://incentive-project.eu/about/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Lab in the Wild, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://www.labinthewild.org/about.php> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Liu, H.-Y., Dörler, D., Heigl, F. i Grossberndt, S., 2021. Citizen science platforms. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 439–459. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_22)
- MICS , 2023. *About*. Dostupno na: <https://about.mics.tools/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.].
- Miller, J. A. i Cooper, S., 2022. Barriers to expertise in citizen science games. U: S. Barbosa, C. Lampe, C. Appert, D. A. Shamma, S. Drucker, J. Williamson i K. Yatani, ur. 2022. *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing Machinery. str. 1-25.
- Österreich forscht , 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://www.citizen-science.at/en/about> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Science at Home , 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://www.scienceathome.org/games/> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Scistarter, 2023, *About*. [online] Dostupno na: <https://scistarter.org/about> [Pristupljeno 25. 9. 2023.]
- SPOTTERON , 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://www.spotteron.net/about> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Tiltfactor, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://tiltfactor.org/about> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- TIME4CS, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://www.time4cs.eu/about> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Wang, Y., Kaplan, N., Newman, G. i Scarpino, R., 2015. CitSci.org: A new model for managing, documenting, and sharing citizen science data. *PLOS Biology*, [e-časopis] 13(12): e1002343. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002343>
- Zooniverse, 2023. *About*. [online] Dostupno na: <https://www.zooniverse.org/about> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]



# 4.

## PLANIRANJE, UPRAVLJANJE I IZAZOVI PROVOĐENJA PROJEKATA GRAĐANSKE ZNANOSTI

Ovo poglavlje sadrži:

- ☑ Pregled ključnih aspekata **planiranja** projekata građanske znanosti
- ☑ Pregled ključnih aspekata **upravljanja** projektima građanske znanosti
- ☑ Ključne prednosti i izazove **provođenja** projekata građanske znanosti
- ☑ Smjernice za **implementaciju** projekata građanske znanosti

## UVOD

U ovom poglavlju provedena je detaljna analiza ključnih aspekata koji su povezani s planiranjem i provođenjem projekata građanske znanosti. Temeljito se razmatra svaki korak, počevši od faze planiranja preko upravljanja projektima sve do potencijalnih izazova s kojima se organizatori mogu suočiti. Svaki od tih segmenata ima svoju jedinstvenu ulogu u oblikovanju učinkovitog i utjecajnog projekta građanske znanosti. U prvom dijelu poglavlja raspravlja se o važnosti prepoznavanja društveno relevantnih tema koje ne samo da privlače angažman građana nego i pružaju korisne podatke za rješavanje stvarnih izazova. Usto, naglašava se važnost temeljitog istraživanja dostupnih resursa i alata koji mogu podržati uspješnu provedbu projekata.

U središnjem dijelu poglavlja analizira se dinamika upravljanja projektima građanske znanosti. Od aspekata poput osiguravanja znanstvenih ishoda projekta, podrške građanima znanstvenicima, primjene standarda otvorene znanosti, do održivosti projekata i načina njihove promocije. Središnji dio poglavlja također je posvećen prednostima i izazovima provođenja projekata građanske znanosti. To uključuje demokratizaciju znanosti, poboljšano prikupljanje podataka, poticanje angažmana javnosti i znanstveno obrazovanje, rješavanje društvenih izazova te utjecaj novih tehnologija na građansku znanost. U završnom dijelu poglavlja donose se smjernice za implementaciju projekata građanske znanosti. Ovim pregledom pruža se čitateljima dublje razumijevanje svih elemenata uključenih u oblikovanje i održavanje uspješnog projekta građanske znanosti, s naglaskom na praktične savjete i smjernice koje mogu biti primijenjene u stvarnom svijetu.



## 4.1. Planiranje projekata građanske znanosti

Planiranje projekata građanske znanosti i upravljanje njima jedan je od ključnih aspekata uspješnog provođenja takvih inicijativa. Da bi se projekt građanske znanosti uspješno proveo, potrebno je prvo uložiti vrijeme i resurse u strateško planiranje i oblikovanje projekta. Pronalaženje inspiracije za projekte građanske znanosti može se često postići pregledom postojećih primjera dobre prakse. Analizirajući uspješne projekte, moguće je izvući vrijedne lekcije koje mogu oblikovati dizajn i provedbu budućih inicijativa. Jedan od načina prikupljanja ideja je proučavanje široke lepeze projekata dostupnih na platformama poput [Zooniverse](#), [EU-Citizen.Science](#) i drugih. Ovi projekti pokrivaju razne discipline, od prirodnih do društvenih znanosti, pružajući širok raspon primjera kako građanska znanost može biti uspješno implementirana. Važno je razmotriti kako su ti projekti uspjeli angažirati javnost. Primjerice, kakve su strategije upotrebljavali za privlačenje sudionika? Kako su uspjeli zadržati interes sudionika tijekom trajanja projekta? Kako su komunicirali sa sudionicima i širom javnošću? Kako su predstavili rezultate projekta? Treba se također zapitati kojim se metodama prikupljalo podatke. Koje su tehnologije izabrane za rad, a koji alati? Kakav je bio odnos između znanstvenika i građana znanstvenika u smislu vodstva projekta, prikupljanja podataka i analize? Usto, korisno je proučiti načine na koje su projekti riješili izazove povezane s kvalitetom podataka, etičkim pitanjima i uključivanjem različitih demografskih skupina. Primjerice, alati poput [Federal Crowdsourcing and Citizen Science Toolkit](#), mogu pružiti vrijedne uvide o tome kako projekti građanske znanosti mogu biti strukturirani i vođeni.

Mnogi dostupni projekti dijele svoje znanje u obliku projektnih izvješća ili čak besplatno dostupnog softvera razvijenog kao dio projekta. Proučavanje projekata navedenih u Prilogu i povezane dokumentacije o procesu rada na tim projektima mogu pružiti vrijedne uvid u proces planiranja i provedbe projekta temeljen na implementaciji građanske znanosti. Analizirajući ove primjere, moguće je naučiti kako se osigurava visoka kvaliteta podataka, kako se sudionici uključuju u cijeli proces znanstvenog istraživanja i kako se rezultati vraćaju zajednicama.

### 4.1.1. Prepoznavanje društveno relevantnih tema

Prije svega, izuzetno je važno odabrati temu koja je relevantna i zanimljiva za ciljnu zajednicu. Projekti građanske znanosti najčešće su usmjereni na rješavanje konkretnih problema ili istraživanje određenih znanstvenih pitanja. Izbor teme koja je u skladu s interesima i potrebama zajednice ključan je za privlačenje i održavanje sudjelovanja građana. Projekti građanske znanosti pružaju jedinstvenu priliku za rješavanje društveno relevantnih tema, omogućujući građanima da se aktivno uključe u znanstvena istraživanja i izravno utječu na njihova otkrića. Kroz građansku znanost društveno relevantne teme se ne samo istražuju nego i promoviraju na način koji potiče javnost sudjelovati u njima. Slično tome, građanska znanost može se rabiti za adresiranje društvenih problema poput zdravstvene nejednakosti, pristupa obrazovanju ili rasizma. Primjerice, projekti koji se bave praćenjem zdravstvenih ishoda u različitim zajednicama mogu pomoći u identificiranju nejednakosti i osmišljavanju strategija za njihovo rješavanje. Odabir istraživačkih pitanja koja se bave društvenim izazovima ključan je za uspjeh i relevantnost projekata građanske znanosti. Usredotočujući se na pitanja koja imaju izravan utjecaj na društvo, građanska znanost može doprinijeti rješavanju prioritetnih problema i postizanju globalnih ciljeva, kao što su *Ciljevi održivog razvoja Ujedinjenih naroda* (SDG) (Fraisl i sur., 2020). Uključivanje lokalnih zajednica i dionika u razvoj i provedbu projekata građanske znanosti ključno je za osiguranje njihova uspjeha i održivosti. Sudjelovanje s različitim skupinama može pomoći u identificiranju zajedničkih ciljeva očuvanja i poticanju suradničkog odnosa. Zajednički osmišljeni i odgovarajuće financirani pristupi koji se temelje na mjestu ili sektorima, zajedno s građanskom znanošću i javnim obrazovanjem, mogu ojačati te odnose i promicati autentičan i smislen angažman (De-Groot i sur., 2022).

Prepoznavanje društveno relevantnih tema u projektima građanske znanosti također ima i pedagošku dimenziju. Kroz sudjelovanje u ovim projektima, građani mogu učiti o znanstvenim metodama, razvijati kritičko razmišljanje i bolje razumjeti složenost društvenih problema. Ovo može potaknuti građane da se više angažiraju u društvu, poboljšavajući općenito razumijevanje društveno relevantnih tema. Pandya (2012) preporučuje kako je potrebno uskladiti istraživanje i poučavanje s prioritetima zajednice, što će zatim olakšati i

pronalaženje volontera. Osim toga, prepoznavanje društveno relevantnih tema u projektima građanske znanosti također može potaknuti veću inkluzivnost u znanosti. Kroz otvorene, participativne projekte, građanska znanost može privući šire dijelove populacije u znanstvena istraživanja, uključujući one koji su tradicionalno isključeni ili marginalizirani u znanstvenoj zajednici. Prepoznavanje društveno relevantnih tema u projektima građanske znanosti ima potencijal donijeti značajne koristi na različitim razinama. Na mikrorazini, omogućuje građanima da se osjećaju povezano sa znanstvenim istraživanjima i pridonose rješenjima koja su izravno relevantna za njihove živote. Na makrorazini, može pridonijeti stvaranju informiranije javnosti, poticanju društvenih promjena i unapređenju znanosti kao cjeline.

#### **4.1.2. Istraživanje dostupnih resursa i alata za provođenje projekata**

Kada se radi o planiranju projekata građanske znanosti, jedan od početnih koraka pregled je i analiza dostupnih resursa i alata kako bi projekti olakšali angažman javnosti, prikupljanje i analizu podataka, kao i diseminaciju rezultata. Iscrpan popis alata i resursa dostupan je u Poglavlju 3, a ovdje donosimo samo neke od primjera:

- [Federal Crowdsourcing Citizen Science Toolkit](#): alat, koji je razvila američka savezna vlada, pruža sveobuhvatne resurse za osmišljavanje, provedbu i održavanje projekata građanske znanosti. Set alata uključuje vodiče za planiranje, privlačenje volontera, prikupljanje i analizu podataka, kao i procjenu projekta. Ovaj alat je posebno koristan za istraživače koji tek počinju s građanskom znanostju.
- [Citizen Science Center Zurich Tools](#): Ovaj centar razvija niz alata dizajniranih za olakšavanje provedbe projekata građanske znanosti. Alati uključuju aplikacije za prikupljanje podataka, platforme za upravljanje projektima i druge resurse

koji istraživačima omogućuju da lako uključe građane u svoja istraživanja. Ovi alati mogu biti korisni za znanstvenike koji planiraju ili provode projekte građanske znanosti.

- [MICS](#): MICS ili Measuring the Impact of Citizen Science, projekt je koji financira Europska unija s ciljem razvijanja alata za procjenu utjecaja projekata građanske znanosti na istraživanje, društvo, politiku i izvan toga. MICS-ovi alati pomažu istraživačima i praktičarima da bolje razumiju kako i gdje građanska znanost može ostvariti najveći utjecaj. Alati obuhvaćaju indikatore utjecaja, smjernice za procjenu i mrežnu platformu za praćenje i evaluaciju projekata.
- [PYBOSSA](#): platforma otvorenog koda za stvaranje i upravljanje projektima građanske znanosti. Korisnici mogu prilagoditi platformu za različite vrste projekata, uključujući one koji uključuju prikupljanje podataka, rad mnoštva ili označavanje slika. PYBOSSA pruža infrastrukturu za upravljanje korisnicima, upravljanje podacima i analizu podataka.
- [Tiltfactor](#): laboratorij za dizajn igara sa sjedištem na Dartmouth Collegeu koji razvija igre s ciljem poticanja pozitivnih socijalnih promjena. Njihove igre rabe se u raznim kontekstima, uključujući obrazovanje, javno zdravlje i građansku znanost. Tiltfactorove igre pružaju inovativne pristupe uključivanju građana u znanstvena istraživanja te one predstavljaju medij za povećanje angažmana i motivacije sudionika.

Treba napomenuti da iako je većina ovih alata otvorenog koda, to nije sinonim za besplatne alate jer je i dalje korisniku potrebno značajno tehničko znanje, vrijeme i resursi kako bi rješenje otvorenog koda prilagodili svojim potrebama. Kroz pregled dobre prakse i imajući na umu znanje naučeno iz uspješnih projekata, moguće je ne samo pronaći inspiraciju nego i razviti robusne i učinkovite strategije za buduće projekte građanske znanosti. Ovakav proces može rezultirati oblikovanjem projekata koji ne samo da pridonose znanstvenom znanju nego jačaju veze između znanosti i šire javnosti.

## 4.2. Upravljanje projektima građanske znanosti

Nakon definiranja teme i odabira prikladnih alata, važno je razviti jasan i strukturiran plan projekta. Ovo uključuje određivanje specifičnih ciljeva projekta, razvoj metodologije za prikupljanje i analizu podataka te izradu vremenskog plana za implementaciju projekta. Također je važno razmisliti o potrebnim resursima, kao što su financiranje, oprema i ljudski resursi te planirati kako ih osigurati. Primjerice, razvijeni alati poput [CitieS-Health Toolkit](#), [Participatory Science Toolkit Against Pollution](#), [Measuring the Impact of Citizen Science \(MICS\)](#) te projekti poput [CS Track](#) mogu pružiti vrijedne uvide o tome kako projekti građanske znanosti mogu biti strukturirani i vođeni te koje su faze i ključni aspekti provođenja takvih projekata.

### 4.2.1. Osiguravanje znanstvenih ishoda projekta

Jedan od primarnih izazova u projektima građanske znanosti je osiguravanje kvalitete i valjanosti podataka koje prikupljaju volonteri. Kao neka od obilježja dobrih praksi za osiguravanje kvalitete i točnosti znanstvenih rezultata u projektima građanske znanosti možemo izdvojiti (Moczek, Hecker i Voigt-Heucke, 2021; Bowser, 2017):

- *Robustan metodološki okvir:* To uključuje definiranje jasnih istraživačkih pitanja, ciljeva i hipoteza, kao i odabir odgovarajućih metoda prikupljanja podataka

i analize. Istraživači bi također trebali uzeti u obzir specifičnost konteksta i obilježja pojedinih projekata građanske znanosti, kao što su ciljna populacija, razina stručnosti sudionika te potencijalni etički i praktični izazovi. Razvijanjem dobro definiranog metodološkog okvira, istraživači mogu osigurati da su njihovi projekti znanstveno rigorozni i da generiraju pouzdane i valjane rezultate.

- *Pružanje jasnih uputa, obuke i resursa:* Izrada različitih dodatnih materijala, poput korisničkih vodiča, praktičnih vodiča ili *tutoriala* i videovodiča s uputama, može pomoći sudionicima da razumiju ciljeve projekta, metode i postupke prikupljanja podataka, čime se u konačnici poboljšava kvaliteta podataka.
- *Standardiziranje metoda prikupljanja podataka i izvješćivanja:* Usvajanjem postojećih standarda podataka ili razvojem protokola specifičnih za projekt može se osigurati da se podaci prikupljaju i izvješćuju na dosljedan i ujednačen način, povećavajući usporedivost i upotrebljivost podataka. Uspostavljanje procesa validacije i verifikacije podataka može pomoći u prepoznavanju i ispravljanju pogrešaka ili nedosljednosti u podacima koje prikupljaju građani znanstvenici.
- *Osiguravanje privatnosti i povjerljivosti podataka:* Bitno je uspostaviti ravnotežu između potrebe za transparentnošću i zaštite osobnih podataka i privatnosti sudionika. Građani koji sudjeluju u projektu trebaju biti dobro informirani o svim aspektima projekta, uključujući njegove ciljeve, postupke i očekivane rezultate. Transparentnost i otvorenost u komunikaciji može poboljšati povjerenje između znanstvenika i građana, a time

i kvalitetu i održivost projekta. Projekti građanske znanosti moraju se baviti etičkim pitanjima i pitanjima zaštite podataka kako bi se osigurala i očuvala privatnost i dobrobit sudionika. To uključuje dobivanje informiranog pristanka sudionika, osiguravanje povjerljivosti osobnih podataka i poštivanje relevantnih propisa o zaštiti podataka.

- *Uspostavljanje okvira za evaluaciju:* To uključuje postavljanje jasnih kriterija i pokazatelja ocjenjivanja, kao što su angažman sudionika, kvaliteta podataka i ishodi projekta te odabir odgovarajućih metoda ocjenjivanja, kao što su ankete, intervjui ili studije slučaja. Procjena učinkovitosti projekta u postizanju planiranih ciljeva, kao i širih utjecaja na sudionike, zajednice i znanstveno znanje, može pomoći u identificiranju područja za poboljšanje i osigurati kontinuirani uspjeh i relevantnost projekata građanske znanosti.

Tijekom trajanja projekta također je važno stalno pratiti i vrednovati napredak. Ovo omogućuje identifikaciju i rješavanje potencijalnih problema pravovremeno te osigurava da projekt ostane na pravom putu prema ostvarenju svojih ciljeva. Naposljetku, uspješan projekt građanske znanosti također zahtijeva odgovarajuću strategiju diseminacije rezultata. Ovo može uključivati objavljivanje rezultata u znanstvenim časopisima, predstavljanje na konferencijama ili dijeljenje sa širom zajednicom kroz različite kanale komunikacije. Planiranje projekata građanske znanosti i upravljanje njima mogu biti zahtjevne aktivnosti, ali kroz dobru organizaciju, jasnu komunikaciju i stalno praćenje, moguće je ostvariti projekte koji ne samo da doprinose znanstvenom znanju nego i stvaraju stvarne promjene u zajednicama.



### 4.2.2. Podrška građanima znanstvenicima

Podrška građanima znanstvenicima ključna je za uspješno provođenje projekata građanske znanosti. Takvi projekti se oslanjaju na sudjelovanje građana koji donose svoje vrijeme, energiju i često lokalno znanje kako bi doprinijeli znanstvenim istraživanjima. Ova podrška može biti višedimenzijska, uključujući obuke, pružanje resursa, poticanje na sudjelovanje i zadržavanje sudionika te priznavanje i vrednovanje njihova doprinosa. Obučavanje i obrazovanje su temeljni aspekti podrške građanima znanstvenicima. To može uključivati pružanje informacija o znanstvenim konceptima, metodama prikupljanja podataka, etičkim smjernicama i drugim relevantnim aspektima projekta. Obučavanje, isto tako, može poslužiti kao sredstvo za izgradnju kapaciteta sudionika, omogućujući im da doprinesu na još višoj razini. Kako bi se osigurao uspjeh projekata građanske znanosti, neophodno je osigurati odgovarajuću obuku i resurse za volontere. To može uključivati izradu priručnika prilagođenih korisniku, *tutoriala* i videozapisa s uputama koji pomažu sudionicima da razumiju ciljeve projekta, metode i postupke prikupljanja podataka. Pružanje stalne obuke i podrške također može pomoći održati angažman i motivaciju sudionika, kao i osigurati kvalitetu i valjanost prikupljenih podataka (Jennet, 2014).

Poticanje na sudjelovanje i zadržavanje sudionika ključno je za dugoročni uspjeh projekta. Ovo može uključivati različite strategije, poput organiziranja događanja za građane znanstvenike, izgradnje osjećaja zajednice među sudionicima, pružanja stalnih povratnih informacija o napretku projekta i nagrađivanja sudionika za njihov doprinos. Priznavanje i vrednovanje doprinosa građana znanstvenika također je ključno. Istraživači mogu izraziti svoju zahvalnost putem personaliziranih poruka, potvrda o sudjelovanju ili javnih priznanja u projektnim izvješćima i publikacijama. U nekim slučajevima, najava opipljivih nagrada ili poticaja, kao što su roba ili pristup ekskluzivnom sadržaju, također može pomoći u prepoznavanju i uvažavanju napora građana znanstvenika (Llorente i sur., 2022).

Na kraju, podrška građanima znanstvenicima ne treba biti jednosmjerna. Građani znanstvenici također mogu pružiti podršku organizatorima projekta, primjerice, davanjem povratnih informacija o projektu, prikupljanjem dodatnih podataka ili dijeljenjem projekta s drugima. Ovo može pomoći u

poboljšanju kvalitete i održivosti projekata građanske znanosti. Učinkovita komunikacija i pružanje povratnih informacija ključni su za podršku građanima znanstvenicima i poticanje osjećaja zajedništva i zajedničkog vlasništva u projektu (Moczek, Hecker i Voigt-Heucke, 2021). Istraživači se mogu koristiti različitim komunikacijskim kanalima, kao što su bilteni putem e-pošte, platforme društvenih medija i internetski forumi, kako bi informirali sudionike o novostima projekta, rezultatima i prilikama za daljnje sudjelovanje. Pružanje pravovremenih i konstruktivnih povratnih informacija o doprinosima sudionika također može povećati njihov osjećaj postignuća i potaknuti nastavak angažmana.

Svakako je u okviru projekta potrebno planirati sustav podrške samim korisnicima, poticanjem i podrškom, te redovito izvještavati o napretku projekta. Unutar projekta obvezno je planiranje osobe koja će se brinuti o samoj zajednici korisnika na projektu te upravljati podacima korisnika u skladu s propisima o zaštiti osobnih podataka (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019).

### **4.2.3. Primjena standarda otvorene znanosti**

Otvorena znanost predstavlja pristup kojim se znanstveni proces otvara javnosti kroz dostupnost publikacija, podataka, metoda i alata. Ovakva praksa, koja potiče uključenost javnosti u znanstveno istraživanje, uklapa se u etos građanske znanosti. Pridržavanje načela otvorene znanosti može pomoći u promicanju transparentnosti i pristupačnosti u projektima građanske znanosti, osiguravajući da su istraživački proces i njegovi rezultati dostupni širokoj publici. To uključuje otvoreno dijeljenje podataka, metoda i rezultata, kao i poticanje kulture suradnje i razmjene znanja među sudionicima i dionicima. Ključna načela otvorene znanosti uključuju transparentnost, dostupnost i suradnju u znanstvenom istraživanju. Cilj ovih principa učiniti je istraživačke procese, podatke i rezultate dostupnima širokoj publici, potičući kulturu suradnje i razmjenu znanja među istraživačima i dionicima. Načela otvorene znanosti relevantna su za projekte građanske znanosti jer pomažu osigurati njihovu inkluzivnost, vjerodostojnost i utjecajnost (Vicente-Saez i sur., 2021).

Platforme i alati otvorenog koda mogu olakšati suradnju i dijeljenje podataka u znanstvenim projektima građana, kao i promicati razvoj novih istraživačkih

pitanja i suradnje. Usvajanjem tehnologija otvorenog koda istraživači mogu osigurati da njihovi projekti budu inkluzivniji, interoperabilniji i prilagodljiviji potrebama i preferencijama različitih sudionika. Kad god je to moguće i etički prihvatljivo, podaci prikupljeni u projektima građanske znanosti trebali bi biti dostupni za ponovnu uporabu. Ovo može uključivati objavljivanje podataka u otvorenim repozitorijima i korištenje standardnim formatima i metapodacima za omogućavanje interoperabilnosti. Znanstvenici koji razvijaju projekte građanske znanosti trebali bi usvojiti standarde otvorene znanosti u skladu sa svojim institucijskim politikama, uključujući publikacije otvorenog pristupa, standarde otvorenih podataka i softver otvorenog koda, kao i punu transparentnost istraživačkih metoda (Grey i sur., 2016).

Pridržavajući se načela otvorene znanosti, projekti građanske znanosti mogu imati koristi od povećane transparentnosti, pristupačnosti i suradnje, što u konačnici pridonosi napretku znanstvenog znanja i postizanju društvenih ciljeva. Primjena standarda otvorene znanosti u građanskoj znanosti može imati brojne prednosti. Ne samo da promiče transparentnost i vjerodostojnost znanstvenog rada nego i omogućuje širu diseminaciju rezultata, potiče inovacije kroz ponovnu uporabu podataka i metoda te omogućava veće sudjelovanje javnosti u znanstvenom procesu. Međutim, primjena ovih standarda također zahtijeva promišljanje o pitanjima kao što su zaštita privatnosti sudionika, intelektualno vlasništvo i etičke smjernice.

#### **4.2.4. Održivost projekata građanske znanosti**

Osiguravanje dugoročnog financiranja i učinkovita raspodjela resursa ključni su za održivost projekata građanske znanosti. Istraživači bi trebali proučiti različite izvore financiranja, kao što su bespovratna sredstva, sponzorstva i partnerstva, kako bi osigurali financijsku stabilnost svojih projekata. Dodatno, učinkovita raspodjela resursa može pomoći u povećanju učinka projekta i osigurati da on nastavi s postizanjem svojih ciljeva (Bolici i Colella, 2019). Uspostavljanje partnerstva i suradnje s relevantnim dionicima, kao što su akademske institucije, nevladine organizacije i zajednice, može pomoći u osiguravanju održivosti projekata građanske znanosti. Ova partnerstva mogu pružiti vrijedne resurse, stručnost i podršku, kao i pomoći u promicanju projekta i uključivanju šire publike. Stvaranje osjećaja zajedništva i zajedničkog

vlasništva među sudionicima i dionicima može povećati njihovu predanost projektu i doprinijeti njegovu dugoročnom uspjehu. To se može postići učinkovitom komunikacijom, povratnim informacijama i prepoznavanjem doprinosa sudionika, kao i njihovim uključivanjem u procese donošenja odluka i upravljanja projektom (Downs i sur., 2021). Redovito praćenje i evaluacija projekata građanske znanosti može pomoći u prepoznavanju područja za poboljšanje, informirati o budućem oblikovanju i provedbi projekta te pokazati utjecaj i vrijednost projekta financijerima i dionicima. Sustavnom evaluacijom ishoda i utjecaja projekta istraživači mogu osigurati trajni uspjeh i relevantnost svojih znanstvenih projekata za građane. Važno je osigurati da prijedlozi koji se predaju tijelima koja odlučuju o dodjeli sredstava projektima građanske znanosti uključuju dugoročnu predanost infrastrukturi i repozitorijima podataka, u skladu s drugim istraživačkim projektima koji se odlikuju dugoročnim znanstvenim ili društvenim doprinosima (Novak i sur., 2018).

Građanska znanost, s obzirom na svoj sveprisutni i inkluzivni karakter, ima značajnu ulogu u podršci UN-ovim *Ciljevima održivog razvoja (SDGs)*. Ovi ciljevi, njih ukupno 17, pružaju okvir za globalnu akciju prema održivosti, s naglaskom na iskorjenjivanje siromaštva, smanjenje nejednakosti i borbu protiv klimatskih promjena, odnosno njihovih posljedica. Građanska znanost, kao demokratski proces koji uključuje javnost u prikupljanje, obradu i interpretaciju podataka, ima jedinstven potencijal za pružanje dubinskog uvida u globalne izazove održivosti. Dodatno, uključivanje građana u znanstveni rad pridonosi većem razumijevanju javnosti, podupire izgradnju kapaciteta i potiče aktivno građanstvo, što je bitno i za ostvarivanje Ciljeva.

Prije svega, građanska znanost može pridonijeti Cilju 3 (*Dobro zdravlje i blagostanje*). Projekt *Mosquito Alert* primjer je projekta u kojemu se građani angažiraju u praćenju i izvještavanju o aktivnostima komaraca, pružaju važne podatke za rano otkrivanje i prevenciju bolesti prenesenih komarcima. Građanska znanost također može pridonijeti Cilju 4 (*Kvalitetno obrazovanje*), omogućujući učenicima i studentima da se izravno uključe u znanstvene procese. To može poboljšati razumijevanje znanstvenih metoda, pojačati kritičko razmišljanje i povećati znanstvenu pismenost. Nadalje, građanska znanost može pružiti važne podatke za praćenje klimatskih promjena i utjecaja

na lokalne zajednice kao doprinos ostvarenju Cilja 13 (*Klimatske akcije*). To su, primjerice, projekti poput projekta [Old Weather](#), u kojemu građani pomažu u rekonstrukciji povijesnih vremenskih uvjeta za modeliranje klimatskih promjena. Građanska znanost može pomoći i u postizanju Cilja 15 (*Život na kopnu*), npr. projekti poput [iNaturalista](#), gdje građani dokumentiraju lokalnu floru i faunu, pružaju dragocjene informacije o bioraznolikosti i ekosustavima. Konačno, u kontekstu postizanja Cilja 17 (*Partnerstvo*) važno je istaknuti da građanska znanost može pružiti platformu za međusektorsku suradnju građana, znanstvenika, vlada, poslovnog sektora i nevladinih organizacija (Sanabria i sur., 2022).

Odnos između nastojanja održivog razvoja i znanstvenih projekata građana očituje se u činjenici da [Ciljevi održivog razvoja](#) postavljaju okvir za sadržaj projekata, usmjeravajući ih sudionicima kako bi dobili rezultate koji se mogu primijeniti u stvarnom životu i kako bi se postigla ravnoteža između društvenih, ekoloških i ekonomskih aspekata društva. Kao oblik stjecanja novih znanja, građanska znanost promiče širenje vrijednosti održivog razvoja, razvoja intelektualnih i praktičnih vještina za rješavanje društvenih i ekoloških problema, stjecanje iskustva u suradnji te osobni rast. Osim toga, podaci koje prikupljaju građani znanstvenici pridonose podizanju svijesti o različitim aspektima života i trenutnom stanju okoliša, pokrivaju područja od praćenja klimatskih promjena do pružanja boljeg pristupa na medicinsku skrb i kvalitetno obrazovanje. To doprinosi boljoj informiranosti odluke na različitim razinama za postizanje ciljeva održivog razvoja. Građanska znanost jedinstven je alat za poticanje angažmana i akcije na svim razinama društva prema ostvarivanju [Ciljeva održivog razvoja](#). Kroz svoju sposobnost da mobilizira raznolike skupine ljudi, građanska znanost osigurava pravovremene i relevantne podatke te podiže svijest o održivim pitanjima, što u konačnici predstavlja potencijal i važnu ulogu u oblikovanju održive budućnosti za sve.

#### 4.2.5. Promocija projekata građanske znanosti

Promocija projekata građanske znanosti ključna je za privlačenje širokog spektra sudionika, podizanje svijesti o važnosti znanstvenih istraživanja i stvaranje utjecajnih rezultata. Strategije promocije trebaju biti raznovrsne, prilagođene ciljnim skupinama i kreativne kako bi privukle i zadržale sudionike. Prije svega, ključno je identificirati ciljne skupine za određeni projekt građanske znanosti. Ciljna skupina može biti definirana geografski, demografski, prema interesima ili kombinacijom navedenih kriterija. Primjerice, projekt koji istražuje floru i faunu u određenom području može se usmjeriti na lokalne stanovnike, školske grupe i ljubitelje prirode. Jednom kad se identificira ciljna skupina, sljedeći korak je razviti strategiju komunikacije koja će privući tu skupinu. Komunikacijska strategija trebala bi objasniti svrhu projekta – što će sudionici raditi, zašto je njihova pomoć važna, i što se može postići sudjelovanjem. Komunikacija bi trebala biti jasna, motivirajuća i prilagođena znanju i interesima ciljne skupine (Bolici i Colella, 2018).

Za promociju projekta, važno je koristiti se različitim komunikacijskim kanalima. To mogu biti mrežne stranice, društveni mediji, tiskani materijali, događanja uživo, prezentacije, izložbe, radionice, seminari i različite druge obrazovne aktivnosti. Svaki komunikacijski kanal ima svoje prednosti i trebao bi se rabiti na način koji najbolje odgovara ciljnoj skupini i prirodi projekta. Društveni mediji mogu biti posebno učinkoviti za promociju projekata građanske znanosti. Oni omogućuju izravnu interakciju s ciljnom skupinom, dijeljenje novosti i rezultata, odnosno kontinuirano ažuriranje obavijesti te pružanje potpore i odgovora na pitanja sudionika. Platforme poput Facebooka, Twittera, Instagrama, YouTubea i LinkedIna mogu se upotrebljavati za postizanje različitih ciljeva i pristupanje ciljnim skupinama. Tiskani materijali poput letaka, plakata, brošura i časopisa mogu biti korisni za promociju na lokalnoj razini, na događanjima, u školama i drugim zajedničkim prostorima. Ovi materijali mogu ponuditi detaljne informacije o projektu, korake kako se uključiti i vizualne prikaze rezultata ili aktivnosti. Događanja uživo, poput prezentacija, radionica i izložaba, mogu omogućiti izravnu interakciju s ciljnom skupinom, pokazati aktivnosti u praksi i privući nove sudionike.

Studija Fausera i Brauna (2022) identificirala je nekoliko čimbenika uspjeha i prepreka za produktivnu i učinkovitu suradnju znanstvenika i volontera.

Ključni čimbenici uspjeha su:

- jasno komunicirati ciljeve projekta i načine na koje građani znanstvenici mogu doprinijeti
- osigurati da se sudionici osjećaju uključenima u projekt i da njihovi doprinosi čine razliku
- izgraditi snažan odnos između znanstvenika i građana znanstvenika kako bi se održao angažman
- prethodno obavijestiti sudionike o sastancima i događajima koji su zakazani tijekom njihova slobodnog vremena.

U konačnici, važno je pratiti i evaluirati učinkovitost strategija promocije. To može uključivati praćenje posjećenosti mrežne stranice, praćenje angažmana na društvenim mrežama, povratne informacije sudionika i analizu sudionika. Ovi podaci mogu pružiti korisne uvide za poboljšanje budućih strategija promocije. Ukratko, promocija projekata građanske znanosti zahtijeva pažljivo planiranje, biranu komunikaciju, kreativnu uporabu različitih kanala i kontinuiranu evaluaciju (Bolic i Colella, 2019). Kroz učinkovite strategije promocije, građanska znanost može dosegnuti široku javnost, potaknuti sudjelovanje i stvoriti značajne rezultate koji pridonose znanosti i društvu.

Zaključno, promicanje projekata građanske znanosti zahtijeva jasno razumijevanje čimbenika koji pridonose njihovom uspjehu i jasno artikuliranje izazova s kojima se mogu suočiti. Usklađivanjem ciljeva projekta s lokalnim prioritetima, učinkovitim uključivanjem sudionika i uporabom odgovarajućih znanstvenih metoda, istraživači mogu povećati potencijalni učinak projekata građanske znanosti na znanstveno istraživanje i angažman javnosti.



### **4.3. Prednosti i izazovi provođenja projekata građanske znanosti**

Projekti građanske znanosti danas pokrivaju širok raspon tematskih područja i ciljeva učenja, nudeći resurse i alate koji se mogu prilagoditi različitim dobnim skupinama i obrazovnim kontekstima. To je omogućilo, primjerice, nastavnicima integrirati projekte građanske znanosti u svoje nastavne planove i programe, potičući znanstvenu pismenost i promičući interes za karijere povezane sa znanostima. Na evoluciju i razvoj građanske znanosti utjecali su različiti čimbenici, uključujući sve veće prepoznavanje građanske znanosti u područjima znanosti, politike i obrazovanja, kao i sve veći interes za otvorenu znanost i demokratizaciju znanstvenog istraživanja (Hecker i sur., 2021).

#### **Demokratizacija znanosti**

Projekti građanske znanosti promiču demokratizaciju znanosti pružajući mogućnosti pojedincima iz različitih sredina da sudjeluju u znanstvenom istraživanju, bez obzira na njihovo formalno obrazovanje ili stručnost. U okviru otvorene znanosti ove platforme omogućuju inkluzivniji, pristupačniji i transparentniji pristup znanstvenom istraživanju, potičući suradnju i razmjenu znanja između različitih dionika. Smanjujući prepreke ulasku, takvi projekti osnažuju građane da doprinesu znanstvenim spoznajama i uključe se u istraživački proces. To može dovesti do raznolikije skupine sudionika, što u konačnici može poboljšati kvalitetu i relevantnost otkrića istraživanja, ali u ovakvim projektima građani znanstvenici mogu pridonijeti i razvoju novih istraživačkih metodologija i alata (Bonney i sur., 2009, Paleco i sur., 2021). Također, projekti građanske znanosti često daju pristup istraživačkim podacima, metodologijama i rezultatima, omogućujući široj javnosti veći nadzor i provjeru valjanosti istraživanja. Ova otvorenost može pomoći u izgradnji povjerenja u znanstveni proces i potaknuti daljnje sudjelovanje građana. Nadalje, projekti građanske znanosti olakšavaju suradnju i razmjenu znanja među različitim dionicima, uključujući istraživače, stvaratelje politike, obrazovne djelatnike i javnost. Osiguravajući platformu za komunikaciju i suradnju, projekti građanske znanosti mogu pomoći u premošćivanju jaza između različitih dionika, potičući osjećaj zajednice i zajedničke svrhe.

Pružajući prilike pojedincima iz različitih sredina da sudjeluju u znanstvenim istraživanjima, osigurava se transparentnost, otvorenost, suradnja i razmjena znanja među različitim dionicima te se stoga može zaključiti da uključivanje građana u projekte građanske znanosti može pomoći u stvaranju inkluzivnijeg, pristupačnijeg i demokratičnijeg znanstvenog krajolika.

### **Poboljšano prikupljanje podataka**

Projekti građanske znanosti omogućuju prikupljanje velikog obujma kvalitetnih podataka koje bi bilo teško ili nemoguće dobiti tradicionalnim metodama istraživanja. Ovi projekti iskorištavaju snagu rada mnoštva (engl. *crowdsourcing*), angažirajući volontere iz različitih sredina da doprinesu znanstvenim istraživanjima prikupljanjem, analizom i tumačenjem podataka. Jedna od primarnih prednosti projekata građanske znanosti njihova je sposobnost prikupljanja golemih količina podataka na širokim geografskim područjima i tijekom duljih razdoblja. Tradicionalne istraživačke metode često se suočavaju s ograničenjima u pogledu resursa, vremena i radne snage, zbog čega je prikupljanje podataka u velikim razmjerima izazovno. Platforme građanske znanosti omogućuju da takvi projekti nadilaze ta ograničenja mobiliziranjem velikog broja volontera koji mogu doprinijeti naporima prikupljanja podataka, što rezultira sveobuhvatnijim i reprezentativnijim skupovima podataka (Hecker i sur., 2021). Štoviše, platforme građanske znanosti mogu poboljšati kvalitetu podataka uključivanjem raznolikog skupa sudionika s različitim perspektivama i stručnošću. Ova raznolikost može dovesti do točnijih i pouzdanijih podataka jer sudionici mogu primijetiti obrasce ili anomalije koje profesionalni istraživači mogu previdjeti. Osim toga, suradnička priroda projekata građanske znanosti potiče sudionike da dijele svoje znanje i iskustva, dodatno poboljšavajući kvalitetu podataka. Uporaba digitalnih alata i tehnologija u projektima također doprinosi poboljšanom prikupljanju podataka. Ove platforme često uključuju napredne alate za prikupljanje i analizu podataka, kao što su mobilne aplikacije, internetske baze podataka i algoritmi strojnog učenja, kako bi pojednostavili proces prikupljanja podataka i osigurali njihovu točnost i dosljednost (Paleco i sur., 2021, de Sherbinin i sur., 2021). Međutim, sudjelovanje velikog broja volontera također predstavlja i svojevrstan izazov, odnosno znači da je potrebno strogo

nadzirati kvalitetu i pouzdanost podataka koje oni prikupljaju. Na kvalitetu podataka mogu utjecati različiti čimbenici, kao što su točnost mjerenja, dosljednost metoda prikupljanja podataka i reprezentativnost podataka. Kako bi se riješili ti problemi unutar projekata građanske znanosti često se provode mjere osiguranja kvalitete, poput obuke volontera, davanja jasnih uputa i smjernica te uporabe automatiziranih alata za provjeru valjanosti podataka. Osim toga, suradnja između skupina građana znanstvenika i vladinih agencija može pomoći u poboljšanju kvalitete podataka dijeljenjem najboljih praksa i resursa.

### **Poticanje angažmana javnosti i znanstveno obrazovanje**

Projekti građanske znanosti mogu igrati važnu ulogu u poticanju javnog angažmana i obrazovanja uključivanjem javnosti u znanstveno istraživanje. Ovi projekti pružaju mogućnost pojedincima da doprinesu znanstvenom znanju, poboljšaju svoje razumijevanje znanstvenih koncepata, promiču znanstvenu pismenost i potiču zanimanje za karijere povezane sa znanošću. Uključivanjem javnosti u znanstveno istraživanje projekti građanske znanosti pomažu demistificirati znanstveni proces i učiniti ga dostupnijim široj publici. Ova povećana dostupnost može dovesti do boljeg razumijevanja znanstvenih koncepata i dubljeg uvažavanja znanosti u suočavanju s društvenim izazovima (Hecker i sur., 2021). Projekti građanske znanosti također promiču znanstvenu pismenost pružajući resurse i alate koji pomažu sudionicima da razviju bitne vještine, kao što su kritičko mišljenje, analiza podataka i rješavanje problema. Nadalje, suradnička priroda projekata građanske znanosti može pomoći u rušenju prepreka između profesionalnih znanstvenika i javnosti, potičući osjećaj zajednice i zajedničke svrhe. Pristupi građanske znanosti uspješno se upotrebljavaju u raznim područjima, kao što su praćenje okoliša, očuvanje biološke raznolikosti i javno zdravlje, u kojima se nastoji javnost uključiti u znanstveno istraživanje i promicati obrazovne ishode. Pružajući mogućnosti pojedincima da doprinesu znanstvenom znanju, poboljšaju svoje razumijevanje znanstvenih koncepata, promiču znanstvenu pismenost i potaknu interes za karijere povezane sa znanošću, građanska znanost može pomoći u stvaranju informiranije i angažiranije javnosti (Liñán i sur., 2022).

Jedan od ključnih izazova u ovom kontekstu angažiranje je i zadržavanje volontera te je to često presudno za uspjeh projekata građanske znanosti. Održavanje dugoročnog angažmana može biti izazovno zbog čimbenika kao što su suprotstavljeni interesi, vremenska ograničenja i različite razine motivacije među volonterima. Kako bi učinkovito angažirali sudionike i održali njihov interes, voditelji projekta mogu koristiti različite strategije, kao što su (Geoghegan i sur., 2016):

- *Razumijevanje motivacije sudionika:* Prepoznavanje različitih motivacija volontera, poput učenja novih vještina, doprinosa znanstvenom istraživanju ili povezivanja s pojedincima istomišljenika, može pomoći voditeljima projekata da osmisle učinkovitije strategije angažmana.
- *Jasna i učinkovita komunikacija:* Osiguravanje jasnog i pozitivnog komuniciranja ciljeva projekta, uputa i očekivanja može poboljšati zadržavanje sudionika. Redovita ažuriranja o napretku i rezultatima projekta također mogu pomoći u održavanju sudioničkog interesa.
- *Pružanje povratnih informacija:* Priznavanje doprinosa volontera i davanje povratnih informacija o njihovom radu može povećati motivaciju i potaknuti kontinuirano sudjelovanje. To može uključivati javna priznanja, potvrde ili druge oblike zahvalnosti.
- *Poticanje osjećaja zajedništva:* Izgradnja osjećaja zajedništva među sudionicima može ih snažno motivirati za kontinuirani angažman. To se može postići putem internetskih foruma, društvenih medija ili događaja koji se odvijaju uživo i na kojima sudionici mogu uživo komunicirati, dijeliti iskustva i surađivati.

- *Nuđenje prilika za izgradnju vještina:* Pružanje resursa i prilika sudionicima za razvoj novih vještina može poboljšati njihov angažman i motivaciju za nastavak sudjelovanja u projektu.
- *Prilagodba potrebama i preferencijama sudionika:* Redovito traženje povratnih informacija od sudionika i prilagođavanje projekta njihovim potrebama i preferencijama može pomoći u održavanju interesa i angažmana.
- *Promicanje utjecaja projekta:* Demonstriranje utjecaja projekta u stvarnom svijetu, kao što je informiranje o političkim odlukama ili unapređenje znanstvenih spoznaja, može pomoći sudionicima da razumiju vrijednost svojih doprinosa i motivirati ih da nastave sudjelovati.

### **Rješavanje društvenih izazova**

Platforme građanske znanosti mogu pomoći u rješavanju gorućih društvenih izazova iskorištavanjem kolektivne inteligencije i kreativnosti različitih dionika. Angažiranjem pojedinaca s različitim razinama stručnosti, ove platforme mogu generirati inovativna rješenja i uvide koji se možda ne mogu postići samo tradicionalnim metodama istraživanja. Uključivanjem javnosti u istraživački proces, platforme građanske znanosti mogu generirati sveobuhvatnije i reprezentativnije skupove podataka, koji mogu dati informacije za donošenje odluka koje je utemeljeno na dokazima i na razvoj politika (de Sherbinin i sur., 2021). Još jedan način na koji se platforme građanske znanosti suočavaju s društvenim izazovima jest poticanje suradnje i dijeljenja znanja među različitim dionicima, uključujući istraživače, stvaratelje politike, obrazovne djelatnike i javnost. Ovaj pristup suradnje može dovesti do inovativnijih i učinkovitijih rješenja jer se različite perspektive i stručnost okupljaju kako bi se uhvatili u koštac sa složenim problemima. Platforme građanske znanosti također mogu osnažiti pojedince i zajednice da poduzmu mjere u vezi s pitanjima koja ih se izravno tiču. Pružajući mogućnosti pojedincima da se

uključuje u znanstveno istraživanje i doprinesu razvoju rješenja, ove platforme mogu pomoći u izgradnji osjećaja vlasništva i odgovornosti među sudionicima, što u konačnici dovodi do održivijih i učinkovitijih rezultata (Göbel, Martin, i Ramírez-Andreotta, 2017). Uključivanjem javnosti u znanstvena istraživanja, poticanjem suradnje i dijeljenja znanja te osnaživanjem pojedinaca i zajednica da poduzmu akciju, ove platforme mogu doprinijeti inovativnijim i učinkovitijim rješenjima za složene probleme.

### **Utjecaj novih tehnologija na građansku znanost**

Razvoj novih tehnologija značajno je oblikovao pejzaž građanske znanosti, omogućujući veće i dublje uključivanje građana u znanstvena istraživanja. Novi alati, platforme i aplikacije proširili su dosege građanske znanosti, stvorili pristupačnije metode prikupljanja podataka i omogućili dinamičniju interakciju među sudionicima. Mobilne tehnologije, poput pametnih telefona i tableta, omogućuju građanima da sudjeluju u znanstvenim projektima izravno s terena. Aplikacije za građansku znanost mogu upotrebljavati ugrađene senzore uređaja za prikupljanje podataka o okolišu, bilježenje opažanja o životinjskim vrstama ili snimanje atmosferskih uvjeta. GPS omogućava precizno geolociranje podataka, dodatno poboljšavajući kvalitetu prikupljenih informacija. Internet stvari (engl. *Internet of Things*, IoT) pruža još jednu snažnu platformu za građansku znanost. Senzori i uređaji povezani na internet mogu kontinuirano prikupljati podatke o okolišu, pružajući vrijedne informacije za istraživanje klimatskih promjena, zagađenja zraka, kvalitete vode i mnogih drugih tema. Virtualna i proširena stvarnost nudi nove mogućnosti za angažman i obuku u građanskoj znanosti, pri čemu interaktivne simulacije mogu omogućiti građanima da istraže znanstvene koncepte, sudjeluju u eksperimentima i dobiju priliku za bolje razumijevanje istraživanih tema. I na kraju, umjetna inteligencija i strojno učenje također postaju sve važniji u građanskoj znanosti. Algoritmi za strojno učenje mogu obraditi ogromne količine podataka prikupljenih od građana znanstvenika, identificirati uzorke i pružiti vrijedne uvide. Osim toga, alati za automatsko prepoznavanje slika mogu pomoći u identifikaciji vrsta biljaka i životinja, poboljšavajući točnost podataka i omogućavajući građanima znanstvenicima da se bolje obrazuju.

Dok nove tehnologije pružaju ogromne mogućnosti za građansku znanost, važno je također razmotriti izazove. Pitanja poput digitalne pismenosti, pristupa tehnologiji, privatnosti podataka i digitalnog jaza trebaju biti uzeta u obzir pri razvoju i provođenju projekata građanske znanosti. Nove tehnologije, koje će integrirati umjetnu inteligenciju u građansku znanost i olakšati automatizaciju također nose potencijalne rizike. Voditelji projekata morat će razmotriti ove rizike i kako ih najbolje ublažiti da bi u konačnici osigurali transparentnost i pozitivne rezultate. Uspjeh ove integracije, u smislu povećanja znanstvene i javne dobrobiti i povećanja produktivnosti znanosti, zahtijevat će stalna ulaganja. Također će zahtijevati razmatranje u područjima kao što su etika, motivacija i atribucija za različite skupine sudionika, razvoj sustava, optimizacija sustava, kvaliteta podataka i procjena učinka (Ceccaroni i sur., 2023). Unatoč tim izazovima, jasno je da nove tehnologije nastavljaju oblikovati i proširivati horizonte građanske znanosti. Kako se tehnologija bude poboljšavala, strojevi će sve više obavljati složenu obradu podataka i dugotrajnih aspekata projekata građanske znanosti. Ovo izaziva nekoliko pitanja. Kako će građani znanstvenici biti motivirani da nastave sudjelovati u projektima? Kako se mogu uključiti u učenje? Kako se mogu osposobiti za sudjelovanje u projektu? Na koji se način može pripisati odgovarajući doprinos građana znanstvenika? Kako im se može odati priznanje? Kako se njihovo vrijeme i trud mogu nagraditi? Konačno, kako se može upravljati iskorištavanjem podataka i vlasništvom nad njima? Bez rješavanja ovih izazova, interes i sudjelovanje u građanskoj znanosti mogli bi se smanjiti. Bit će stalan izazov osigurati da se ta pitanja razmotre i riješe (Ponti i sur., 2021). Važno je istaknuti da umjetna inteligencija i strojno učenje ne zamjenjuju ljudski rad u građanskoj znanosti, već ga nadopunjuju. Ove tehnologije mogu olakšati i poboljšati proces prikupljanja podataka, ali ljudska interpretacija i razumijevanje tih podataka ostaju ključni. Umjetna inteligencija i strojno učenje, stoga, služe kao alati koji omogućuju građanima znanstvenicima da obavljaju svoj rad na učinkovitiji i inovativniji način.



## 4.4. Smjernice za implementaciju projekata građanske znanosti

U završnom dijelu poglavlja donosimo smjernice nastale na temelju sustavnog istraživanja područja građanske znanosti unutar projekta [CSTrack](#). Jedan od ishoda projekta CSTrack su i preporuke za oblikovanje politike građanske znanosti objavljene u dokumentu [Policy recommendations based on CS Track results](#). Ovim preporukama identificiraju se ključni problemi koji se moraju riješiti kako bi se podržala i promovirala participativna istraživanja u Europi. Cilj preporuka predložiti je načine na koje dionici građanske znanosti (kao što su pokretači projekata, urednici i administratori platformi ili agencije za financiranje) mogu pomoći u povećanju koristi koje aktivnosti građanske znanosti nose za građane pojedinačno, znanstvenu zajednicu i društvo u cjelini (Sabel i sur., 2022). Dokument predstavlja deset preporuka za politiku građanske znanosti okupljenih u pet kategorija: **teorija** (definicija građanske znanosti i njezin položaj u odnosu na druge oblike proizvodnje znanja i obrazovanja), **stvaranje** (znanstveni i obrazovni ishodi, uloga i važnost građanske znanosti unutar znanstvenog procesa), **operativna pitanja** (koordinacija i upravljanje aktivnostima građanske znanosti – obuka i namjerno oblikovanje prilika za učenje, interna komunikacija itd.), **tehnologija** (pristupačnost potrebne opreme, zaštita podataka i privatnosti) i **vrjednost** (trošak i financiranje aktivnosti građanske znanosti, evaluacija i procjena utjecaja). U nastavku donosimo detaljne upute za svaku od navedenih preporuka.

**1. Pitanja vezana uz teoriju i predložene politike djelovanja** – definicija građanske znanosti i njezin položaj u odnosu na druge oblike proizvodnje znanja i obrazovanja

**1.1. Jasno objasnite svim sudionicima planirane aktivnosti projekta koje se odnose na građansku znanost.**

- **Opis:** S obzirom na to da je uočen trend širenja prakse građanske znanosti, potrebno je bolje iskazati kako su projekti opisani, kako su aktivnosti unutar projekta organizirane i koji su sadržaji planirani za sudionike.

- **Primjer:** Stvaranje specifikacija koje omogućuju sudionicima da osvijeste jesu li zadaci u koje su uključeni dio građanske znanosti, čime će projekti poboljšati svoje prakse, a institucije razmotriti kako bi operacije trebale biti organizirane.

### **1.2. Stvorite modele građanske znanosti u obrazovanju, bilo u osnovnom, srednjem ili visokom obrazovanju, koji onda stvaraju dodanu vrijednost istraživanju i/ili školskom kurikulumu.**

- **Opis:** Građanska se znanost provodi u različitim okruženjima za učenje (npr. škole, muzeji, lokalne/globalne zajednice, *online*, kod kuće) koja uključuju različite karakteristike učenja, metodologije, dionike, resurse i materijale, kao i mogućnost certificiranja.
- **Primjer:** SciStarter mrežna je platforma koja okuplja projekte građanske znanosti iz različitih mreža i pripadajuće im sudionike. Platforma nudi module koji su relevantni za projekte u njihovim područjima i za njihove sudionike. Značke se dodjeljuju za završetak modula i mogu se koristiti za označavanje i promicanje relevantnosti određenih vještina primjenjivih ne samo na građansku znanost nego i na određene projekte. SciStarter također nudi alate za nastavnike koji su zainteresirani za uključivanje građanske znanosti u svoje učionice.

## **2. Pitanja vezana uz stvaranje i predložene politike djelovanja (znanstveni i obrazovni ishodi, uloga i važnost građanske znanosti unutar znanstvenog procesa)**

### **2.1. Osigurajte da projektne platforme i alati, na razini projekta i sudionika, podržavaju učenje i proces zajedničkog stvaranja u istraživanju, izgradnji znanja i razvoju vještina.**

- **Opis:** Projekti građanske znanosti generiraju nova saznanja i znanstvene rezultate pod uvjetom da postoje alati za dopunu i olakšavanje interakcije, a time i aktivnosti između projekata i sudionika.

- **Primjer:** Scistarter (vidi opis primjera pod 1.2.)

## **2.2. Proaktivno tražite načine na koje bi građanska znanost postala dio istraživačkog procesa u relevantnim istraživačkim projektima.**

- **Opis:** Građanska znanost može biti moćan metodološki pristup koji se može upotrebljavati u određenim znanstvenim projektima. Tada je se mora pravilno uključiti u planiranje istraživanja (npr. ciljevi, metodologija) i osigurati joj potrebno financiranje.
- **Primjer:** Kada sveučilišni istraživački projekt zatraži pomoć građana znanstvenika u prikupljanju podataka, oni stvaraju priliku za zajedničko pisanje dijelova rada (npr. rezultata), kao i za odavanje priznanja građanima znanstvenicima za njihovo sudjelovanje.

## **3. Operativna pitanja i predložene politike djelovanja** (koordinacija i upravljanje aktivnostima građanske znanosti)

### **3.1. Jasno opišite projekt i uključite upravljačke instrumente u sustave i prakse, kao i moderatore (npr. samovođene poduke, automatizirani chatbotovi,iskusni mentori ili volonteri) koji mogu olakšati i pojednostaviti razumijevanje, interakciju i suradnju između sudionika i projekata.**

- **Opis:** Održivost projekta povezana je sa sudjelovanjem svih relevantnih sudionika. Projekti moraju biti opremljeni odgovarajućim upravljačkim praksama i pojedincima koji mogu poslužiti kao most između projekta i njegovih sudionika.
- **Primjer:** Projekt građanske znanosti je u svojoj trećoj verziji i ima vlastitu internetsku oglasnu ploču (forum) na kojoj dionici projekta i sudionici mogu raspravljati, npr. o različitim aktivnostima projekta. S obzirom na to da forum uključuje i stare i nove sudionike, iskusniji sudionici odabrani su da služe kao moderatori između projekta i ostatka zajednice, odgovarajući na praktična pitanja i dajući smjernice koje bi

inače mogle izostati ili biti nedostupne na glavnoj stranici gdje su navedene informacije o projektu.

### **3.2. Projekti i organizatori građanske znanosti trebaju pružiti priliku sudionicima da unaprijede svoju znanstvenu pismenost i istraživačke kompetencije.**

- **Opis:** Cilj je građanske znanosti uključiti relevantnu, ali raznoliku populaciju u znanstvene projekte. Međutim, nemaju svi sudionici nužno istovrsno ili odgovarajuće osnovno razumijevanje određenih znanstvenih procesa koji mogu biti potrebni za održivo sudjelovanje u projektu, a neki mogu sudjelovati samo kako bi poboljšali svoje znanstveno razumijevanje.
- **Primjer:** SciStarter (vidi opis primjera pod 1.2.)

## **4. Pitanja vezana uz tehnologiju i predložene politike djelovanja (pristupačnost potrebne opreme, zaštita podataka i privatnosti)**

### **4.1. Uklonite prepreke koje se odnose na pristupačnost i dostupnost tehnologije koja se upotrebljava u projektima i njihovim aktivnostima.**

- **Opis:** Tehnologija, posebice digitalna tehnologija, npr. pametni telefoni, mrežne stranice temeljni su alati koji se rabe i stoga se uzimaju zdravo za gotovo u projektima građanske znanosti. Pretpostavlja se da su lako dobavljivi i stoga dostupni svim sudionicima unatoč razlikama u cijeni i dostupnosti infrastrukture u zemljama i regijama.
- **Primjer:** Nevladine organizacije i rad mnoštva, iza kojih stoje npr. muzeji, pružaju dodatnu podršku u nabavi tehnologije kojom se koriste sudionici u projektu.

### **4.2. Službenici (organizatori projekta građanske znanosti, sveučilišta, znanstvenici) trebali bi osigurati odgovarajuće predloške za komunikaciju i trebali bi osigurati pristanak koji se odnosi na uporabu profila i podataka o sudjelovanju.**

- **Opis:** Projekti u građanskoj znanosti uključuju pomoć raznih volontera koji imaju različito razumijevanje znanstvenog procesa i načina na koje se s njihovim sudjelovanjem može postupati (npr. snimanje). Komunikacija organizatora projekta i komunikacija unutar projekta mora biti dosljedna u objašnjavanju postupaka i ishoda.
- **Primjer:** Platforme kao što su SciStarter ili Zooniverse, koje organizatorima i sudionicima projekta služe kao mjesto okupljanja, omogućavaju organizatorima projekta da se koriste odgovarajućim jezikom i alatima kako bi jasno iznijeli sve potrebne informacije o korištenju profila i podataka o sudjelovanju prilikom objave projekta.

## 5. Pitanja vrijednosti i predložene politike djelovanja (trošak i financiranje aktivnosti građanske znanosti, evaluacija i procjena utjecaja)

### 5.1. Uspostavite transparentan sustav mjerenja unaprijed definiranih pokazatelja za različite razine dionika na temelju sustavne evaluacije kako bi se omogućila procjena prednosti, kao i troškova i detalja financiranja projekata građanske znanosti.

- **Opis:** Postoji potreba za stvaranjem, prikupljanjem, održavanjem i omogućavanjem pristupa pouzdanim ekonomskim informacijama o projektima građanske znanosti za procjenu troškova planiranja i provedbe projekata. Ne financiraju se svi projekti građanske znanosti jednako, a financiranje može biti značajan izazov za projekte, kao što to može biti i pronalazak potrebnih sudionika.
- **Primjer:** Platforme građanske znanosti koje su nositelji informacija i imaju izravan pristup projektima, kao npr. Zooniverse i SciStarter, dogovaraju s projektima koje je informacije o proračunu, zajedno s općim informacijama o projektu, potrebno i moguće navesti.

## 5.2. Projekti bi trebali obuhvaćati i sustav u kojemu se povratne informacije od sudionika potiču, podržavaju i vrednuju za sadašnji i budući razvoj projekta.

- **Opis:** Projekti građanske znanosti obično uključuju volontere koji sudjeluju u raznim aktivnostima. Volonteri su različiti, ali različiti su i njihovi razlozi sudjelovanja i iskustva. Povratne informacije mogu omogućiti projektima da bolje razumiju jesu li njihove aktivnosti relevantne za aktivnosti sudionika.
- **Primjer:** Projekti zahtijevaju od sudionika da ispune ankete o svojoj motivaciji, interesima i (očekivanim) iskustvima na projektu. Ankete ispunjavaju prije početka i nakon završetka projekta.

Nastavno na samo izvješće, projekt je razvio i set smjernica na trima razinama: **mikrorazina** (preporuke za voditelje projekta i građane znanstvenike), **mezorazina** (preporuke za tehničku i institucijsku infrastrukturu koja podržava i olakšava aktivnosti građanske znanosti) i **makrorazina** (preporuke za stvaratelje politika). Detaljne preporuke na svakoj razini donosimo u nastavku teksta. Neke od preporuka primjenjive su na svim trima razinama te se ponavljaju u svim trima kontekstima.

### 4.4.1. Preporuke za voditelje projekta i građane znanstvenike

Za mikrorazinu, koja se odnosi na pojedinačne sudionike građanske znanosti (npr. autore i koordinate projektata, građane znanstvenike), autori su formulirali sljedećih pet preporuka politika:

1. Kada opisujete i objašnjavate svoj projekt (potencijalnim) sudionicima, **pokušajte biti što jasniji o planiranim aktivnostima** i o tome što te aktivnosti čini građanskom znanošću.
2. Pokušajte povećati obrazovni utjecaj građanske znanosti tako što ćete **omogućiti obuku sudionika projekta**, razviti aktivnosti građanske

znanosti koje se mogu uvesti u školske kurikule ili studijske programe i ponuditi neki oblik akreditacije koji odražava vještine i znanja stečena kroz sudjelovanje.

3. Kako biste podržali učenje, izgradnju znanja i zajedničko stvaranje, **osigurajte alate i infrastrukturu koji olakšavaju interakciju** među građanima znanstvenicima te između građana znanstvenika i profesionalnih istraživača. Primjeri dobre prakse bili bi *online* forumi za raspravu, redoviti sastanci itd.
4. Usmjerite dovoljno pozornosti i resursa prema pitanjima koja se tiču **koordinacije projekta** – kao što su promidžba i odnosi s javnošću, upravljanje zajednicom, unutarnja komunikacija, obuka ili mentoriranje novih sudionika itd. Razmotrite mogućnost daiskusni volonteri preuzmu neke od navedenih zadataka ili barem pomognu s njima.
5. **Razgovarajte sa sudionicima o njihovoj motivaciji i očekivanjima**, potaknite ih da daju povratne informacije u različitim fazama projekta i uvažite (ako je moguće i implementirajte) njihove prijedloge. Takva participativna evaluacija može pomoći uskladiti ciljeve i prioritete koordinatora projekta i sudionika projekta, izgraditi povjerenje i smanjiti neravnotežu moći.

#### **4.4.2. Preporuke za institucije**

Za mezorazinu, koja se odnosi na tehničku i institucijsku infrastrukturu koja podržava i olakšava aktivnosti građanske znanosti (poput mreža i platformi građanske znanosti, znanstvenih centara, *online* foruma za raspravu, obuke za sudionike itd.), autori su formulirali sljedećih osam preporuka politika:

1. Kada opisujete i objašnjavate projekte građanske znanosti – bilo to (potencijalnim) sudionicima, znanstvenoj zajednici, financijskim agencijama ili medijima – **pokušajte biti što jasniji o planiranim aktivnostima** i o tome što te aktivnosti čini građanskom znanostju.



2. Pokušajte povećati obrazovni utjecaj građanske znanosti tako što ćete **omogućiti obuku građana znanstvenika**, razviti aktivnosti građanske znanosti koje se mogu uvesti u školske kurikule ili studentske programe i ponuditi neki oblik akreditacije koji odražava vještine i znanja stečena kroz sudjelovanje.
3. Kako biste podržali učenje, izgradnju znanja i zajedničko stvaranje, **osigurajte alate i infrastrukturu koji olakšavaju interakciju** među građanima znanstvenicima te između građana znanstvenika i profesionalnih istraživača. Primjeri dobre prakse bili bi *online* forumi za raspravu, redoviti sastanci itd.
4. Usmjerite dovoljno pozornosti i resursa prema pitanjima koja se tiču **koordinacije projekta** – kao što su promidžba i odnosi s javnošću, upravljanje zajednicom, unutarnja komunikacija, obuka ili mentoriranje novih sudionika itd. Razmotrite mogućnost da iskusni volonteri preuzmu neke od navedenih zadataka ili makar pomognu s njima.
5. **Razgovarajte sa sudionicima o njihovim motivacijama i očekivanjima**, potaknite ih da daju povratne informacije u različitim fazama projekta, i uvažite (ako je moguće i implementirajte) njihove prijedloge. Takva participativna evaluacija može pomoći uskladiti ciljeve i prioritete koordinatora projekta i sudionika projekta, izgraditi povjerenje i smanjiti neravnotežu moći.
6. **Pružite priliku građanima znanstvenicima** da poboljšaju ne samo znanja i praktične vještine koje su specifične za projekt nego i svoju **opću znanstvenu pismenost i istraživačke kompetencije**.
7. **Uklonite prepreke za sudjelovanje u vidu pristupačnosti i dostupnosti** digitalnih informacijskih i komunikacijskih tehnologija koje se često upotrebljavaju u projektima građanske znanosti (npr. pametni telefoni s mobilnim podatkovnim planom ili računala s pristupom internetu).
8. **Promičite najbolje prakse vezane uz privatnost i zaštitu podataka**, npr. razvijanjem smjernica i predložaka za obrasce pristanka, izvještaje o privatnosti itd.

### **4.4.3. Preporuke za stvaratelje politika**

Za makrorazinu, koja se odnosi na društvenu dimenziju – kako po pitanju utjecaja, tako i po pitanju političkih i financijskih uvjeta za postojanje građanske znanosti (tj. programi financiranja, politički okviri, itd.), autori su formulirali sljedećih pet preporuka politika:

- 1.** Pokušajte povećati obrazovni utjecaj građanske znanosti tako što ćete **omogućiti obuku građana znanstvenika**, razviti aktivnosti građanske znanosti koje se mogu uvesti u školske kurikule ili studentske programe i ponuditi neki oblik akreditacije koji odražava vještine i znanja stečena kroz sudjelovanje.
- 2.** Proaktivno potičite profesionalne znanstvenike da razmisle o **integriranju građanske znanosti u nove istraživačke projekte**, npr. kroz stvaranje specijaliziranih programa stipendiranja ili modula financiranja.
- 3. Promičite najbolje prakse vezane uz privatnost i zaštitu podataka**, npr. razvijanjem smjernica i predložaka za obrasce pristanka, izjave o privatnosti itd.
- 4.** Potičite projekte građanske znanosti da pruže **priliku građanima znanstvenicima** da poboljšaju ne samo znanja i praktične vještine koje su specifične za projekt nego i svoju **opću znanstvenu pismenost i istraživačke kompetencije**.
- 5. Radite na povećanju transparentnosti u području građanske znanosti** tako što ćete promicati prikupljanje i objavu podataka o troškovima i izvorima financiranja projekata i aktivnosti građanske znanosti. Navedeno će također biti korisno budućim autorima projekata, tako što će im pomoći u postavljanju proračuna stvarnih troškova i pronalasku sponzora.

## ZAKLJUČAK

Ovo poglavlje predočava složenu strukturu koja se kreće od planiranja projekata građanske znanosti preko upravljanja njima pa sve do razmatranja potencijalnih izazova i prednosti uključenih u taj proces. Prvi segment poglavlja posvećuje se fazi planiranja, gdje se naglašava važnost identificiranja društveno relevantnih tema koje mogu imati stvarni utjecaj na zajednicu i znanost u cjelini. Proces odabira tih tema treba biti promišljen i mora uzimati u obzir interese građana i potrebu za rješavanjem stvarnih problema. Isto tako, istraživanje dostupnih resursa i alata koji mogu pridonijeti uspješnoj provedbi projekata iznimno je važno. Drugi segment donosi sveobuhvatan prikaz dinamike upravljanja projektima građanske znanosti. Prepoznaje se da upravljanje takvim projektima zahtijeva pažljivu ravnotežu između znanstvenih i društvenih ciljeva te uključuje različite aspekte poput osiguravanja znanstvenih ishoda, podrške građanima znanstvenicima i održivosti projekata. Ističe se i važnost primjene standarda otvorene znanosti i strateške promocije kako bi se osigurao kontinuirani angažman javnosti. Posljednji dio poglavlja posvećen je analizi prednosti i izazova u provedbi projekata građanske znanosti. Pokriva teme poput demokratizacije znanosti, što omogućuje šire sudjelovanje javnosti u znanstvenim procesima te poboljšano prikupljanje podataka kroz građansko sudjelovanje. Istovremeno, ovaj segment raspravlja o potencijalnim izazovima, kao što su utjecaj novih tehnologija na građansku znanost i potreba za održavanjem kvalitete podataka i interesa sudionika.

Ovo poglavlje pruža ne samo teorijsku osnovu za razumijevanje složenosti planiranja, upravljanja i provođenja projekata građanske znanosti nego i praktične smjernice koje mogu pomoći znanstvenicima, stručnjacima i građanima koji se žele angažirati u ovom polju. Naglasak je stavljen na interdisciplinarni pristup koji uključuje različite dionike u procesu, od građana i znanstvenika do donositelja odluka i organizacija. Poglavlje potiče daljnje istraživanje i razvoj metoda, alata i praksi koji će podržati širenje građanske znanosti kao snažnog i utjecajnog oblika znanstvenog istraživanja i društvenog angažmana. Završni zaključci mogu poslužiti kao putokaz za daljnje teorijske i praktične radove u ovom dinamičnom i inovativnom polju znanosti.

## POPIS LITERATURE

- Bowser, A., 2017. Standardizing citizen science? *Proceedings of TDWG*, [e-časopis] 1: e21123. <https://doi.org/10.3897/tdwgproceedings.1.21123>.
- Bolici, F., i Colella, N. A., 2019. How to design citizen-science activities: A framework for implementing public engagement strategies in a research project. Lecture notes in information systems and organisation. U: A. Lazazzara, R. C. D. Nacamulli, C. Rossignoli i S. Za, ur. 2019. *Organizing for Digital Innovation*. Cham, Switzerland: Springer. str. 149–162.
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V. i Shirk, J., 2009. Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, [e-časopis] 59(11), str. 977–984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>
- Fausser, J. i Braun, R., 2022. Co-creation in citizen science (CS) for the development of climate adaptation measurements—Which success factors promote and which barriers hinder a fruitful collaboration and co-creation process between scientists and volunteers? U: G. Kragh i K. H. Nielsen, ur. *Proceedings of Engaging Citizen Science Conference 2022 — PoS(CitSci2022)*. Dostupno na: <https://pos.sissa.it/418/115/pdf> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Ceccaroni, L., Oliver, J. L., Roger, E., Bibby, J., Flemons, P., Michael, K. i Joly, A., 2023. Advancing the productivity of science with citizen science and artificial intelligence. U: OECD, Nolan, A. ur. 2023. *Artificial Intelligence in Science: Challenges, Opportunities and the Future of Research*. Paris: OECD Publishing. str. 148–154., <https://doi.org/10.1787/69563b12-en>.
- De-Groot, R., Golumbic, Y. N., Martínez Martínez, F., Hoppe, H. U. i Reynolds, S., 2022. Developing a framework for investigating citizen science through a combination of web analytics and social science methods—The CS Track perspective. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, [e-časopis] 7. <https://doi.org/10.3389/frma.2022.988544>.
- de Sherbinin, A., Bowser, A., Chuang, T.-R., Cooper, C., Danielsen, F., Edmunds, R., Elias, P., Faustman, E., Hultquist, C., Mondardini, R., Popescu, I., Shonowo, A. i Sivakumar, K., 2021. The critical importance of citizen science data. *Frontiers in Climate*, [e-časopis] 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.650760>
- Downs, R. R., Ramapriyan, H. K., Peng, G. i Wei, Y., 2021. Perspectives on citizen science data quality. *Frontiers in Climate*, [e-časopis] 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.615032>

- Fraisl, D., Campbell, J., See, L., Wehn, U., Wardlaw, J., Gold, M., Moorthy, I., Arias, R., Piera, J., Oliver, J. L., Maso, J., Penker, M. i Fritz, S., 2020. The potential role of citizen science for addressing global challenges and achieving the UN Sustainable Development Goals, *European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2020, Online, Vienna, Austria, 4-8 May 2020*. Dostupno na: <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-7453> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Geoghegan, H., Dyke, A., Pateman, R., West, S. i Everett, G., 2016. *Understanding motivations for citizen science: Final report on behalf of the UK Environmental Observation Framework, University of Reading, Stockholm Environment Institute (University of York) and University of the West of England*. [pdf] Dostupno na: <https://www.ukeof.org.uk/resources/citizen-science-resources/MotivationsforCSREPORTFINALMay2016.pdf> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Göbel, C., Martin, V. Y., Ramírez-Andreotta, M., 2017. *Stakeholder analysis: International citizen science stakeholder analysis on data interoperability*. [online] Dostupno na: <https://www.wilsoncenter.org/publication/international-citizen-science-stakeholder-analysis> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., i Bonn, A. ur., 2018. *Citizen science: Innovation in open science, society and policy*. London: UCL Press.
- Ivanjko, T., Zlodi, G. i Pervan, D., 2019. Mnogo ruku čini posao lakšim-konceptualni okvir primjene rada mnoštva u baštinskim ustanovama. *Muzeologija*, (56), str. 177–198.
- Jennett, C. i Cox, A. L., 2014. Eight guidelines for designing virtual citizen science projects. *Proceedings of the AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing*, [e-časopis] 2(1), str. 16–17. <https://doi.org/10.1609/hcomp.v2i1.13215>.
- Liñán, S., Salvador, X., Álvarez, A., Comaposada, A., Sánchez, L., Aparicio, N., Rodero, I. i Piera, J., 2022. A new theoretical engagement framework for citizen science projects: using a multi-temporal approach to address long-term public engagement challenges. *Environmental Research Letters*, [e-časopis] 17(10), 105006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac939d>
- Llorente, C., Revuelta, G., Dziminska, M., Warwas, I., Krzewińska, A. i Moreno, C., 2022. A standard for public consultation on science communication: The CONCISE project experience. *Journal of Science Communication*, [e-časopis] 21(3), br. 2. <https://doi.org/10.22323/2.21030802>.
- Moczek, N., Hecker, S. i Voigt-Heucke, S. L., 2021. The known unknowns: What citizen science projects in Germany know about their volunteers—and what they don't know. *Sustainability*, [e-časopis] 13(20), 11553. <https://doi.org/10.3390/su132011553>.
- Novak, J., Becker, M., Grey, F. i Mondardini, R., 2018. Citizen engagement and collective intelligence for participatory digital social innovation. U: S. Hecker, M. Haklay, A.

- Bowser, Z. Makuch, J. Vogel i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str. 124–145.
- Pandya, R. E., 2012. A framework for engaging diverse communities in citizen science in the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*, [e-časopis] 10(6), str. 314–317. <https://doi.org/10.1890/120007>.
- Paleco, C., García Peter, S., Salas Seoane, N., Kaufmann, J. i Argyri, P., 2021. Inclusiveness and diversity in citizen science. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 261–281. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_14)
- Ponti, M., Kloetzer, L., Miller, G., Ostermann, F. O. i Schade, S., 2021. Can't we all just get along? Citizen scientists interacting with algorithms. *Human Computation*, [e-časopis] 8(2), str. 5–14, <https://doi.org/10.15346/hc.v8i2.128>.
- Sanabria-Z, J., Alfaro-Ponce, B., González Peña, O. I., Terashima-Marín, H., Ortiz-Bayliss, J. C., 2022. Engagement and social impact in tech-based citizen science initiatives for achieving the SDGs: A systematic literature review with a perspective on complex thinking. *Sustainability*, [e-časopis] 14(17), 10978. <https://doi.org/10.3390/su141710978>
- Sabel, O., Peltoniemi, A. J., Weeber, K., Rätty, P., Sipiläinen, K., Hämäläinen, R., Strähle, M., Urban, C. i Kikis-Papadakis, K., 2022. *D4.4 Policy recommendations based on CS Track results*. [online] Dostupno na: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7390899> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Vicente-Saez, R., Gustafsson, R. i Martinez-Fuentes, C., 2021. Opening up science for a sustainable world: An expansive normative structure of open science in the digital era. *Science and Public Policy*, [e-časopis] 48(6), str. 799–813. <https://doi.org/10.1093/scipol/scab049>
- Wyler, D., Grey, F., Maes, K. i Fröhlich, J., 2016. *Citizen science at universities: Trends, guidelines and recommendations*. [online] League of European Research Universities. Dostupno na: <https://www.leru.org/publications/citizen-science-at-universities-trends-guidelines-and-recommendations>. [Pristupljeno 25. 11. 2023.]



# 5.

## METODOLOGIJA I EVALUACIJA PROJEKATA GRADANSKE ZNANOSTI

**Ovo poglavlje sadrži:**

- Pregled **metoda i pristupa** istraživanjima građanske znanosti
- Prednosti i nedostatke** istraživačkog pristupa građanske znanosti
- Metodološki okvir** građanske znanosti
- Metode evaluacije** građanske znanosti



## UVOD

Ovo poglavlje donosi pregled recentnih teorijskih i projektnih istraživanja i znanstvenih radova usmjerenih na razvoj i pregled metodologija građanske znanosti i pristupa evaluaciji. Unatoč još nedovoljno standardiziranim metodologijama i postupcima evaluacije, građanska znanost značajno doprinosi znanstvenoj zajednici jer osigurava prikupljanje više podataka i ima višestruke mogućnosti za razvoj znanosti, ali i brojne učinke na društvo, kao i razvojni potencijal. Vrednovanje građanske znanosti, uključujući njezin utjecaj na cijelo društvo, velik je izazov za sve stručnjake koji sudjeluju u građanskoj znanosti te je teško procijeniti i analizirati stvarnu obuhvatnost projektnih aktivnosti zbog specifičnosti participativnih metodologija i različitosti među projektima.

Iako se građanska znanost posljednjih godina ubrzano razvija, evaluacija projekata građanske znanosti još uvijek prolazi faze razvoja te je potrebno razviti utemeljene znanstvene pristupe evaluaciji projekata građanske znanosti u njihovim konceptima, procesima, izvedivosti, ishodima i utjecaju na društvo i znanost. Stoga će se u ovom poglavlju prikazati recentne teorijske smjernice u metodologiji i pristupima evaluaciji, s naglaskom na participativnu evaluaciju i mogućnostima njezine primjene u različitim projektnim okvirima. Kroz participativnu evaluaciju i sintezu opće metodološke literature građanske znanosti prikazuje se sinergijski odnos evaluacije i razvoja metodologije te se ističu iterativnost metodoloških postupaka i stvaranje metodologija kao ključni momenti razvoja novih projekata. Suradnja i partnerstvo akademske zajednice, organizacija civilnog društva, lokalnih vlasti i drugih dionika pokazuje se kao okosnica građanske znanosti te omogućuje razmjenu znanja, resursa i stručnosti, što na više načina dovodi do utjecaja na društvo, ali i na razvoj provjerenih metoda evaluacija projekata i standardiziranih metodologija za različite tipove projekata.

## 5.1. Metode i pristupi istraživanjima građanske znanosti

Građanska znanost predstavlja koncept koji obuhvaća različite aktivnosti u kojima profesionalni znanstvenici i volonteri iz javnog društva surađuju u projektima vođeni zajedničkim ciljevima (Curtis, 2018) te stoga ima izniman potencijal za povezivanje različitih sfera društva kako bi se unaprijedila kvaliteta znanstvenih istraživanja. Uzajaman i suradnički odnos između znanstvene zajednice i društva sve je više prepoznat, a svoju korist i doprinos kontinuirano dokazuje brojnim uspješnim znanstvenim istraživanjima, podacima i projektima. Još uvijek se radi na procesu formalizacije građanske znanosti, no taj je koncept ubrzano postao široko prihvaćen te svake godine raste broj studija i projekata građanske znanosti, kao i prepoznavanje doprinosa građana tim istraživanjima. Građanska znanost predstavlja „znanstveno istraživanje koje su u cjelini ili djelomično proveli pripadnici šire javnosti, a koji su obično amaterski neprofesionalni znanstvenici” (Schoenenberger, Zenzerović i Tolić, 2020, str. 8). Projekti građanske znanosti imaju temeljnu zadaću razvijati i testirati otvorene i participativne metodologije kako bi se građanima i zajednicama omogućilo zajedničko oblikovanje strukturnih procesa donošenja odluka, a time i daljnji razvoj teorijskog i metodološkog okvira građanskih društvenih znanosti.

Kada je to moguće, projekti bi trebali biti osmišljeni tako da potaknu sve sudionike da u potpunosti pridonese projektu svojim talentima i kreativnošću, da razvijaju svoje vještine i jačaju odgovornosti unutar projekta te da povećaju svoja znanja o odabranoj znanosti na pedagoški ispravan način (Grey i sur., 2016). U posljednje vrijeme istraživači i stvaratelji projekata građanske znanosti nastoje postići ne samo znanstvene istraživačke rezultate nego i potaknuti učenje i promjene u ponašanju sudionika (Bonney i sur., 2014; Phillips i sur., 2014).

Ovisno o potrebama i ciljevima svakog pojedinog projekta postoje različiti stupnjevi angažmana sudionika jer zbog različitosti projekata i istraživanja nema univerzalnih metodologija koje bi svima odgovarale. Neki projekti mogu imati koristi samo od dodatnih sudionika za prikupljanje podataka, dok je nekima potrebna visoka razina sudjelovanja zajednice u cijelom

znanstvenom procesu, a nekima su pak potrebni određeni profili ljudi koji imaju specifična znanja i vještine. Ti se projekti mogu organizirati u sljedeće kategorije prema participaciji (Shirk i sur., 2012): doprinosni model, suradnički model, zajednički stvoreni model, kolegijalni model i ugovorni model.

Studija koja se bavila razinama participacije sudionika projekata građanske znanosti (Heinisch, 2017), na korpusu od 1691 projekta s engleskog i njemačkog govornog područja, pokazuje kako su većinom projekti, njih čak 98,7 %, doprinosni (engl. *contributory*), dok je manji dio njih, 1,1 %, suradnički (engl. *collaborative*), a najmanji udio, njih 0,2 %, tj. samo četiri projekta su zajednički stvoreni (engl. *co-created*). Takva praksa nije u skladu s idejom građanske znanosti i onime što se smatra dobrom praksom građanske znanosti, što je utvrđeno u temeljnim načelima koje je predložila Udruga europske građanske znanosti (engl. *European Citizen Science Association*, ECSA).

Prema odrednicama građanske znanosti ciljani, odnosno idealni model je zajednički stvoreni model kod kojeg su građani znanstvenici uključeni kroz cijeli proces u stvaranje znanja, uključujući razvoj protokola i analizu podataka. To omogućuje i rezultira većim utjecajem na građane i društvo u odnosu na doprinosni model gdje su sudionici uglavnom uključeni u prikupljanje podataka ili suradnički model gdje imaju nešto višu razinu sudjelovanja, ali opet u ograničenom djelovanju. Zajedničko stvaranje istraživanja može stvoriti povjerljive odnose između članova društva i znanosti (Suomela, 2014) te povećati sposobnost zajedničke evaluacije znanosti i znanstvenih nalaza (Richter i sur., 2015; McKinley i sur., 2015). Nastajuće inicijative iz lokalnih zajednica također mogu podržati i ohrabriti inicijative građanske znanosti koje imaju veći fokus na društvenu inovaciju i društvene promjene (Kieslinger i sur., 2018).

Osim toga, građanska znanost može privući više znanstvenika u interdisciplinarni rad (Poliakoff i Webb, 2007) jer pruža prilike za susret s različitim područjima znanja i novim perspektivama. U posljednje vrijeme praktičari građanske znanosti koji osmišljavaju, razvijaju i provode projekte građanske znanosti nastoje postići ne samo znanstvene istraživačke rezultate nego i potaknuti učenje i promjene u ponašanju sudionika (Bonney i sur., 2016; Phillips i sur., 2014) te mogu ponuditi nove oblike komunikacije znanosti, kao i nove partnerske odnose (Kieslinger i sur., 2018). Jedan od

recentnih, ali i predstojećih izazova za istraživače i akademsku zajednicu jest pitanje kako strategije građanske znanosti uvesti u društveno-humanistička istraživanja i kako te strategije mogu poboljšati već postojeće eksperimentalne i participativne metodologije u tim znanostima. S pristupom otvorenoj i participativnoj građanskoj društvenoj znanosti otvaraju se novi načini provođenja istraživanja kako bi se ostvario vidljiv društveni učinak i dobrobit za uključene građane, istraživače, znanost i društvo u cjelini.

### **5.1.1. Temeljna obilježja projekata građanske znanosti**

Za razliku od tradicionalnog znanstvenog pristupa, građanska znanost prema šestom ECSA-inu načelu omogućuje veći utjecaj javnosti i demokratizaciju znanosti (ECSA, 2015) gdje su građani angažirani kao kompetentni suistraživači, koji suoblikuju i dinamički suprocjenjuju istraživački proces.

Temeljno načelo građanske znanosti je metoda suradničkog istraživanja koja, osim što pridonosi zajedničkom stvaranju znanja i stvaranju novih potencijala za istraživanje, građanima daje povratne informacije o projektu, kako se koriste prikupljeni podaci te koji su istraživački, društveni i/ili politički ishodi. Unatoč još nedovoljno standardiziranim metodologijama i postupcima evaluacije, građanska znanost značajno doprinosi znanstvenoj zajednici jer osigurava prikupljanje više podataka i nerijetko je primjenjivija i pouzdanija u ostvarivanju ciljeva istraživanja od uobičajenih kvalitativnih i kvantitativnih metoda istraživanja. Pritom uz uporabu tehnologije građanska znanost osigurava građanima dostupnost više podataka, što rezultira većim brojem novih spoznaja i znanja brojnih akademskih i neakademskih istraživača.

Što je više ljudi angažirano u prikupljanju podataka, to se više podataka može prikupiti, a osim doprinosa korpusu znanstvenih spoznaja i koristi istraživačima, sami građani kao sudionici imaju višestruke koristi od sudjelovanja. Građanska znanost može biti opisana kao inovativan način razvoja i poticanja društvene inovacije (Butkevičienė i sur., 2021), dok se suradničko istraživanje znanstvenika koji rade zajedno s dionicima iz drugih sektora smatra procesom sustvaranja te se vjeruje da povećava utjecaj istraživanja (Greenhalgh i sur., 2016). Bonn i sur. (2016) ističu kako je sudjelovanje građana u znanstvenim procesima popularan pristup društvenoj

inovaciji, odnosno, kako navode Senabre Hidalgo i sur. (2021), uključivanje građana predstavlja važan resurs za poboljšanje procesa istraživanja i inovacija.

Većina projekata sa samih početaka građanske znanosti odvijala se unutar prirodnih znanosti te su se stoga primjenjivale i specifične metodologije karakteristične prirodnim znanostima, dok društvene i humanističke znanosti imaju potencijal otvaranja širokog metodološkog spektra za obogaćivanje znanstvenog istraživanja novim pristupima i za raznovrsnije poticanje sudjelovanja šire javnosti.

Haklay i sur. (2021) su identificirali deskriptivne aspekte koji mogu biti relevantni pri opisivanju specifične inicijative građanske znanosti, primjerice:

- vrste sudionika
- znanstvena polja
- dimenzije otvorene znanosti
- uporaba tehnologije i pristupačnost
- vremenska dimenzija.

Građanske znanstvene aktivnosti mogu uključiti širok raspon sudionika i članova javnosti. To može uključivati studente i učenike, posjetitelje muzeja, različite kolekcionare, pratitelje sportskih natjecanja, razne aktiviste i različite stručnjake amatere te brojne druge ljude koji imaju specifična znanja i vještine u nekim područjima ljudskog djelovanja.

Građanska znanost odvija se i može biti ukorijenjena u mnoga različita znanstvena polja i područja istraživanja, kao što su prirodne znanosti, medicinska istraživanja, inženjerstvo, društvene i humanističke znanosti. Osim temeljnog obilježja projekata građanske znanosti koje u fokusu ima sudjelovanje šire zajednice, suradnju i partnerstvo, još se ističu interdisciplinarnost, otvorenost i transparentnost, utjecaj na društvo i poticanje promjena u društvu. Osim toga, projekti građanske znanosti često se temelje na interdisciplinarnom pristupu, uključujući suradnju različitih akademskih disciplina čime se podiže kvaliteta obrazovanja i potiče izgradnja kapaciteta za jačanje i razvoj

znanosti. To često uključuje i znanja i iskustva izvan akademske zajednice što u konačnici omogućava raznolike perspektive i pristupe u rješavanju složenih društvenih problema i unapređenju istraživanja i razvoju novih istraživačkih metodologija. Aktivnosti i projekti građanske znanosti mogu varirati od aktivnosti koje se događaju samo jednom (jednokratno), kratkoročno (nekoliko dana ili tjedana), rijetko (jednom mjesečno ili rjeđe) i/ili dugoročno (svaki dan i/ili tijekom duljeg vremenskog razdoblja) (Ballard i sur., 2017).

Na taj način projekti građanske znanosti, za razliku od mnogih transverzalnih, pa i nekih longitudinalnih istraživanja, često rezultiraju ishodima koji izravno ili neizravno dovode do poboljšanja kvalitete života zajednice poticanjem pozitivnih društvenih promjena. Projekti građanske znanosti temelje se na principima otvorenosti i transparentnosti u vezi s ciljevima, metodologijom istraživanja, rezultatima i zaključcima. Oni na taj način podrazumijevaju aktivno sudjelovanje zajednice te im je cilj potaknuti građane da budu aktivni sudionici istraživanja, procesa odlučivanja i implementacije projekata te da prema osmom načelu građanske znanosti (ECSA, 2015) budu priznati u rezultatima i publikacijama.

Zajednica se smatra partnerom u istraživanju i djelovanju, a njezino mišljenje, potrebe i perspektive uzimaju se u obzir pri donošenju odluka u procesu istraživanja. Suradnja i partnerstvo akademske zajednice, organizacija civilnog društva, lokalnih vlasti i drugih dionika omogućuje razmjenu znanja, resursa i stručnosti te povećava utjecaj projekata na društvo, što na više načina dovodi do društvenih promjena. Phillips i sur. (2014) navode važnost etičkih aspekata građanske znanosti te ističu poštivanje prava i dostojanstva sudionika istraživanja, zaštitu privatnosti, povjerljivost podataka i pristupanje rezultatima istraživanja na etički odgovoran način. Uz dobrovoljno sudjelovanje bitno je detaljno razraditi informirane pristanke te svim sudionicima pojasniti potencijalne rizike.

Otvoreni pristup i prepoznata važnost otvorene znanosti (OECD, 2015), omogućuju drugim istraživačima, dionicima i široj javnosti pristup informacijama i sudjelovanje u raspravama kako bi se omogućila neovisna provjera i razmjena znanja. Otvoreni podaci i otvoreni standardi promiču interoperabilnost, što zauzvrat omogućuje širu dostupnost i ponovnu uporabu podataka nastalih u okviru projekata građanske znanosti. Pritom je usklađenost

s FAIR principima ključna za povjerenje javnosti i znanosti u podatke nastale u okviru projekata građanske znanosti. Sintagma otvorena znanost odnosi se na ideju da bi znanstveno utemeljeno znanje svih vrsta, gdje je to prikladno, trebalo biti otvoreno dostupno, transparentno, prema zadanim kriterijima, ponovljivo, akumulativno i uključivo, što se sve smatra temeljnim obilježjima znanstvenih nastojanja. Otvorena znanost sastoji se od načela i ponašanja koja promoviraju transparentnu, vjerodostojnu, ponovljivu i dostupnu znanost. Otvorena znanost ima šest glavnih aspekata: otvorene podatke, otvorenu metodologiju, otvoreni kod, otvoreni pristup, otvorene recenzije i otvorene obrazovne resurse (Parsons i sur., 2022).

Takav pristup znanosti ima neupitan utjecaj na društvo te ponekad i na oblikovanje javnih politika i provedbu inicijativa koje će poboljšati društvene uvjete i promovirati društvenu pravdu te poboljšati kvalitetu života u zajednici. Projekti građanske znanosti imaju cilj ne samo istraživati i činiti promjenu društva nego i izgrađivati kapacitete i obrazovanje sudionika. Haklay i sur. (2021) navode važnost ishoda učenja koje građanska znanost podupire različitim istraživačkim pristupima i razinom participacije građana. To može uključivati pružanje alata, vještina i znanja sudionicima kako bi postali aktivni građani i partneri u istraživanju i donošenju odluka, a procesi učenja pritom su nerijetko i obostrani kada znanstvenici surađuju s građanima znanstvenicima koji imaju specifična znanja i bez čije stručnosti projekti ne bi mogli ostvariti zadane ciljeve. Sudjelovanje u znanstvenom procesu putem građanske znanosti daje građanima detaljan uvid u metode znanstvenog istraživanja te im tako omogućuje povećanje znanja i pismenosti o znanosti (Bonney i sur. 2016; Jordan i sur., 2011), kao i razumijevanje procesa znanosti (Trautmann i sur. 2012). Važno je napomenuti da se pojedini projekti građanske znanosti mogu razlikovati u svojim specifičnostima, ali ova temeljna obilježja često su prisutna kao osnovna obilježja ovog pristupa.



## 5.2. Prednosti i nedostaci istraživačkog pristupa građanske znanosti

Građanska znanost ima mnoge koristi, kako za znanstvenu zajednicu tako i za same sudionike. Primjerice, građanska znanost donosi korist znanstvenoj zajednici jer omogućuje istraživačima prikupljanje većeg broja podataka za njihov rad na temelju načela: što je više ljudi uključeno u prikupljanje podataka, to više podataka može biti prikupljeno. Osim doprinosa znanstvenom znanju i koristi istraživačima, sudionici također imaju korist od sudjelovanja u projektima građanske znanosti. Grey i sur. (2016) navode kako je potrebno prepoznati građansku znanost kao skup istraživačkih metoda koje su u stalnom razvoju i prepoznati njezinu društvenu i obrazovnu korist te mogućnosti za brojne inovacije u znanosti.

Sudionici u projektima građanske znanosti imaju priliku naučiti o znanstvenim pitanjima kroz svoje sudjelovanje u prikupljanju podataka. Kako bi se procijenio utjecaj na učenje sudionika, najveći uspjeh postiže se kada istraživači jasno izraze ciljeve projekta i pruže adekvatne informacije o istraživanju već u ranim fazama procesa. Učenje također dolazi tijekom procesa obuke sudionika, prikupljanja podataka i evaluacije podataka. Osim toga, sudionici građanske znanosti mogu razviti osjećaj odgovornosti za istraživanje te se taj efekt povećava sa svakim njihovim doprinosom u istraživanju.

Pocock i sur. (2014) ističu sljedeće prednosti istraživačkog pristupa građanske znanosti:

- To može biti ekonomičan i vrlo obuhvatan način prikupljanja podataka, posebno u velikom prostornom i vremenskom opsegu.
- U nekim slučajevima građani znanstvenici imaju superiornije vještine od profesionalnih znanstvenika, osobito u pogledu prirodne povijesti i identifikacije specifičnih objekata koje su im dio struke.

- Poticanjem ljudi da rade s podacima izravno ih se uključuje u probleme okoliša i njihovo lokalno okruženje.
- Građanska znanost može pružiti visokokvalitetne podatke. Podaci iz projekata građanske znanosti mogu varirati u kvaliteti, ali ako se prikupljaju na odgovarajući način i podliježu osiguravanju kvalitete, tada podaci mogu biti izrazito prikladni i podložni kriterijima znanstvenosti u istraživanjima.
- Rad mnoštva (engl. *crowdsourcing*) omogućuje ljudima poduzimanje malih ili jednostavnih zadataka putem računala (npr. klasificiranje slika) koji mogu pridonijeti analizi velikih skupova podataka, a te zadatke ne bi mogao postići mali tim ljudi niti automatizirani procesi.
- Građanska znanost može pridonijeti dobrobiti volontera.

Građanska znanost je znanost u koju se svatko može uključiti, poput djece, odraslih i svih onih koji nisu nužno znanstvenici ili stručnjaci u nekom području. Iako je to znakovita prednost u metodološkom pristupu, istovremeno se pokazuje i kao nedostatak jer se zbog specifičnosti sudionika, njihove (ne)stručnosti i primjene metodologija koje nisu unutar tipičnih okvira znanstvenih istraživanja, često stavlja upitnim upravo znanstvenost primijenjenih metoda i točnost dobivenih rezultata i ishoda takvih projekata. To se uz druge nedostatke često ističe kao ograničenje građanske znanosti te se slijedom toga propituje i znanstvenost primijenjenih postupaka i dobivenih rezultata.

Pocock i sur. (2014) navode sljedeće nedostatke istraživačkog pristupa građanske znanosti:

- Potrebno je privući i izabrati volontere kako bi se fokusirano i ciljano usmjerile njihove snage i optimizirao doprinos projektu.
- Građanska znanost često je najučinkovitija upravo kad je pristup jednostavan. Sudjelovanje će vjerojatno biti smanjeno kad su protokoli previše složeni ili zahtjevni ili kad se snimanje mora ponavljati tijekom vremena ili na različitim mjestima.
- Često su potrebna znatna ulaganja u resurse. Podaci građanske znanosti besplatni su (za vas) na mjestu prikupljanja, ali (često) nisu jeftini. Obično su potrebna znatna novčana ulaganja, ali i ulaganja u resurse i vrijeme kako bi se podržala građanska znanost.

Usto, razmatrajući potencijalne nedostatke treba pomno analizirati dostupnost specifičnih resursa, uzorak i razmatranje reprezentativnosti uzorka, vjerodostojnost rezultata i kvalitetu podataka te etička pitanja koja su kod građanske znanosti specifična s pozicije sudionika i uvažavanja njihovih doprinosa. Naime, građanska znanost može zahtijevati od sudionika da imaju određene resurse, kao što su pristup tehnologiji, slobodno vrijeme ili financijske mogućnosti. To može ograničiti sudjelovanje određenih skupina ljudi, posebno onih s manje sredstava ili marginaliziranih zajednica. Budući da građanska znanost uključuje sudjelovanje šire javnosti, postoji mogućnost da prikupljeni podaci nisu uvijek visoke kvalitete. Znanstvenici sa svojim standardiziranim istraživačkim aktivnostima obično nisu naviknuti na takav pristup građanske znanosti te moguć je visok rizik neuspjeha. Ako projekti građanske znanosti dožive neuspjeh i/ili ne postignu zadane ciljeve, te ako slijedom toga građani postanu nezadovoljni rezultatima svojih napora, postoji značajan rizik za ugled znanstvenika i institucija uključenih u projekt te rizik gubitka povjerenja u projekte građanske znanosti u cjelini (Kroop i sur., 2017).

Nedostatak obuke ili iskustva te formalnog obrazovanja i stručnosti sudionika može dovesti do netočnosti ili nedovoljne pouzdanosti podataka te do sumnje u valjanost i objektivnost rezultata. Također, kod projekata građanske znanosti koji imaju fokus na učenje i obrazovanje određenih skupina građana, često se ističe nedostatak dokazanih i mjerljivih ishoda učenja. Naime, evaluacija i mjerenje obrazovnih ishoda zahtijeva dodatne resurse i stručnost u provođenju istraživanja društvenih znanosti ili standardiziranih evaluacija, a to nedostaje mnogim dosad provedenim projektima građanske znanosti.

Posljedično građanska znanost pati od nedostatka kvalitetnih evaluacija projekata i istraživanja koja prelaze programski okvir. Stoga je važno provesti radionice te provjeru kvalitete podataka kako bi se osigurala valjanost rezultata istraživanja. Usto, moguće je da javnost i/ili znanstvena zajednica ne prihvati rezultate građanske znanosti s jednakim povjerenjem kao rezultate tradicionalnog istraživanja. Nadalje, građanska znanost može biti sklonija privlačenju određenih skupina ljudi kao sudionika, a to može dovesti do neravnoteže u demografskom sastavu i ograničene reprezentativnosti uzorka. Ovo može utjecati na generalizaciju rezultata na širu populaciju ili određene skupine. Međutim, kod građanske znanosti u većini slučajeva uopće nije težište na reprezentativnosti uzorka kao kod ostalih znanstvenih istraživanja, već je fokus na prikupljenim podacima te njihovoj kvaliteti i obuhvatnosti.

Kroop i sur. (2017) kao jedan od problema ističu održivost zajednice zainteresiranih građana koja se uspostavlja tijekom istraživačkog projekta. Nakon završetka projekta, nema preostalih resursa za održavanje zajednice, a dugoročni utjecaj je teško procijeniti. Tu je izazov utvrditi ima li zajedničko istraživanje građana i znanstvenika dugoročni učinak na novouspostavljenu zajednicu građana istraživača jer građani najčešće nisu svjesni kada istraživanje (projekt) jednostavno stane i prekine se. Upravo zato je razmatranje dugoročnih strategija ključno za uključivanje građanske znanosti u društvo, politiku i praksu (Bonn i sur., 2018). Građani znanstvenici također mogu pomoći uključivanju šire mreže dionika jer povećavaju mreže i odnose projekta putem svoje povezanosti sa zajednicom. Također mogu pomoći izgraditi povjerenje u zajednicama koje su često distancirane od znanstvenika te tako mogu pomoći u komunikaciji ciljeva istraživača sa zajednicom i pružiti lokalnu perspektivu ključnu za razumijevanje najboljeg načina na koji istraživači

mogu sebe smjestiti u zajednicu. Isto tako, mogu identificirati nove izazove tijekom istraživačkog procesa ili razviti nove pristupe.

Uključivanje građana u istraživanje mora uvijek uključiti i razmatrati različita etička pitanja, kao što su zaštita privatnosti, pristupanje povjerljivim informacijama i pravedna raspodjela autorskih prava (Phillips i sur., 2014). Potrebno je pažljivo razmotriti ova pitanja i upravljati njima kako bi se osiguralo poštivanje standarda građanske znanosti, dok nabrojani nedostaci nisu svojstveni građanskoj znanosti kao konceptu, već su izazovi koji se mogu prevladati kroz odgovarajuće obrazovanje, planiranje projekata i primjenu kvalitetnih protokola istraživanja.

### **5.3. Metodološki okvir građanske znanosti**

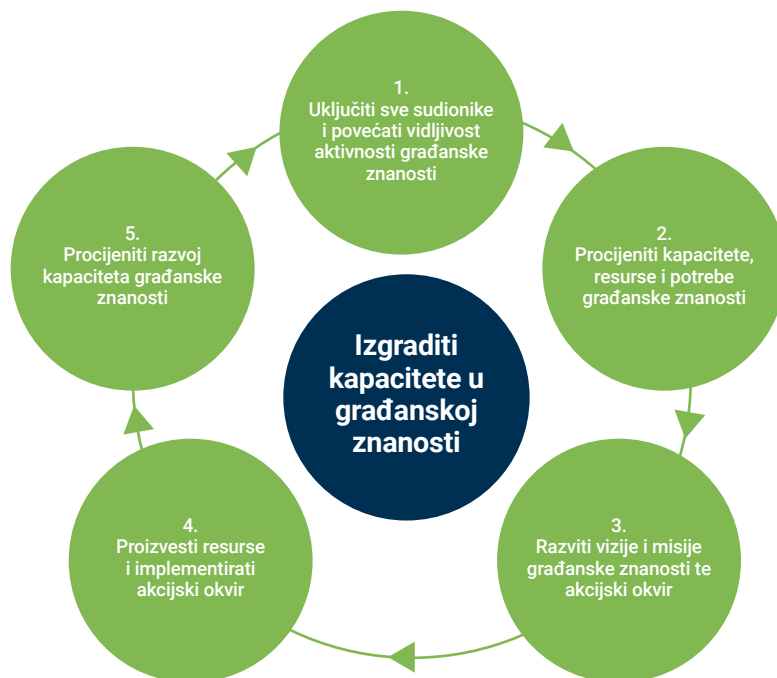
Znanstvenici koji planiraju projekte građanske znanosti na početku projekta trebali bi jasno definirati učinke koje žele ostvariti, kao što bi trebali pratiti i njihovo ostvarivanje ili odstupanja koja se mogu pojaviti te redovno o tome obavještavati sudionike. Navedeno se može ostvariti kroz širok raspon djelovanja i pokazatelja, počevši od znanstvenih publikacija do raznih, u današnje vrijeme, popularnijih oblika širenja informacija (Grey i sur., 2016). Stevenson i sur. su 2021. godine pregledom relevantnih istraživanja identificirali sedam primarnih kategorija građanskih doprinosa znanstvenim projektima:

- uporaba istraživačkih instrumenata
- kreiranje ili modificiranje algoritama
- sortiranje i klasificiranje fizičkih objekata
- sortiranje i klasificiranje digitalnih objekata
- prikupljanje fizičkih predmeta
- prikupljanje digitalnih objekata
- bilježenje zapažanja.

Pritom treba osigurati da se sudionici projekta pridržavaju etičkih i pravnih propisa, kao i propisa o očuvanju privatnosti koji su povezani s područjem djelovanja određenog projekta građanske znanosti, ali i osigurati da sudionici imaju pristup stručnim savjetima koji su im u navedene svrhe potrebni (Grey i sur., 2016). Usto, isti autori ističu kako je potrebno razviti jasne smjernice za pravna, etička i komercijalna pitanja, kao i pitanja privatnosti, koja se pojavljuju u građanskoj znanosti te da ako je moguće potiču produktivno sudjelovanje građana. Kao što je već navedeno, znanstvenici trebaju poticati dugoročnu suradnju između istraživačkih sveučilišta i nevladinih organizacija kako bi se osigurala održivost građanske znanosti (Grey i sur., 2016) te razmatrati dugoročne strategije ključne za uključivanje građanske znanosti u društvo, politiku i praksu (Bonn i sur., 2018). Strateški programi izgradnje kapaciteta pokrenuti su na europskoj razini prije svega podnošenjem izvještaja o građanskoj znanosti Europskoj komisiji (White Paper on Citizen Science in Europe, 2015).

Izgradnja kapaciteta je iterativan i prilagodljiv proces koji zahtijeva dobar angažman svih uključenih aktera društva, znanosti i politike. Izgradnja kapaciteta za građansku znanost uključuje pet glavnih koraka (Richter i sur., 2018):

- 1) identificiranje i uključivanje različitih aktera
- 2) procjenu kapaciteta i potreba za građanskom znanošću u skladu s potrebama i zajedničkim ciljevima
- 3) razvoj vizije, misija i akcijskih planova
- 4) razvoj resursa kao što su internetske stranice i smjernice
- 5) provedbu i evaluaciju programa građanske znanosti.



**Slika 5.1.** Izgradnja kapaciteta za građansku znanost  
(prilagođeno prema Richter i sur., 2018)

Važno je napomenuti da metodološki okvir građanske znanosti može varirati ovisno o specifičnom istraživačkom području i projektu, ali ovi elementi često čine temeljnu strukturu pristupa građanske znanosti. Svaki pristup građanske znanosti prema tome mora uključivati obrazovanje i podršku građana, različite načine uključivanja građana, jasno definirane ciljeve istraživanja, protokole prikupljanja podataka te evaluaciju i analizu podataka prikupljenih istraživanjem, kao i njihovu komunikaciju i dijeljenje sa širom skupinom građana.

Pritom je važno aktivno uključiti građane u različite faze istraživanja, uključujući planiranje, prikupljanje podataka, analizu i interpretaciju rezultata. Da bi sudjelovanje građana u projektima građanske znanosti bilo uspješno, sudionicima treba pružiti odgovarajuće obrazovanje i podršku. To uključuje pružanje jasnih smjernica, pristupačnih materijala za obuku i redovitu



komunikaciju s istraživačima. Metodološki okvir građanske znanosti zahtijeva jasno definirane ciljeve istraživanja, što uključuje određivanje specifičnih istraživačkih pitanja, ciljeva istraživanja i očekivanih ishoda kako bi se usmjerili napori i aktivnosti sudionika. Definiranje protokola prikupljanja podataka je ključno za osiguravanje dosljednosti i kvalitete prikupljenih podataka u građanskoj znanosti. To uključuje upute o metodama prikupljanja, upotrebi instrumenata i standardizaciji postupaka. U sljedećoj fazi potrebno je odabrati prikladne analitičke metode i postupke za obradu prikupljenih podataka.

Istraživači trebaju pažljivo analizirati podatke i interpretirati rezultate kako bi izvukli relevantne zaključke i saznanja te je stoga iznimno važan aspekt građanske znanosti komunikacija rezultata istraživanja. Pritom istraživači trebaju redovito komunicirati sa sudionicima i javno podijeliti rezultate kako bi omogućili transparentnost i doprinijeli širenju znanja i spoznaja. Bitno je napomenuti kako projekt građanske znanosti ne mora uvijek završiti napisanim znanstvenim radom, već je moguće stvoriti skupove podataka (koje je onda moguće analizirati na različite načine), zvučne ili videozapise, ili kreirati nove tehnike analiza (Haklay, 2020). Pritom bi dokazivi ishodi i učinci projekata građanske znanosti za društvo trebali biti nagrađeni financijskim i drugim poticajima koji su razmjerni ostvarenim koristima (Bonn i sur., 2018). Nadalje, građani bi prema potrebi trebali i nakon projekta zadržati kontrolu nad svojim osobnim podacima koje su odlučili podijeliti (Grey i sur., 2016).

### **5.3.1. Osmišljavanje i razvoj projekata građanske znanosti**

Projekti građanske znanosti zahtijevaju odgovarajuće organizacijske i nadzorne strukture koje predstavljaju interese svih dionika, kodekse ponašanja kako bi se osigurala komunikacija koja njeguje poštovanje između svih sudionika i dugoročni plan očuvanja podataka koji omogućuje otvoren pristup rezultatima i podacima, a koji bi u idealnim uvjetima bio održiv i nakon završetka projekta (Grey i sur., 2016). Znanstvenici bi trebali iznijeti jasne odredbe i uvjete građanima znanstvenicima koji sudjeluju u projektu, a koji su u skladu sa zahtjevima otvorene znanosti i osobne privatnosti. U situacijama u kojima je to korisno za projekt građani mogu biti uključeni u određene aspekte donošenja

odluka. Projekti građanske znanosti pokazuju visoku raznolikost u vezi sa stupnjem sudjelovanja (Schaefer i Kieslinger, 2016), dok ishodi projekta, a stoga i utjecaj, ovise o stupnju sudjelovanja građana tijekom procesa projekta (Shirk i sur., 2012).

U drugom poglavlju nalazi se detaljan pregled različitih kategorizacija građanske znanosti – primjerice prema vrsti zadatka, prema kakvoći zajednice, odnosno vrsti korisnika i sl. te bi ih se stoga trebalo razmatrati kao komplementarne jer se njihovim povezivanjem može optimalno odlučiti kakav pristup je potreban za koji zadatak te kakvo usmjerenje je potrebno za koji projekt (Ivanjko, Zlodi i Pervan, 2019). Iako ističu kako nema univerzalnih metoda i pristupa građanskoj znanosti, Pandya i Dibner (2018) su sintezom istraživanja utvrdili kako su u osmišljavanju projekta građanske znanosti najvažniji sljedeći čimbenici:

- poznavanje građana koji sudjeluju u projektu
- usvajanje perspektive temeljene na resursima
- dizajniranje za raznolikost
- uključivanje sudionika u pripremu i organizaciju istraživanja
- iskorištavanje jedinstvenih mogućnosti učenja povezanih s građanskom znanosti
- podržavanje različitih vrsta sudionika
- poticanje socijalne interakcije
- uključivanje podrške za učenje u projekt
- evaluacija i usavršavanje.

Lemmens i sur. (2021) prikazali su različite modele po kojima su se izrađivali projekti građanske znanosti. Tu su istaknuli model SCoRO (eng. *The Scholarly Contributions and Roles Ontology*) koji je pokazivao uloge sudionika, njihove suradničke odnose te završne doprinose projektu. Zatim model PROV-O kojim

se iscrpno elaboriralo u kojoj mjeri je tko zaslužan za koji ishod projekta te kroz koje zadatke i projektne aktivnosti ih je ostvario. Tu su još naveli model FRAPO (engl. *The Funding, Research Administration and Projects Ontology*) koji se fokusirao na tradicionalniji znanstveni prikaz projekata i dobivenog znanja u obliku publikacija. S obzirom na to da građanska znanost ima potencijal angažirati tradicionalno podzastupljene pojedince i zajednice, istraživači i drugi sudionici u građanskoj znanosti trebaju razmotriti pitanja jednakosti i odnosa moći kroz sve faze oblikovanja i provedbe projekta (National Academies of Sciences, Engineering, 2016). Projekti građanske znanosti trebaju iskoristiti potencijal partnerstva među znanstvenicima, istraživačima u obrazovanju i drugim pojedincima koji su stručni u obrazovanju i oblikovanju materijala za učenje.

Kako bi unaprijedili učenje, autori projekta i praktičari bi trebali ciljano definirati planirane ishode učenja identificiranjem specifičnosti svih sudionika, integracijom ishoda učenja u ciljeve projekta i uporabom strategija utemeljenih na dokazima za postizanje tih ishoda (National Academies of Sciences, Engineering, 2016). Isti odbor preporučuje zajednici dionika građanske znanosti da surađuje na razvoju zajedničkih alata i platformi koje mogu dijeliti kako bi podržali znanstveno učenje u velikom broju projekata građanske znanosti.

Wyler, Grey i Maes (2016) među ostalima ističu važnost i potencijal pojave platformi koje podržavaju razne projekte građanske znanosti. Znanstvenici bi se, kada je to moguće, trebali koristiti tehnologijama kao što su računalne igre ili igrificirane aplikacije kako bi pomogli poboljšanju volonterskog iskustva. Trebali bi pažljivo pripremiti znanstveni i tehnološki dizajn kako bi se standardi podataka mogli ispuniti bez ometajućih utjecaja na iskustvo sudionika (Bonn i sur., 2018). Usto, znanstvenici koji razvijaju projekte građanske znanosti trebali bi usvojiti standarde otvorene znanosti u skladu sa svojim institucijskim politikama, uključujući publikacije otvorenog pristupa, standarde otvorenih podataka i softver otvorenog koda, kao i potpunu transparentnost istraživačkih metoda (Grey i sur., 2016). Naposljetku, podaci i rezultati moraju se diseminirati jer jedna od ključnih značajki projekta građanske znanosti leži u tome da svi sudionici projekta imaju pristup zajednički stvorenom znanju te da su rezultati transparentni i otvoreni široj javnosti.

### 5.3.2. Građani u projektima građanske znanosti

Građanska znanost može se definirati kao „sudjelovanje u znanstvenim procesima osoba koje nisu institucijski uključene u određeno znanstveno područje” (Bonn i sur., 2016, str. 13). Ova definicija građanske znanosti općenito je prihvaćena među znanstvenicima upoznatima s obilježjima građanske znanosti te stoga oni partnerstva između građana i znanstvenika percipiraju kao prilike za stvaranje i rukovanje velikim skupovima podataka, koji nadilaze mogućnosti tipičnih istraživanja i kapaciteta pojedinih znanstvenika. Građanin znanstvenik (engl. *citizen scientist*) prema oksfordskom rječniku (2014) navodi se kao: „znanstvenik čiji je rad karakteriziran osjećajem odgovornosti za služenje najboljim interesima šire zajednice (sada rijedak)”; ili (b) „član šire javnosti koji se bavi znanstvenim radom, često u suradnji s ili pod vodstvom profesionalnih znanstvenika i znanstvenih institucija; amaterski znanstvenik” (prema Vohland i sur., 2021). Cilj građanske znanosti je doprinijeti sustvaranju znanja te uklanjanju barijera između znanosti i društva, a pritom ključni aspekt leži u tome da znanstvenici prihvaćaju građane. Naime, građani su prije pojave ovakvih inicijativa u manjoj mjeri bili spremni i skloni uključiti se u znanstveni rad jer su smatrali da im tamo nije mjesto. S druge strane, znanstvenici do sada uglavnom nisu smatrali da će uključivanje javnosti koristiti njihovu radu zbog čega je temeljni izazov s kojim se građanska znanost suočava univerzalno i međusobno prihvaćanje te razbijanje postavljenih barijera. Projekti građanske znanosti temelje se na suradničkom pristupu koji uključuje aktivno sudjelovanje građana, zajednica, stručnjaka i akademskih istraživača. Projekti građanske znanosti pokazuju visoku stopu raznolikosti u vezi sa stupnjem sudjelovanja (Schaefer i Kieslinger, 2016), dok ishodi projekata i njihov utjecaj ovise o stupnju sudjelovanja građana tijekom procesa projekta (Shirk i sur., 2012). U idealnim uvjetima prema standardima građanske znanosti suradnja bi se trebala odvijati u svim fazama projekta, od definiranja istraživačkih pitanja do interpretacije rezultata, a građani bi se trebali uključiti u određivanje ciljeva i ishoda, planiranje i provedbu projekata od samog početka do diseminacije rezultata. To također može uključivati razvoj istraživačkog pitanja, osmišljavanje metode, prikupljanje i analizu podataka kao i komuniciranje rezultata. Prema prvom načelu građanske znanosti (ECSA, 2015) građani mogu sudjelovati kao sudionici, suradnici ili voditelji projekta i imaju značajnu ulogu u projektu.

U planiranju i osmišljavanju projekta građanske znanosti potrebno je pažljivo artikulirati i odabrati razine sudjelovanja, sa sviješću o tome kako razlike u obrazovanju i razini sudjelovanja oblikuju projekte, posebno njihov smjer i ciljeve (Bonn i sur., 2018). Naime, u nekim je projektima potrebno angažirati građane koji imaju specifična ili šira znanja u nekim područjima te da su sukladno osmom ECSA-inu načelu prepoznati i priznati u rezultatima projekata i publikacijama. Također, građani znanstvenici trebaju prema petom načelu dobivati povratne informacije o projektu, odnosno saznanja na koji se način njihovi podaci koriste i koji su istraživački, društveni i ostali relevantni ishodi. Kako bi to postigli treba osigurati da građani dobrovoljno i bez prisile pristanu sudjelovati u istraživanju te da se putem informiranog pristanka potencijalne sudionike informira o postupcima i rizicima koji su uključeni u istraživanje te osigura da daju svoj pristanak za sudjelovanje. Također, potrebno je poštivati ostale etičke standarde te osigurati da sudionici ne budu dovedeni u situaciju u kojoj riskiraju ikakvu štetu, ugrožavanje povjerljivosti informacija i anonimnosti. Međutim, u mnogim tipovima projekata građanske znanosti i njima karakterističnih evaluacija, postizanje anonimnosti može biti teško ostvarivo (Phillips i sur., 2014) jer je istovremeno u nekim projektima nužno priznavanje doprinosa građana kroz materijalna sredstva, publikacije i sl. te slijedom toga anonimnost nije nužno uvijek prioritarna, koliko je u nekim situacijama upravo isticanje istaknutih sudionika ključno u projektnim aktivnostima.

### **5.4. Evaluacija građanske znanosti**

Iako se građanska znanost posljednjih godina ubrzano razvija, evaluacija projekata građanske znanosti još uvijek zaostaje za standardima postavljenima u standardnim istraživačkim metodologijama. Isto tako, građanska znanost se uzdigla među atraktivnije projekte financiranja istraživanja na razini EU-a, kao i na razini država članica, no stvaratelji politika ni znanstvenici trenutačno nemaju puno empirijskih dokaza o njezinu utjecaju na znanost, a posebno na društvo, kako bi se opravdalo da se resursi troše učinkovito i kako bi održali angažman građana (Kroop i sur., 2017). Stoga je potrebno razviti utemeljen znanstveni pristup evaluaciji projekata građanske znanosti, kao i razvoju metodologije građanske znanosti. Evaluacija je sustavno prikupljanje

podataka radi utvrđivanja snaga i slabosti programa, politika ili proizvoda, kako bi se poboljšala njihova ukupna učinkovitost (Phillips i sur., 2014). S druge strane, evaluacije projekata građanske znanosti često nemaju iste ciljeve kao i tradicionalna znanstvena istraživanja čija je istraživačka paradigma prvenstveno namijenjena doprinosu znanstvenim spoznajama o određenoj temi putem objavljivanja publikacija u recenziranim časopisima.

Evaluacija građanske znanosti podrazumijeva mnoge metodologije jednake ili srodne onima u tradicionalnim znanstvenim istraživanjima, ali ciljevi, sudionici i krajnji rezultati evaluacije su različiti. Evaluacija građanske znanosti je sveobuhvatan proces koji uključuje strategiju planiranja, provedbu i izvještavanje rezultata. Ona je također i svojevrsan iterativni proces jer se provodi da bi se prikupili podaci koji mogu koristiti poboljšanju onoga što se vrednuje u samom projektu. Naime, već neko vrijeme svjedočimo promjeni u dominantnoj kulturi evaluacije istraživanja, koja se preusmjerava s isključivog fokusa procjene znanstvene kvalitete rezultata prema većem usmjerenju na projektne procese i kvalitetu sudjelovanja sudionika (Hemlin i Rasmussen, 2006). Prema tome, evaluacija se sve više smatra procesom učenja koji podržava samorefleksiju i prilagodljivo upravljanje te pomaže u razumijevanju utjecaja inicijative građanske znanosti na znanost općenito, uključene građane i njihove socio-ekološke kontekste. Ipak, pregledom literature o evaluaciji pokazuje se kako se u području građanske znanosti, kao i u području društvenih inovacija, sudjelovanje u evaluaciji većinom shvaća kao „doprinosno” (Mayer i sur., 2022). Usto, pokazatelji kvalitete za građansku znanost općenito, kao i za evaluaciju njihova društvenog utjecaja tek su na početku razvoja (Wehn i sur., 2021).

U okviru niza SIC-ovih radionica participativne politike 2017. godine provedena je radionica na Austrijskoj građanskoj znanstvenoj konferenciji, uglavnom znanstvenika iz prirodnih znanosti, ali i humanističkih znanosti. Osim znanstvenika u radionicu su bili uključeni i sudionici iz vlade, škola, malih poduzeća i civilnog društva. Iako je većina sudionika imala izvrsno znanje o izazovima provedbe projekta građanske znanosti, njih 90 % jasno je izjavilo da nema iskustva u evaluaciji građanske znanosti (Kroop i sur., 2017). Kieslinger i sur. (2018) ističu kako bi evaluacijom trebali procijeniti vrijednost građanske znanosti za različite ishode i/ili procese. Dok se evaluacija temeljena na

ishodima odnosi na procjenu ukupnih ciljeva aktivnosti ili programa i koristi za sudionike, evaluacija temeljena na procesima identificira pozitivne čimbenike te nedostatke projektnih aktivnosti, slično pristupu Wicksona i Carewa (2014) za definiranje kriterija kvalitete za odgovorno istraživanje i inovacije (RRI).

Kieslinger i sur. (2018) ističu kako je za razvoj okvira za evaluaciju građanske znanosti važno odlučiti treba li fokus evaluacije biti na:

- institucijskim i međuljudskim preduvjetima za uspješne projekte
- operativnom procesu
- konačnim proizvodima i rezultatima projekata
- mješovitom pristupu.

Temeljne zadaće projekata građanske znanosti su razvoj i testiranje otvorenih i participativnih metodologija kako bi se građanima i zajednicama omogućilo zajedničko oblikovanje strukturnih procesa donošenja odluka, a time i daljnji razvoj teorijskog i metodološkog okvira građanskih društvenih znanosti (engl. *citizen social science*) (Kieslinger i sur., 2018). Pitanje ostaje kako se putem građanske znanosti može postići održiva, prilagodljiva i participativna istraživačka kultura, kako se i traži u kontekstu odgovornog istraživanja i inovacija (RRI) (Maasen, 2020).

Vrednovanje građanske znanosti, uključujući njezin utjecaj na cijelo društvo, velik je izazov za sve stručnjake koji sudjeluju u građanskoj znanosti. Iako broj sudionika projekta može prilično varirati, teško je procijeniti i analizirati stvarnu obuhvatnost projektnih aktivnosti jer su izjave o multiplikacijskim učincima uglavnom neodređene (Kroop i sur., 2017). Daljnji problemi stoga se odnose na nedostatak poticaja i prepoznavanja za evaluaciju participativnih pristupa u znanosti te na teškoće pri prezentiranju takvih rezultata stvorenih zajedničkim radom u tradicionalnim formatima visoke kvalitete i visokog utjecaja publikacija, uz nedostatak mogućnosti adekvatnog priznavanja doprinosa suistraživača (Bonn i sur., 2022).



### 5.4.1. Pristupi evaluaciji građanske znanosti

Dokument *Deset načela građanske znanosti* (ECSA) pruža okvir pomoću kojeg se ocjenjuju nove i postojeće inicijative građanske znanosti s ciljem poticanja izvrsnosti u svim aspektima građanske znanosti. To omogućuje vladama, donositeljima odluka, istraživačima i voditeljima projekata zajednički skup temeljnih načela koja treba uzeti u obzir pri osmišljavanju, financiranju, razvoju ili vrednovanju projekata građanske znanosti (Robinson i sur., 2018). S godinama sve više studija i projekata uključuje građane znanstvenike, a njihovi projekti izuzetno su korisni te se pokazuje kako su podaci koje prikupljaju građani volonteri jednako pouzdani kao da ih prikupljaju znanstvenici.

Težnja je u znanosti da istraživačka zajednica provodi redovite analize dostupnih dokaza o učenju u građanskoj znanosti kako bi se identificirale i širile učinkovite strategije, a to podrazumijeva mišljenje kako bi se istraživači trebali koristiti dokazanim praksama oblikovanja projekata, uključujući ponavljanje i uključivanje sudionika u procese osmišljavanja projekata. Međutim, sustavna procjena zajednički stvaranih metoda, rezultata i njihova utjecaja općenito je vrlo teška (Milat i sur., 2015), a postoji malo široko prihvaćenih i prikladnih metoda mjerenja navedenih utjecaja (Bornmann, 2013).

Također, potrebna su longitudinalna istraživanja sudjelovanja i promjena u znanstvenom znanju, vještinama, stavovima i ponašanju pojedinaca i zajednica, kako unutar pojedinačnih projekata tako i među projektima. Opsežan pristup evaluaciji i procjeni utjecaja građanske znanosti pružili su Kieslinger i sur. (2018). Oni u svojem okviru, koji je poprilično prihvaćen u znanstvenoj zajednici u kontekstu evaluacije građanske znanosti, predlažu tri dimenzije participativnih znanstvenih procesa (Slika 5.2.):

1. znanstveni aspekti
2. sudionici
3. socio-ekološki / ekonomski sustavi.

Za svaku od tih dimenzija okvira predlažu evaluaciju temeljenu na procesu i evaluaciju temeljenu na ishodu.

	PROCES I IZVEDIVOST	ISHOD I UČINAK
Znanstveni	Znanstveni ciljevi Podaci i sustavi Procjena i prilagodba Suradnja i sinergija	Znanstveno znanje i publikacije Nova istraživačka područja i strukture Novi izvori znanja
Participativni	Usklađenost s ciljnom skupinom Stupanj uključivanja Podrška i komunikacija	Znanje i znanstvena pismenost Ponašanje i vlasništvo Motivacija i uključenost
Šocio-ekološki i ekonomski	Usklađenost s ciljnom skupinom Aktivno uključivanje Suradnja i sinergija	Utjecaj na društvo Ekološki utjecaj Širi inovacijski potencijal

**Slika 5.2.** Okvir evaluacije građanske znanosti (prilagođeno prema Kieslinger i sur., 2018.)

Aspekt okvira „Proces i izvedivost” odnosi se na prikupljanje formativnih podataka za prilagodljivo oblikovanje i upravljanje projektom, dok se „Ishod i utjecaj” odnosi na dokaze o koristima projekta za znanstvene ciljeve i metodologiju istraživanja, njegove sudionike i različite kontekste u kojima je projekt bio realiziran.

Metode za pružanje dokaza za ove aspekte predstavljaju participativni pristup evaluaciji koji su Mayer i sur. (2020) nazvali suocjenjivanje (engl. *co-evaluation*). Definira se kao proces koji uključuje sve relevantne aktere u projektu u iterativnoj evaluacijskoj praksi i prilagođava metode participativnog akcijskog istraživanja u svrhu evaluacije. Razlika je u tome što se ovi aspekti u ovim okvirima mogu dalje razvijati suradnički kao kriteriji evaluacije u projektu i da se rezultati evaluacijskog praćenja redovito unose u istraživački proces. Stoga, cilj pristupa suocjenjivanja je kvalitativno obogatiti katalog

kriterija evaluacije koji se obično unaprijed definiraju i uspostavljaju prema ciljevima projekta prije početka projekta.

Phillips i sur. (2014) istaknuli su sljedeće vrste evaluacije građanske znanosti:

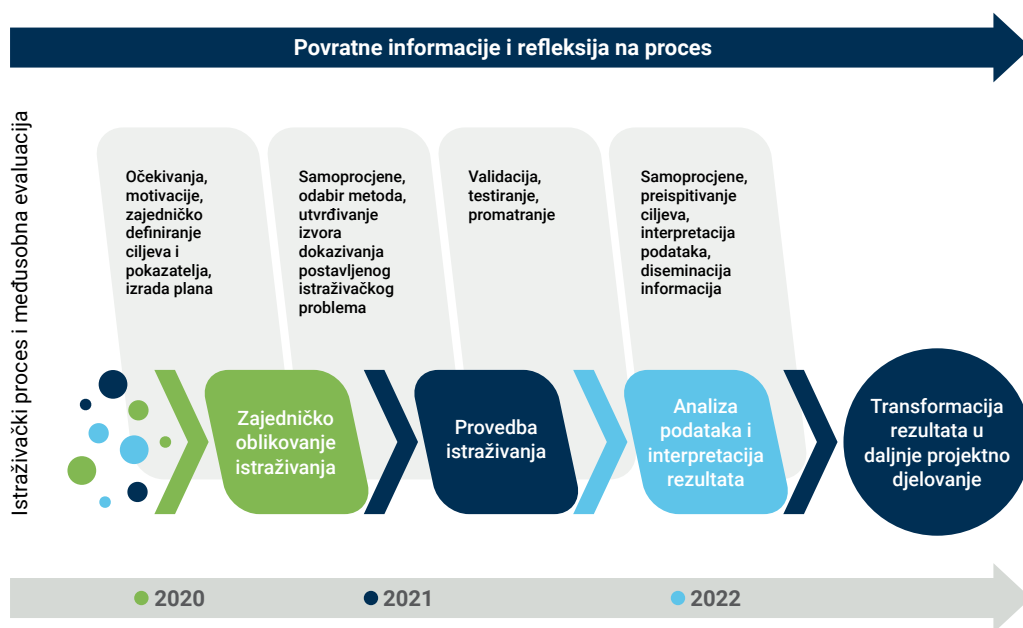
- Inicijalna ili *front-end* evaluacija – evaluacija na početku projekta čiji je cilj prikupiti početne informacije o ciljnoj skupini i pomoći u definiranju ciljeva i strategija projekta.
- Formativna evaluacija – evaluacija tijekom razvoja projekta koja pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Fokusira se na procjenu razine usklađenosti projekta s očekivanjima i otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu.
- Sumativna evaluacija – evaluacija na kraju projekta čiji je cilj procijeniti postignuća i rezultate projekta te utvrditi koliko su ciljevi ostvareni. Ova evaluacija ocjenjuje ukupni utjecaj projekta i rabi se za donošenje zaključaka o njegovoj učinkovitosti.

Inicijalna evaluacija provodi se na početku i to tijekom faze definiranja projekta kako bi se prikupile osnovne informacije o ciljnoj skupini i ponekad se naziva procjenom potreba ili procjenom izvedivosti. Pitanja u ovoj vrsti evaluacije, koja se na engleskome opisuje kao *front-end*, usmjerena su na razumijevanje demografije, znanja, rezultata i stavova ciljne skupine o određenoj temi ili programu (Phillips i sur., 2014). Formativna evaluacija se provodi tijekom razvoja projekta i pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Pitanja u formativnoj evaluaciji usmjerena su na razumijevanje razine usklađenosti projekta s očekivanjima, otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu te isticanje snaga i slabosti. Rezultati formativne evaluacije mogu dovesti do promjena u strukturi ili implementaciji projekta.

Sumativna evaluacija, također poznata kao evaluacija rezultata ili utjecaja, provodi se nakon što je projekt uspostavljen i rabi se za opisivanje rezultata projekta, određivanje učinkovitosti projekta ili opisivanje njegove vrijednosti. Pitanja u sumativnoj evaluaciji usmjerena su na razumijevanje komponenti

projekta koje su najučinkovitije, otkrivanje neplaniranih rezultata te isticanje aspekata projekta koji su primjenjivi i prenosivi na slične projekte. Rezultati sumativne evaluacije pomažu u određivanju je li projekt postigao svoje deklarirane ciljeve i ispunio željene rezultate.

Refleksija o participativnoj evaluaciji koju su prezentirali Kieslinger i sur. (2018) uglavnom je formativne prirode, a aktivnosti ocjenjivanja uključivale su početna istraživanja očekivanja, motivacije i ciljeva te zajedničke refleksije i samoocjenjivanje tijekom faze suoblikovanja istraživanja (Slika 5.3.).



**Slika 5.3.** Prikaz istraživanja i procesa evaluacije u projektu CoAct (prilagođeno prema Kieslinger i sur., 2022.)

Na slici 5.3. je prikaz projekta CoAct koji je predstavljen kao dio europskog suradničkog istraživačkog projekta čije su aktivnosti ocjenjivanja provedene tijekom 2020. i 2021. godine, a prikupljeni podaci su evaluirani prema shemi

sa slike 5.2. čiji im je koncept osigurao simetričnu, komparativnu analizu različitih vrsta dionika i angažmana. U tijeku projekta istraživači su pratili dionike uz pomoć raznih metoda: intervjuja, participativnih promatranja, grupnih refleksivnih vježbi, samorefleksivnih anketa itd. Triangulacijom su zatim uključili kombiniranje različitih vrsta podataka i metoda prikupljanja podataka kako bi mogli odgovoriti na istraživačka pitanja. Sudionici su zajedno oblikovali istraživanje i provodili istraživačke aktivnosti vezane uz temu, a to se provodilo iterativno i bilo je povezano s aktivnostima ocjenjivanja, što je uključivalo početna istraživanja očekivanja, motivacija i ciljeva te zajedničke refleksije i samoocjenjivanje tijekom faze suoblikovanja istraživanja prema shemi sa slike 5.3.

U građanskim društvenim znanostima *društvena* pitanja dominiraju nad *znanstvenim* ciljevima, što ponekad otežava procjenu znanstvenih ciljeva, a to može predstavljati izazov kada evaluacija mora odgovoriti na unaprijed definirane znanstvene kriterije iz domene istraživačkih kriterija i standarda, poput suobjavljivanja visokokvalitetnih publikacija (Mayer i sur., 2022). S približavanjem kraja projekta fokus evaluacije se mijenja s formativnog pristupa prema završnom/ishodno orijentiranom pristupu, a okretanje prema rezultatima projekta pritom može razjasniti i daljnje aspekte, poput pitanja „digitalne pismenosti”, rukovanja podacima i tehnologijama u oblikovanju i suoblikovanju i upotrebi, stvaranja novih mreža ili izgradnje zajednica, usvajanja i daljnjeg razvoja rezultata u zajednici i među sudionicima koji su uključeni u projekt, ali i sociopolitičkih inovacija koje bi mogle biti potaknute projektom, kao i novih metodoloških uvida u prakse građanskih društvenih znanosti (Mayer i sur., 2022).

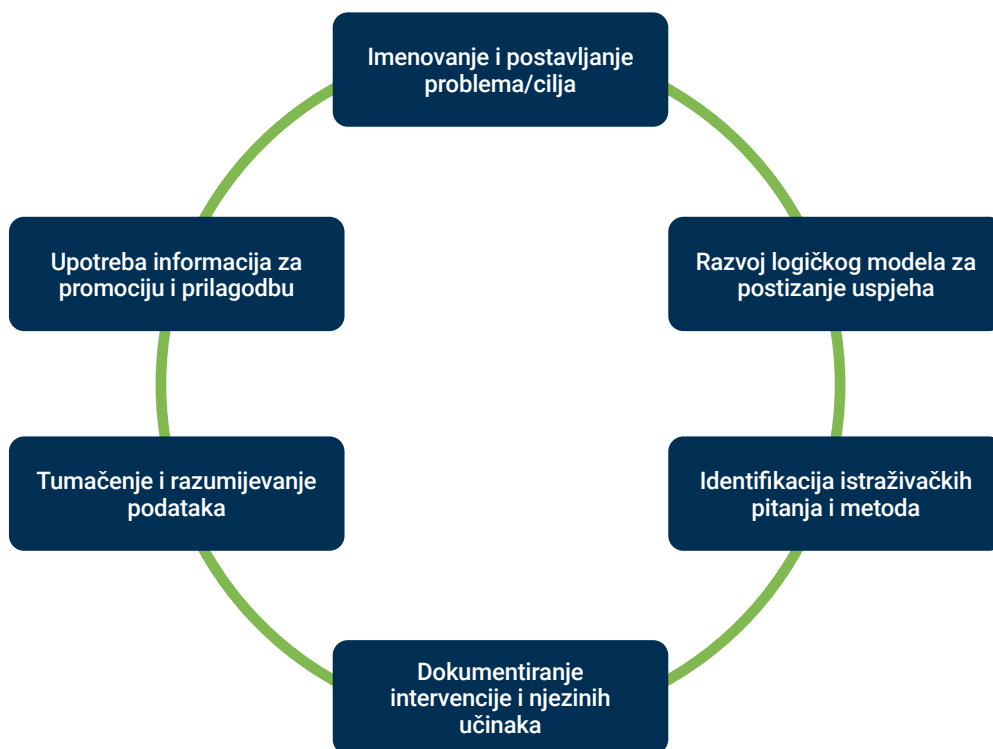
### **5.4.2. Participativna evaluacija i procjena utjecaja u građanskoj znanosti**

U ovom poglavlju cilj jest prikazati primjere dobre prakse u kontekstu provedbe participativnog ocjenjivanja u projektima primjene građanske znanosti unutar društvenih znanosti te utvrditi koji su ključni elementi i zajednički aspekti u procesu, koja su ograničenja i što su opća obilježja participativne evaluacije građanske znanosti. Dok su 2018. godine oblikovali koncept evaluacije za

projekt primjene građanske znanosti unutar društvenih znanosti i Mayer i sur. su pregledom literature pronašli vrlo malo empirijskih izvješća o participativnim evaluacijskim metodama u području građanske znanosti, a sudjelovanje nije bilo ni u fokusu evaluacije, kao ni dio metoda u vrednovanju projekta. Naime, tijekom posljednjih desetljeća razvijene su različite metode za procjenu utjecaja istraživanja kada se utjecaj definira kao učinak koji istraživanje generira osim izgradnje akademskog znanja, uključujući koristi za društvo, kulturu i gospodarstvo (Bornmann, 2012). Međutim, većina modela uzima u obzir samo akademsku perspektivu u procesu procjene, iako participativna evaluacija odgovara normativnom aspektu demokratskog uključivanja više perspektiva i pragmatičnom opravdanju da povećano sudjelovanje vodi do boljih rezultata (Springett, 2017).

Iako se građanska znanost proširila na gotovo svaku znanstvenu disciplinu, svaka će procjena/evaluacija biti jedinstvena za svaki projekt (Phillips i sur., 2014). Fawcett i sur. (2003) opisali su interaktivni i iterativni okvir sa šest komponenata za participativnu evaluaciju:

- imenovanje i definiranje problema/cilja koji se treba riješiti
- razvoj logičkog modela (ili teorije prakse) o tome kako postići uspjeh
- identifikacija pitanja evaluacije i odgovarajućih metoda (što želimo saznati i kako ćemo to saznati)
- dokumentiranje intervencije i njezinih učinaka (što radimo, ima li to učinka)
- razumijevanje podataka (što vidimo, što to znači?)
- uporaba informacija za prilagođavanje.



### Okvir za istraživanje temeljen na participativnom pristupu zajednici

**Slika 5.4.** Okvir participativne evaluacije u građanskoj znanosti (prilagođeno prema Fawcett i sur., 2003)

Ovaj model evaluacije može se upotrebljavati za procjenu razine participacije u projektima građanske znanosti i za predviđanje o tome kako se participacija može dalje razvijati. Međutim, iako se sudjelovanje dionika prepoznaje kao relevantna komponenta evaluacije, posebno procjene utjecaja, ono i dalje ostaje teorijski i konceptualno nedovoljno razvijeno (Smit i Hessels 2021; Springett 2017). Kroop i sur. (2017) dali su preporuke u osmišljavanju projekata građanske znanosti te su istaknuli tri bitna čimbenika:



- značajna interakcija između znanosti i društva treba snažnu podršku
- naglasak na vrednovanju građanske znanosti, ne samo na znanstvenim rezultatima povezanim sa sadržajem
- nagrada za društveni utjecaj.

Značajna interakcija između znanosti i društva zahtijeva snažnu podršku. Jača integracija znanosti i inovacija u društvu je poželjna (npr. austrijsko ministarstvo provodi program pod nazivom Sparkling Science za testiranje provedbe projekata građanske znanosti u školama). Budući da to zahtijeva više dodatnog vremena i napora te može zahtijevati, ali i promicati uključivanje različitih disciplina i struka, potrebna je snažna podrška u istraživačkom financiranju na razini Europske unije i država članica za dijalog između istraživača i građana (Kroop i sur., 2017). Uspostavljene zajednice istraživača, posebno među građanima, moraju se promatrati, uključiti i pratiti i izvan razdoblja trajanja projekta kako bi uspješno aktivirale inovacijske sposobnosti (znanstvenog) društva.

Značajan rad na uspostavljanju (i održavanju) mogućnosti dijaloga između građana i istraživača te izgradnji zajednice u projektima građanske znanosti, trenutačno nije nagrađen „dodatnim” aktivnostima; takvo angažiranje čak može nepovoljno utjecati na aktivne dionike koji su usmjereni na promociju građanske znanosti u odnosu na istraživače koji ne gube vrijeme na dijalog i rad na zajednici s građanima (Kroop i sur., 2017). Sudjelovanje građana treba biti iskazano na odgovarajući način, primjerice kroz zahvalu u predgovoru ili suautorstvo u objavama kada je to moguće, kroz motivacijske nagrade ili kroz sustav bodovanja koji omogućava praćenje doprinosa (Grey i sur., 2016). Znanstvenici trebaju uvažavati sudionike kao partnere u istraživačkom procesu, poštujući i uzimajući u obzir njihove motivacije, vještine, sposobnosti, vrijednosti, očekivanja i znanje (Bonn i sur., 2018) te se stoga pokazuje kako je nagrada za društveni utjecaj bitan preduvjet izvrsnosti i relevantnosti istraživanja.

Istraživački dizajn temeljen na jasno formuliranom istraživačkom pitanju, ključan je za uspješnost projekta, no drugi ciljevi mogu biti važniji, poput znanstvenog obrazovanja ili osnaživanja sudionika. Da bi se osigurala znanstvenost i kvaliteta podataka mora se osigurati adekvatna obuka volontera, distribucija smjernica ili priručnika te razvoj drugih obrazovnih i informativnih materijala (Morschheuser, Hamari, i Koivisto, 2016).

Uude, Kurzhals i Wesbuer (2022) osmislili su model u kojem se specificira u kojoj mjeri je omogućeno sudjelovanje građana unutar projekta, omogućujući individualni, stupnjeviti opis sudjelovanja građana u svakom projektu. Procjena sudjelovanja građana provodi se usporedbom intenziteta trenutnog sudjelovanja s maksimalnim mogućim sudjelovanjem. U tom modelu usporedbe postoje četiri potencijalne razine sudjelovanja u projektu: nema sudjelovanja, doprinos, suradnja i stvaranje. Te razine definirane su kroz četiri faze sudjelovanja građana u istraživačkom procesu projekata građanske znanosti i razlikuju se prema količini moći i kontrole koja se dodjeljuje neakademske sudionicima (Bonn i sur., 2016). Opća procjena sudjelovanja može se postići uzimajući u obzir ukupan stupanj sudjelovanja građana u projektu kroz četiri razine njihova sudjelovanja s rastućom dodijeljenom moći i sudjelovanjem:

- 1)** Nema sudjelovanja.
- 2)** Doprinos znači da postoji ograničen stupanj sudjelovanja, tj. sudionici koji nisu znanstvenici prikupljaju podatke i informacije.
- 3)** Suradnja građana je umjerena te oni sudjeluju, primjerice analizirajući podatke ili šireći društvene rezultate.
- 4)** Stvaranje znači da građani aktivno sudjeluju i potpuno se angažiraju u projektu kao ravnopravni partneri.

Ovisno o stupnju sudjelovanja, građani bi trebali biti uključeni u evaluaciju faze projekta na različite načine, počevši od specificiranja svrhe evaluacije, formuliranja pitanja evaluacije, prikupljanja podataka, interpretacije podataka i djelovanja na rezultate (Springett 2017).

Passani i sur. (2022) predstavili su metodologiju za procjenu znanstvenih, društvenih, ekonomskih, političkih i okolišnih utjecaja projekata građanske znanosti. Njihov okvir za procjenu utjecaja inspiriran je različitim poslovnim pristupima i okvirima za procjenu utjecaja te prilagođen specifičnosti projekata građanske znanosti. Taj okvir je složen na način da usmjerava i vodi timove projekata građanske znanosti da eksplicitno naznače glavni problem koji njihov projekt rješava, mapiraju svoje glavno istraživačko pitanje, sudionike, ulazne i izlazne vrijednosti, aktivnosti i očekivane utjecaje svog projekta.

Naposljetku, njihova je metodologija primijenjena na 16 projekata građanske znanosti, čime su pružene dodatne povratne informacije koje su inkorporirali u najnoviju verziju okvira za procjenu utjecaja i koje su se reflektirale u metodologiji predstavljenoj u sljedećem odlomku.



**Slika 5.5.** Okvir metodologije za procjenu utjecaja projekata građanske znanosti (prilagođeno prema Passani i sur., 2022)

Sudjelovanje projekata građanske znanosti bilo je ključno, ne samo u dizajniranju metodologije nego i u njezinoj provedbi. Kao što je navedeno u prethodnom odjeljku, metodologija uzima u obzir pet područja utjecaja:

znanstveni, društveni, ekonomski, politički i okolišni. Također, uzima u obzir transformacijski potencijal projekata građanske znanosti. Svako područje utjecaja razrađeno je u nekoliko dimenzija: ukupno 24 (Slika 5.5.). Svaka dimenzija je operacionalizirana u različitim varijablama. Metodologija je kvalitativno-kvantitativna, a svaka dimenzija je operacionalizirana na način da se razmatra koliko dobro može biti izražena u numeričkim ili nenumeričkim terminima koristeći se mješovitim pristupom (Tashakkori i sur., 2010).

Njihov proces provedbe opisane metodologije uključuje sljedeće korake/preporuke:

- 1.** Popunite okvir za procjenu utjecaja kako biste pokrenuli reflektivni proces o utjecaju i odabrali najrelevantnija područja utjecaja i dimenzije.
- 2.** Planirajte vrijeme procjene utjecaja i dionike koji će biti uključeni. Za podršku ovom koraku razvili su još jedan alat nazvan „matrica procjene utjecaja”, koja navodi različite varijable za svaku dimenziju utjecaja te sugerira tko treba dostaviti podatke (upravitelji projekta i/ili građani/volonteri) i kada (samo na kraju projekta (*ex-post*) ili i na početku (*ex-ante*)).
- 3.** Provedite prikupljanje podataka rabeći ili prilagođavajući priložene upitnike.
- 4.** Analizirajte podatke i razvijte izvješće o procjeni utjecaja.

U nastavku će biti elaborirani znanstveni i društveni utjecaji takvog metodološkog pristupa projektima građanske znanosti jer ih u kontekstu evaluacije i metodologije s pozicije društveno-humanističkih znanosti smatramo fundamentalnima za razvoj transdisciplinarnih metoda potrebnih za razvoj građanske znanosti u tom području.

Znanstveni utjecaj jedno je od najvažnijih područja utjecaja za projekt građanske znanosti (Passani i sur., 2022) jer je uključen u svaku metodologiju procjene utjecaja građanske znanosti (Bonney i sur., 2014.; Jordan i sur., 2012.; Phillips i sur., 2014.), iako se točna interpretacija ili mjere razlikuju.

Njihova metodologija obuhvaća četiri poddimenzije znanstvenog utjecaja:

- znanstveno znanje
- nova istraživačka područja i interdisciplinarnost
- nove resurse znanja
- inovacije u obrazovanju.

Znanstveno znanje u ovom konceptu je usmjereno temi otvorene znanosti procjenom otvorenosti i FAIR principa (Wilkinson i sur., 2016) prikupljenih podataka, a dodavanje interdisciplinarnosti kao eksplicitnog dijela novih istraživačkih struktura javlja se zbog velikog potencijala koji građanska znanost ima za povećanje interdisciplinarnosti znanosti. Usto, građanska znanost također može imati važan utjecaj na društvenoj razini (Hecker i sur., 2018) te u skladu s tim, Kieslinger i sur. (2018) predlažu procjenu tih elemenata kako na individualnoj razini, uzimajući u obzir utjecaj građanske znanosti na građane znanstvenike / volontere, tako i na društvenoj razini. Što se tiče utjecaja na individualnoj razini, razmatraju se utjecaji u smislu stjecanja novih znanja, vještina i kompetencija, stavova i vrijednosti te ponašanja i vlasništva. Kao neke nove utjecaje na društvo, posebno gledajući sposobnost projekata građanske znanosti, Passani i sur. (2022) ističu socijalnu inkluziju i koheziju, osnaživanje zajednice te utjecaj na način razmišljanja, stavove i vrijednosti.

### 5.4.3. Okvir evaluacije projekta građanske znanosti

Tri osnovne dimenzije evaluacije prema Kroop i sur. (2017) su : **1) znanstvena dimenzija, 2) dimenzija sudionika i 3) socio-ekološka i ekonomska dimenzija** (vidi tablicu 5.1.). Za svaku od tih dimenzija predloženi su kriteriji na razini procesa i izvedivosti, kao i na razini ishoda i utjecaja.

Ovaj okvir može se primijeniti za:

- strateško planiranje i ocjene financiranja prijedloga građanske znanosti
- praćenje napretka tijekom trajanja projekta  
procjenu utjecaja na kraju projekta.



### Tablica 5.1. Okvir evaluacije građanske znanosti na temelju sinteze literature

(prilagođeno prema Bonney i sur., 2009; Jordan i sur., 2012; Phillips i sur., 2014; ECSA, 2015; Wyler i sur., 2016; Kroop i sur., 2017; Hecker i sur., 2018; Wehn i sur., 2021)

	PROCESI I IZVEDIVOST	ISHODI I UTJECAJI	EVALUACIJA (ANALIZA ISHODA)
<b>Znanstveni aspekti</b>	Znanstveni ciljevi Podaci i sustavi Procjena i prilagodba Suradnja i sinergija	Znanstveno znanje i publikacije Nova istraživačka područja i strukture Novi izvori znanja	Podaci i njihova relevantnost Broj objavljenih radova i publikacija (citiranost) Kvaliteta alata, tehnologija i metodoloških inovacija Medijska popraćenost Projektna sredstva i financiranje Veličina i kvaliteta baze podataka
<b>Dionici</b>	Uspostava usklađenosti s ciljnom skupinom Stupanj sudjelovanja Pomaganje i komunikacija	Znanje i stavovi Ponašanje i vlasništvo Motivacija i uključenost	Uključivanje dionika u pripremu i organizaciju istraživanja Osobna motivacija i razlozi uključivanja u projekt Stjecanje znanja i razvoj vještina i specifičnih interesa Poticanje socijalne interakcije i uključivanje podrške za učenje u projekt
<b>Socio-ekološki i ekonomski aspekti</b>	Uspostava usklađenosti s ciljnom skupinom Aktivno sudjelovanje Suradnički rad	Sociološki utjecaj Ekološki utjecaj Širi inovacijski potencijal	Društvena relevantnost i širenje utjecaja Procjena važnosti i doprinosa projekta Potencijal raširenosti projekta Ekonomski čimbenici, financiranje, kreiranje radnih mjesta i sl.

Imajući na umu metodološke okvire i različite faze procesa razvoja i evaluacije građanske znanosti u nastavku će se prikazati pristup evaluaciji projekata građanske znanosti kroz tri faze (Phillips i sur., 2014):

- **Inicijalna evaluacija** – evaluacija na početku projekta čiji je cilj prikupiti početne informacije o ciljnoj skupini i pomoći u definiranju ciljeva i strategija projekta.
- **Formativna evaluacija** – evaluacija tijekom razvoja projekta koja pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Fokusira se na procjenu razine usklađenosti projekta s očekivanjima i otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu.
- **Sumativna evaluacija** – evaluacija na kraju projekta čiji je cilj procijeniti postignuća i rezultate projekta te utvrditi koliko su ciljevi ostvareni. Ova evaluacija ocjenjuje ukupni utjecaj projekta i rabi se za donošenje zaključaka o njegovoj učinkovitosti.

U nastavku donosimo predložak za evaluaciju svake od navedenih faza iz perspektive uključenih građana znanstvenika. Predlošci su osmišljeni kako bi pokrili što je moguće više aspekata participativne evaluacije te je naša namjera da ih svaki projekt prilagodi svojim potrebama dodavanjem, izbacivanjem ili mijenjanjem elemenata predloška.

## A. Predložak inicijalne evaluacije projekta

*[Evaluacija na početku projekta čiji je cilj prikupiti početne informacije o ciljnoj skupini i pomoći u definiranju ciljeva i strategija projekta.]*

### Uvodni tekst

Dragi građani znanstvenici,

dobrodošli u naš projekt građanske znanosti! Kako bismo osigurali da naš projekt bude što uspješniji i relevantniji za vas, važno nam je da na samom početku prikupimo informacije koje će nam pomoći u oblikovanju ciljeva i strategija ovog projekta.

Ova inicijalna anketa je prvi korak u tom procesu. Cilj nam je bolje upoznati vas, naše dragocjene sudionike, vaše interese, očekivanja, kao i vaše iskustvo i znanje kojim možete pridonijeti projektu. Informacije koje prikupimo pomoći će nam u prilagođavanju aktivnosti projekta kako bi bile što korisnije i zanimljivije za vas.

Molimo vas da odvojite nekoliko minuta svojeg vremena i ispunite ovu kratku anketu. Sve vaše odgovore upotrebljavat ćemo poštujući povjerljivost i isključivo u svrhu unapređenja ovog projekta.

Anketa se sastoji od *[broj]* pitanja i ne bi trebala oduzeti više od *[procijenjeno vrijeme]* minuta vašeg vremena. Vaša iskrena mišljenja i povratne informacije su ključne za uspjeh našeg zajedničkog pothvata.

Zahvaljujemo vam unaprijed na uloženom vremenu i trudu. Vaša suradnja je neizmjereno cijenjena i igra ključnu ulogu u oblikovanju našeg projekta.

Srdačno,

*[Organizacija / Projektni tim]*

**1. Ime i prezime:** \_\_\_\_\_

**2. Adresa e-pošte:** \_\_\_\_\_

**3. Broj mobitela:** \_\_\_\_\_

**4. Spol:** M            Ž            OSTALO

**5. Molimo zaokružite kojoj dobnoj skupini pripadate:**

- a) Manje od 18 godina
- b) 18 – 24 godine
- c) 25 – 34 godine
- d) 35 – 44 godine
- e) 45 – 54 godine
- f) 55 – 64 godine
- g) 65 – 74 godine
- h) 75 godina i više

**6. Stupanj obrazovanja:**

- a) Osnovnoškolsko obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Viša škola ili stručni studij
- d) Sveučilišni prijediplomski studij
- e) Sveučilišni diplomski studij
- f) Poslijediplomski studij
- g) Drugo (molimo navedite)

**7. Molimo zaokružite kojoj populaciji pripadate.** *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta]*

- a) Student
- b) Zaposlena osoba
- c) Umirovljenik
- d) Nezaposlena osoba
- e) Drugo (molimo navedite)

**8. Jeste li imali iskustva s projektima građanske znanosti prije sudjelovanja u ovom projektu?**

DA            NE

**9. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili potvrdno, navedite ime projekta i svoju ulogu u projektu.**

**10. Kako ste saznali za ovaj projekt? (možete zaokružiti više opcija):**

- a) Preko društvenih mreža (Facebook, Twitter, Instagram...)
- b) Preporuka prijatelja ili obitelji
- c) Obavijest na radnom mjestu, u školi, na fakultetu
- d) Članak u novinama ili na mrežnom portalu
- e) Na radiju ili televiziji
- f) Na javnom događaju ili konferenciji
- g) Putem letka, plakata ili drugog tiskanog materijala
- h) Drugo (molimo navedite):

**11. Koja je bila Vaša osobna motivacija te koji su razlozi uključivanja u ovaj projekt?** *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta ili ostaviti mjesto za otvoreni odgovor]*

- a) Želja za doprinosom zajednici ili društveno korisnim aktivnostima
- b) Osobni interes za temu ili područje projekta
- c) Želja za stjecanjem novih znanja i vještina

- d) Preporuka prijatelja, obitelji ili kolega
- e) Profesionalni razvoj ili unapređenje karijere
- f) Želja za povezivanjem s ljudima sličnih interesa
- g) Akademske obveze ili povezanost s obrazovnom institucijom
- h) Mogućnost javnog priznanja ili objave rezultata
- i) Drugo (molimo navedite)

**12. Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno):**

- Koliko ste upoznati s konceptom građanske znanosti  
1 2 3 4 5
- Koliko poznajete proces znanstvenog istraživanja  
1 2 3 4 5
- Koliko vjerujete u proces i rezultate znanstvenih istraživanja  
1 2 3 4 5
- Bojite li se da bi vaši osobni podaci mogli biti ugroženi sudjelovanjem u projektima građanske znanosti  
1 2 3 4 5
- Bojite li se da bi vaši doprinosi projektima građanske znanosti mogli biti korišteni u pogrešne svrhe  
1 2 3 4 5
- Koliki je vaš interes za suradnju s profesionalnim istraživačima  
1 2 3 4 5
- Koliko vas zanimaju projekti građanske znanosti  
1 2 3 4 5
- Koliko vas zanima ovaj specifični projekt  
1 2 3 4 5
- Kolika je razina vašeg znanja o temi ovog projekta  
1 2 3 4 5
- Kolika je količina vremena i resursa koju želite posvetiti ovom projektu  
1 2 3 4 5
- Koliki je vaš interes za korištenjem rezultata ovog projekta  
1 2 3 4 5

**13. Na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno) ocijenite u kojoj mjeri smatrate da će projekt:**

- Doprinijeti prikupljanju važnih podataka  
1 2 3 4 5
- Potaknuti razvoj sličnih projekata  
1 2 3 4 5
- Potaknuti interes specifične zajednice na koju se projekt odnosi  
1 2 3 4 5
- Potaknuti interes šire društvene zajednice  
1 2 3 4 5

**14. Smatrate li bitnim da se nakon inicijalne faze projekta uključe i druge ciljne skupine sudionika koje bi svojim znanjem mogle doprinijeti ovom projektu?** *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta ili ostaviti mjesto za otvoreni odgovor]*

**15. Imate li drugih komentara i/ili prijedloga u ovoj fazi projekta?**

---



## **B. Predložak formativne evaluacije projekta**

*[Evaluacija tijekom razvoja projekta koja pruža smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta. Fokusira se na procjenu razine usklađenosti projekta s očekivanjima i otkrivanje prepreka sudjelovanju u projektu.]*

### **Uvodni tekst**

Dragi građani znanstvenici,

vi ste ključni članovi našeg projekta te su vaši dojmovi i povratne informacije izrazito važni za nas. Sada, kada smo na pola puta projekta, želimo provesti evaluaciju kako bismo osigurali da je projekt na pravom putu i da odgovara vašim očekivanjima i potrebama.

Ova anketa usmjerena je na procjenu kako projekt napreduje, u kojoj mjeri su ciljevi i aktivnosti usklađeni s vašim očekivanjima te identifikaciju bilo kakvih prepreka ili izazova s kojima se možda suočavate. Vaši odgovori će nam pružiti dragocjene uvide i smjernice za poboljšanje implementacije i funkcioniranja projekta.

Molimo vas da odvojite nekoliko minuta svojeg vremena i ispunite ovu kratku anketu. Sve vaše odgovore upotrebljavat ćemo poštujući povjerljivost i isključivo u svrhu unapređenja ovog projekta.

Anketa se sastoji od [*broj*] pitanja i ne bi trebala oduzeti više od [*procijenjeno vrijeme*] minuta vašeg vremena. Vaša iskrena mišljenja i povratne informacije su ključne za uspjeh našeg zajedničkog pothvata.

Vaša uloga u ovom projektu je neizmjereno važna i vaš doprinos ovoj anketi pomoći će nam da zajedno poboljšamo projekt.

Srdačno,

*[Organizacija / Projektni tim]*

**1. Ime i prezime:** \_\_\_\_\_

**2. Adresa e-pošte:** \_\_\_\_\_

**3. Broj mobitela:** \_\_\_\_\_

**4. Spol:** M            Ž            OSTALO

**5. Molimo zaokružite kojoj dobnoj skupini pripadate:**

- a) Manje od 18 godina
- b) 18 – 24 godine
- c) 25 – 34 godine
- d) 35 – 44 godine
- e) 45 – 54 godine
- f) 55 – 64 godine
- g) 65 – 74 godine
- h) 75 godina i više

**6. Stupanj obrazovanja**

- a) Osnovnoškolsko obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Viša škola ili stručni studij
- d) Sveučilišni prijediplomski studij
- e) Sveučilišni diplomski studij
- f) Poslijediplomski studij
- g) Drugo (molimo navedite)

**8. Na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno) ocijenite u kojoj mjeri sljedeće tvrdnje smatrate točnima:**

- Projektni tim efikasno komunicira s građanima znanstvenicima  
1 2 3 4 5
- Projektni tim daje dobru podršku i povratne informacije građanima znanstvenicima  
1 2 3 4 5
- Resursi i alati dostupni na projektu adekvatni su za sudjelovanje  
1 2 3 4 5
- Projekt mi pruža mogućnosti za osobni razvoj i učenje  
1 2 3 4 5
- Osjećam da moj rad i doprinosi imaju utjecaj na uspjeh projekta  
1 2 3 4 5
- Zadovoljan sam dosadašnjim tijekom projekta i iskustvom sudjelovanja  
1 2 3 4 5

**9. S kojim preprekama se susrećete prilikom sudjelovanja u projektu?** *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta]*

- a) Nedostatak vremena
- b) Nedostatak resursa ili alata
- c) Nedostatak relevantnih vještina ili znanja
- d) Tehničke poteškoće u korištenju alata
- e) Nedostatak jasnoće ili uputa
- f) Nedostatak podrške i komunikacije na projektu
- g) Nedostatak motivacije
- h) Osobne ili zdravstvene prepreke
- i) Drugo (molimo navedite)

**10. Imate li drugih komentara i/ili prijedloga u ovoj fazi projekta?**

### **C. Predložak sumativne evaluacije projekta**

*[Evaluacija na kraju projekta čiji je cilj procijeniti postignuća i rezultate projekta te utvrditi koliko su ciljevi ostvareni. Ova evaluacija ocjenjuje ukupni utjecaj projekta i rabi se za donošenje zaključaka o njegovoj učinkovitosti.]*

#### **Uvodni tekst**

Dragi građani znanstvenici,

dok se naš projekt približava svom završetku, želimo se osvrnuti na sve što smo zajedno postigli. Vaša uloga u ovom projektu bila je ključna, a sada vas pozivamo da podijelite svoje misli i osvrnete se na iskustvo sudjelovanja u ovom projektu.

Cilj ove završne evaluacije je da se osvrnemo na postignuća i rezultate projekta te da procijenimo u kojoj mjeri su ciljevi projekta ostvareni. Vaši odgovori pomoći će nam da razumijemo ukupni utjecaj projekta i da donesemo zaključke o njegovoj učinkovitosti. Ovo je prilika da se vaš glas čuje i da vaša iskustva pruže vrijedne uvide za buduće projekte.

Molimo vas da odvojite nekoliko minuta svojeg vremena i ispunite ovu kratku anketu. Sve vaše odgovore upotrebljavat ćemo poštujući povjerljivost i isključivo u svrhu unapređenja ovog projekta.

Anketa se sastoji od *[broj]* pitanja i ne bi trebala oduzeti više od *[procijenjeno vrijeme]* minuta vašeg vremena. Svaka povratna informacija je vrijedna i bit će korištena za daljnje unapređenje naših projekata građanske znanosti.

Zahvaljujemo vam na vremenu i trudu koji ste uložili u ovaj projekt i ovo istraživanje. Vaš doprinos bio je neizostavan dio našeg zajedničkog uspjeha.

Srdačno,

*[Organizacija / Projektni tim]*

**1. Ime i prezime:** \_\_\_\_\_

**2. Adresa e-pošte:** \_\_\_\_\_

**3. Broj mobitela:** \_\_\_\_\_

**4. Spol:** M            Ž            OSTALO

**5. Molimo zaokružite kojoj dobnoj skupini pripadate:**

- a) Manje od 18 godina
- b) 18 – 24 godine
- c) 25 – 34 godine
- d) 35 – 44 godine
- e) 45 – 54 godine
- f) 55 – 64 godine
- g) 65 – 74 godine
- h) 75 godina i više

**6. Stupanj obrazovanja**

- a) Osnovnoškolsko obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Viša škola ili stručni studij
- d) Sveučilišni prijediplomski studij
- e) Sveučilišni diplomski studij
- f) Poslijediplomski studij
- g) Drugo (molimo navedite)

**7. Na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno) ocijenite u kojoj mjeri smatrate da je projekt utjecao na:**

- Vaše poznavanje procesa znanstvenog istraživanja  
1 2 3 4 5
- Vaše povjerenje u znanstveno istraživanje  
1 2 3 4 5
- Vaše zanimanje za projekte građanske znanosti  
1 2 3 4 5
- Vaše samopouzdanje za interakciju s profesionalnim istraživačima  
1 2 3 4 5
- Vaš interes za specifičnom temom projekta  
1 2 3 4 5

**8. Prema Vašem mišljenju, na ljestvici od 1 do 5 (1 = nimalo, 5 = puno), ocijenite u kojoj mjeri su sljedeće tvrdnje točne:**

- Suradnja između građana i istraživača je pozitivna stvar  
1 2 3 4 5
- Osjećam da su ciljevi projekta uspješno postignuti  
1 2 3 4 5
- Projekt je imao pozitivan utjecaj na moju zajednicu  
1 2 3 4 5
- Smatram da će rezultati projekta imati dugoročno pozitivan utjecaj  
1 2 3 4 5
- Sudjelovanje u projektima građanske znanosti pruža mi nove mogućnosti (društvene, obrazovne i dr.)  
1 2 3 4 5
- Sudjelovanje u projektima građanske znanosti poboljšava moje znanje i vještine  
1 2 3 4 5
- Zadovoljan/na sam sa svojim osobnim doprinosom u projektu  
1 2 3 4 5

- Osjećam da su moji napori i doprinosi cijenjeni u projektu  
1 2 3 4 5
- Želio bih da se jasno istakne moj doprinos u projektima građanske  
1 2 3 4 5
- Želio bih i u budućnosti sudjelovati u projektima građanske  
1 2 3 4 5
- Preporučio bih i drugima sudjelovanje u projektima građanske  
1 2 3 4 5

**9. Koji će biti najvažniji rezultat projekta i/ili koje su njegove bitne daljnje perspektive?** *[Ovdje možete ponuditi dodatne odabire koji odgovaraju specifičnoj ciljnoj skupini projekta ili ostaviti mjesto za otvoreni odgovor]*

**10. Molimo vas da ukratko opišete svoje iskustvo sudjelovanja u ovom projektu građanske znanosti. Posebno nas zanima kako ste se osjećali tijekom projekta, koje ste vještine i znanja stekli, te smatrate li da je projekt pridonio vašem osobnom, profesionalnom ili akademskom razvoju. Slobodno podijelite bilo koje posebne trenutke ili iskustva koja su vas se posebno dojmila.**

Evaluacija projekata građanske znanosti predstavlja multidimenzijski pristup koji uključuje ne samo mjerenje uspjeha kroz tradicionalne znanstvene metrike nego i kroz ocjenjivanje njihova društvenog utjecaja. Različiti aspekti kao što su broj objavljenih radova, inovativnost alata i tehnologija te kvaliteta i relevantnost prikupljenih podataka, važne su komponente koje treba uzeti u obzir prilikom evaluacije. Evaluacija znanstvenog doprinosa projekta građanske znanosti može se mjeriti i brojem objavljenih radova u znanstvenim časopisima i njihovom citiranošću. Visoka citiranost i objavljivanje u prestižnim bazama podataka ukazuju na znanstvenu važnost i utjecaj projekta. Inovativnost



i kvaliteta alata i tehnologija koji su se rabili u projektu također su jedan od ključnih pokazatelja uspjeha. To može uključivati analizu kako projekt implementira nove metode ili tehnologije te njihov doprinos unapređenju znanstvenog istraživanja. Relevantnost i primjenjivost prikupljenih podataka u širem znanstvenom i društvenom kontekstu također mogu biti vrlo važan faktor. Ovo uključuje procjenu kako podaci doprinose postojećem znanju, rješavanju specifičnih problema ili doprinose društvenim promjenama. Društveni utjecaj projekta može se mjeriti kroz njegovu prisutnost u medijima. Ovo uključuje izvještavanje u novinama, časopisima, na televiziji, radiju, kao i na mrežnim platformama i društvenim mrežama. Medijska vidljivost može biti pokazatelj društvene relevantnosti i doprinosa projekta. Također, važno je procijeniti kako projekt utječe na zajednicu, poboljšava kvalitetu života i podiže svijest o važnim pitanjima. Evaluacija treba uključivati analizu širenja utjecaja projekta kroz obrazovanje, javnu angažiranost i donošenje odluka. Kroz ovakav integrirani pristup evaluaciji, projekti građanske znanosti mogu se ocijeniti ne samo na temelju njihova znanstvenog doprinosa nego i na temelju utjecaja na društvo i zajednicu. Ovo omogućuje sveobuhvatan uvid u uspjeh i važnost projekta, doprinoseći njegovoj dugoročnoj održivosti i relevantnosti.

U prethodnim odjeljcima pružili smo detaljne predloške za inicijalnu, formativnu i sumativnu evaluaciju koji su namijenjeni da vam pomognu u sistematiziranju prikupljanja i analize podataka tijekom različitih faza projekta, koristeći se participativnim pristupima. Inicijalna evaluacija postavlja temelje, omogućujući vam da razumijete svoju ciljnu skupinu i definirate ključne ciljeve i strategije. Formativna evaluacija služi kao kontinuirani vodič kroz projekt, pružajući vam uvide potrebne za prilagodbu i poboljšanje tijekom rada. Na kraju, sumativna evaluacija daje vam jasan pregled postignuća i ukupnog utjecaja projekta, omogućujući vam da izvučete ključne zaključke o njegovoj učinkovitosti. Uporaba ovih predložaka osigurat će da vaša evaluacija bude strukturirana, ciljana i sveobuhvatna. Svaka faza evaluacije pruža jedinstvene uvide koji su ključni za uspjeh vašeg projekta. Slijedeći ove smjernice, možete osigurati da vaš projekt ne samo ostvari svoje ciljeve nego i da se kontinuirano razvija i unapređuje.

## ZAKLJUČAK

U ovom smo poglavlju predstavili metode, pristupe i temeljna obilježja metodološkog okvira građanske znanosti te različite pristupe i izazove u metodologiji evaluacije projekata građanske znanosti. Projekti građanske znanosti često se temelje na interdisciplinarnom pristupu, uključujući suradnju različitih akademskih disciplina, a to nerijetko uključuje znanja i iskustva izvan znanstvene zajednice, što omogućuje raznolike perspektive i pristupe u rješavanju složenih društvenih problema te doprinosi unapređenju istraživanja i razvoju novih istraživačkih metodologija. Pritom je prikazano kako svaki pristup građanske znanosti mora uključivati obrazovanje i podršku građana, različite načine uključivanja građana, jasno definirane ciljeve istraživanja, protokole prikupljanja podataka te evaluaciju i analizu podataka prikupljenih istraživanjem, kao i njihovu komunikaciju i dijeljenje sa širom skupinom građana. Zbog toga projekti građanske znanosti imaju potencijalno značajan utjecaj na društvo, a ponekad imaju mogućnost oblikovanja javnih politika i provedbu inicijativa čiji je cilj istraživanje i promjena društva te izgradnja kapaciteta i različitih infrastruktura koje imaju mnogostruku dobrobit za društvo i znanost. Stoga je potrebno u projekte građanske znanosti uključiti širu akademsku zajednicu kako bi se razvili kriteriji potrebni za uspješnu građansku znanost, uključujući upravljanje zajednicom, pedagoške prakse, standarde otvorene znanosti i pitanja različitih društvenih politika koje bi doprinijele poboljšanju kvalitete života zajednice poticanjem pozitivnih društvenih promjena.

Otvoreni pristup i prepoznata važnost otvorene znanosti omogućuju drugim istraživačima, dionicima i široj javnosti pristup informacijama i sudjelovanje u raspravama kako bi se omogućila neovisna provjera i razmjena znanja, što omogućuje širu dostupnost i ponovnu uporabu podataka te doprinosi povećanju povjerenja javnosti i znanosti u podatke nastale u okviru projekata građanske znanosti. Ovo poglavlje stoga može poslužiti kao polazište za inicijalne aktivnosti, organizaciju i postavljanje adekvatnog metodološkog okvira za primjenu koncepta građanske znanosti u različitim istraživačkim područjima.

## POPIS LITERATURE

- Ballard, H. L., Dixon, C. G. H i Harris, E. M., 2017. Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. *Biological Conservation*, 208, str. 65–75.
- Bonn, A. i sur., 2016. *Green paper citizen science strategy 2020 for Germany*. [pdf] Berlin: Projekt “Bürger schaffen Wissen - Wissen schafft Bürger” (GEWISS). Dostupno na: [https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss\\_cs\\_strategy\\_englisch.pdf](https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss_cs_strategy_englisch.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Bonn, A. i sur., 2022. *White paper Citizen Science Strategy 2030 for Germany*. [online] Leipzig, Berlin: Helmholtz Association, Leibniz Association, Fraunhofer Society i dr. <https://doi.org/10.31235/osf.io/ew4uk>.
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L. i Enck, J. W., 2016. Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(1), str. 2–16.
- Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J. i Parrish, J. K., 2014. Next steps for citizen science. *Science*, 343(6178), str. 1436–1437.
- Bornmann, L., 2012. Measuring the societal impact of research. *EBMO Reports*, 13(8), str. 673–76.
- Bornmann, L., 2013. What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(2), str. 217–233.
- Butkevičienė, E., Skarlatidou, A., Balázs, B., Duží, B., Massetti, L., Tsampoulatidis, I. i Tauginiene, L., 2021. Citizen science case studies and their impacts on social innovation. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer, str. 309–329. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_16).
- Curtis, V., 2018. *Online citizen science and the widening of academia: Distributed engagement with research and knowledge production*. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.
- European Citizen Science Association (ECSA), 2015. *Deset načela građanske znanosti*. [online] Dostupno na: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Fawcett, S. B., Boothroyd, R., Schultz, J. A., Francisco, V. T., Carson, V. i Bremby, R., 2003. Building capacity for participatory evaluation within community initiatives. *Journal of Prevention & Intervention in the Community*, 26(2), str. 21–36.
- Greenhalgh, T., Raftery, J., Hanney, S. i Glover, M., 2016. Research impact: a narrative review. *BMC Med*, [e-časopis] 14, 78. <https://doi.org/10.1186/s12916-016-0620-8>.

- Haklay, M. i sur., 2020. *ECSA's characteristics of citizen science*. [online] str. 1–6. Dostupno na: [https://zenodo.org/record/3758668#\\_ym\\_ho9PP1hE](https://zenodo.org/record/3758668#_ym_ho9PP1hE) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Haklay, M., Dörler, D., Heigl, F., Manzoni, M., Hecker, S. i Vohland, K., 2021. What is citizen science? The challenges of definition. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 13–33. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_2).
- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., i Bonn, A. ur., 2018. *Citizen science: Innovation in open science, society and policy*. London: UCL Press.
- Heinisch, B., 2017. Degrees of participation in citizen science projects. An analysis of participatory projects listed in English-language and German-language citizen science project directories. U: D. Dörler, F. Heigl i T. Sandén, ur. 2017. *Austrian Citizen Science Conference 2017*. Vienna: Frontiers Media. str. 15–20.
- Hemlin, S. i Rasmussen, S. B., 2006. The shift in academic quality control. *Science, Technology, & Human Values*, 31(2), str. 173–198.
- Ivanjko, T., Zlodi, G. i Pervan, D., 2019. Mnogo ruku čini posao lakšim-konceptualni okvir primjene rada mnoštva u baštinskim ustanovama. *Muzeologija*, (56), str. 177–198.
- Jordan, R. C., Ballard, L. H. i Phillips, T. B., 2012. Key issues and new approaches for evaluating citizen science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, [e-časopis] 10(6), str. 307–309. <https://doi.org/10.1890/110280>.
- Kieslinger, B., Schaefer, T., Heigl, F., Dörler, D., Richter, A. i Bonn, A., 2018. Evaluating citizen science—Towards an open framework. U: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str. 81–95.
- Kieslinger, B., Schäfer, T. i Mayer, K., 2020. Co-Evaluation in citizen (social) science. Dostupno na: <https://zenodo.org/records/4020367> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Kroop, S., Kieslinger, B., Schäfer, T., Holtgrewe, U., (2017). The Evaluation of Citizen Science. Recommendations for Policymaking from the Austrian Citizen Science Conference. Dostupno na: <https://www.zsi.at/en/object/publication/4974> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Lemmens, R., Antoniou, V., Hummer, P. i Potsiou, C., 2021. Citizen science in the digital world of apps. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 461–474. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_23).
- Maasen, S., 2020. Innovation und Relevanz: Forschung im Gerangel widerstreitender Anforderungen. U: A. M. Horatschek, ur. 2020. *Competing Knowledges–Wissen Im Widerstreit*. Berlin: De Gruyter. str. 123–140. <https://doi.org/10.1515/9783110659658-007>.

- Mayer, K., Schürz, S., Kieslinger, B. i Schaefer, T., 2022. Editorial: Participatory evaluation and impact assessment in citizen science. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 54, str. 5–9.
- McKinley, D., Miller-Rushing, A., Ballard, H., Bonney, R., Brown, H., Evans, D., French, R., Parrish, J., Phillips, T., Ryan, S., Shanley, L., Shirk, J., Stepenuck, K., Weltzin, J., Wiggins, A., Boyle, O., Briggs, R., Chapin III, S., Hewitt, D. i Soukup, M., 2015. Investing in citizen science can improve natural resource management and environmental protection. [pdf] *Issues in Ecology*, 19. Dostupno na: <https://www.esa.org/wp-content/uploads/2015/09/Issue19.pdf> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Milat, A. J., Bauman, A. E. i Redman, S., 2015. A narrative review of research impact assessment models and methods. *Health Research Policy and Systems*, 13(1), str. 1–7.
- Morschheuser, B., Hamari, J. i Koivisto, J., 2016. Gamification in crowdsourcing: A review. U: T. X. Bui i R. H. Sprague, Jr., ur. 2016. *Proceedings of the 49th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society. str. 4375–4384.
- OECD, 2015. Making open science a reality. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, [online] 25. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zsl-en> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Pandya, R. E. i Dibner, K. A. ur., 2018. Learning through citizen science: enhancing opportunities by design. Washington, DC : The National Academies Press. Dostupno na: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/25183/learning-through-citizen-science-enhancing-opportunities-by-design> [Pristupljeno 25. 11. 2023.].
- Passani, A., Janssen, A., Hölscher, K. i Di Lisio, G., 2022. A participatory, multidimensional and modular impact assessment methodology for citizen science projects. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 54, str. 33–42.
- Phillips, T. B., Ferguson, M., Minarchek, M., Porticella, N. i Bonney, R., 2014. *User's guide for evaluating learning outcomes in citizen science*. [pdf] Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. Dostupno na: [https://www.birds.cornell.edu/citizenscience/wp-content/uploads/2018/10/USERS-GUIDE\\_linked.pdf](https://www.birds.cornell.edu/citizenscience/wp-content/uploads/2018/10/USERS-GUIDE_linked.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Pocock, M. J. O., Chapman, D. S., Sheppard, L. J. i Roy, H. E., 2014. *Choosing and using citizen science: a guide to when and how to use citizen science to monitor biodiversity and the environment*. [pdf] Wallingford, UK: Centre for Ecology & Hydrology. Dostupno na: [https://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/sepa\\_choosingandusingcitizenscience\\_interactive\\_4web\\_final\\_amended-blue1.pdf](https://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/sepa_choosingandusingcitizenscience_interactive_4web_final_amended-blue1.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Poliakoff, E. i Webb, T. L., 2007. What factors predict scientists' intentions to participate in public engagement of science activities? *Science Communication*, 29(2). str. 242–263.

- Richter, A., Dörler, D., Hecker, S., Heigl, F., Pettibone, L., Serrano Sanz, F., Vohland, K. i Bonn, A., 2018. Capacity building in citizen science. U: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel, i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str. 269–283.
- Richter, A., Pettibone, L., Mahla, A., Turrini, T. i Bonn, A., 2015. *GEWISS Dialogforum: Bürger zwischen Engagement und Wissenschaft – Citizen Science: Perspektiven, Herausforderungen und Grenzen*. [pdf] Berlin: Projekt “Bürger schaffen Wissen - Wissen schafft Bürger” (GEWISS). Dostupno na: [https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/20/gewiss\\_4\\_dbubericht.pdf](https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/20/gewiss_4_dbubericht.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Robinson L. D., Cawthray, J. L., West, S. E., Bonn, A. i Ansine, J. 2018. Ten principles of citizen science. U: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str. 27–40.
- Schaefer, T. i Kieslinger, B. (2016). Supporting emerging forms of citizen science: A plea for diversity, creativity and social innovation. *Journal of Science Communication*, 15(2), Y02.
- Schoenenberger, N., Zenzerović, P. i Tolić, A., 2020. *Priručnik za građansku znanost*. Zagreb: Institut za razvoj i inovativnost mladih.
- Senabre Hidalgo, E., Perelló, J., Becker, F., Bonhoure, I., Legris, M. i Cigarini, A., 2021. Participation and co-creation in citizen science. U: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson i K. Wagenknecht, ur. 2021. *The Science of Citizen Science*. Cham, Switzerland: Springer. str. 199–218. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_11).
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B. V., Krasny, M. E. i Bonney, R., 2012. Public participation in scientific research: a Framework for deliberate design. *Ecology and Society*, [e-časopis] 17(2), 29. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>.
- Smit, J. P. i Hessels, L. K., 2021. The production of scientific and societal value in research evaluation: A review of societal impact assessment methods. *Research Evaluation*, [e-časopis] 30(3), str. 323–335, <https://doi.org/10.1093/reseval/rvab002>.
- SOCIENTIZE, 2015. *White paper on citizen science*. [online] Dostupno na: <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/white-paper-citizen-science.html> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Springett, J., 2017. Impact in participatory health research: What can we learn from research on participatory evaluation? *Educational Action Research*, 25(4), str. 560–574.
- Stevenson, R. D., Suomela, T., Kim, H. i He, Y., 2021. Seven primary data types in citizen science determine data quality requirements and methods. *Frontiers in Climate*, [e-časopis] 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.645120>.

- Suomela, T. E., 2014. *Citizen science: Framing the public, information exchange, and communication in crowdsourced science*. Doktorska disertacija. University of Tennessee. Dostupno na: [https://trace.tennessee.edu/utk\\_graddiss/2864](https://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/2864) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Tashakkori, A. i Teddlie, C. ur., 2010. *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. 2. izd. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Trautmann, N. M., Shirk, J. L., Fee, J. i Krasny, M. E., 2012. Who poses the questions? Using citizen science to help K-12 teachers meet the mandate for inquiry. U: J. L. Dickinson i R. Bonney, ur. 2012. *Citizen science: Public participation in environmental research*. Ithaca: Comstock Publishing Associates. str. 179–190.
- Uude, K., Kurzahls, K. i Wesbuer, A., 2022. The “payback“ of citizen science: A participatory evaluation and impact assessment model for social innovation projects. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 54, str. 61–67.
- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. i Wagenknecht, K. ur., 2021. *The science of citizen science*. Cham: Springer International Publishing.
- Wehn, U., Gharesifard, M., Ceccaroni, L., Joyce, H., Ajates, R., Woods, S., Bilbao, A., Parkinson, S., Gold, M. i Wheatland, J., 2021. Impact assessment of citizen science: state of the art and guiding principles for a consolidated approach. *Sustain Sci*, [e-časopis] 16, str. 1683–1699. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00959-2>.
- Wickson, F. i Carew, A., 2014. Quality criteria and indicators for responsible research & innovation: Learning from transdisciplinarity. *Journal of Responsible Innovation*, 1(3), str. 254–273.
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A. i Mons, B., 2016. The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3(1), str. 1–9.
- Wyler, D., Grey, F., Maes, K. i Fröhlich, J., 2016. *Citizen science at universities: Trends, guidelines and recommendations*. [online] League of European Research Universities. Dostupno na: <https://www.leru.org/publications/citizen-science-at-universities-trends-guidelines-and-recommendations>. [Pristupljeno 25. 11. 2023.]



# 6.

## STUDIJA SLUČAJA: PROJEKT DIGISPORT

Ovo poglavlje sadrži:

- Opis** projekta DigiSport
- Metodološki okvir** projekta
- Evaluaciju** projekta

## UVOD

Ovo poglavlje donosi primjer provođenja projekta građanske znanosti unutar područja društvenih znanosti, u okviru kojega su primijenjeni teorijski koncepti te iskustva dobre prakse. Svrha studije slučaja DigiSport razvoj je teorijskog okvira i primjene građanske znanosti na primjeru istraživanja i opisa oko 17 000 negativa u okviru Zbirke fotografija Hrvatskog športskog muzeja. Poglavlje tako donosi iskustva suradnje građana (aktivni i umirovljeni sportski novinari), baštinske ustanove imatelja građe (Hrvatski športski muzej), istraživača i studenata (Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Institut za povijest umjetnosti u Zagrebu). U ovom smo poglavlju predstavili i metodološki okvir projekta te provedenu evaluaciju.

### 6.1. O projektu

Projekt DigiSport nastao je kao studija slučaja u okviru institucijskog istraživačkog projekta Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod naslovom *Građanska znanost u društvenim i humanističkim istraživanjima: teorijski okvir i smjernice za primjenu*. Projekt se provodio u 2022. (voditelj Goran Zlodi) i 2023. godini (voditelj Tomislav Ivanjko). Očekivani doprinos projekta ogledao se na teorijskoj i praktičnoj razini. Na teorijskoj razini projekt je nastojao definirati metodološki okvir participacije građana u istraživanjima i razviti povezane metodologije prikupljanja, obrade i prikaza podataka nastalih provođenjem aktivnosti vezanih uz građansku znanost, a na praktičnoj razini kroz projekt se razvijao prototip digitalnog alata kojim građani obogaćuju zbirku fotografija deskriptivnim i kontekstualnim metapodacima kako bi omogućili učinkovitija buduća istraživanja i ponovnu uporabu podataka.

Svrha ključne aktivnosti projekta – studije slučaja DigiSport – razvoj je teorijskog okvira i primjene građanske znanosti na primjeru istraživanja i opisa segmenta Zbirke fotografija Hrvatskog športskog muzeja. Segment zbirke uključen u istraživanje čini više od 16 954 digitaliziranih fotografija (negativa) događaja iz sportskog života iz razdoblja od 1970. do 1994. s nepotpunim metapodacima ili bez njih.

Zadani su sljedeći ciljevi projekta vezani uz samu studiju slučaja:

- **Prvi cilj** odnosio se na izradu funkcionalnog i skalabilnog prototipa digitalnog alata koji služi za prikupljanje deskriptivnih i kontekstualnih metapodataka vezanih uz zbirke fotografija, a utemeljen je na principima građanske znanosti.
- **Drugi cilj** očitovao se samim obogaćivanjem zbirke novim deskriptivnim i kontekstualnim metapodacima koji su oblikovani prema FAIR načelima kako bi omogućili učinkovitija buduća istraživanja i ponovnu uporabu podataka u istraživačkom, obrazovnom i širem kulturnom kontekstu.
- **Treći cilj** bio je aktivno uključivanje građana u prikupljanje podataka. Ciljna skupina građana su umirovljeni i aktivni sportski novinari, članovi Hrvatskog zbora sportskih novinara, koji su pridonijeli svojim saznanjima i osobnim svjedočanstvima o događajima, osobama i temama na fotografijama.

Ciljevi koji su bili zadani više u širem kontekstu institucijskog istraživačkog projekta, a manje uz samu studiju slučaja bili su sljedeći:

- **Četvrti cilj** odnosio se na razvoj metodologija participativnog istraživanja usmjerenih na formalne i neformalne obrazovne procese koji uključuju građane, baštinske stručnjake, sveučilišne nastavnike, istraživače i studente.
- **Peti cilj** objavljivanje je knjige – publikacije usmjerene pružanju teorijskog, metodološkog i

evaluacijskog okvira implementacije te praktičnih smjernica za primjenu građanske znanosti. Njezinim objavljivanjem želi se potaknuti učinkovita suradnja između znanstvenika i javnosti, a pritom se nastoji promovirati dobrobiti primjene građanske znanosti te unaprijediti istraživačke kompetencije.

## **6.2. Hodogram suradnje građana, baštinske institucije i istraživača**

Ovdje su prikazane etape provođenja istraživačkih projektnih aktivnosti građanske znanosti čiji je uži cilj prikupljanje podataka o fotografijama iz Zbirke fotografija Hrvatskog športskog muzeja kroz suradnju građana, same baštinske ustanove imatelja građe (Hrvatski športski muzej) te istraživača (Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Institut za povijest umjetnosti u Zagrebu).

### **Dionica 1 – Participativna priprema i organizacija projekta**

Kroz niz radnih sastanaka provedeno je zajedničko participativno određivanje ciljeva, svrhe, metoda i ishoda projekta. Dogovoreno je kako će se pristup istraživanju temeljiti na *Deset načela građanske znanosti* (ECSA) koja predstavljaju temelj dobre prakse u građanskoj znanosti te će se svako od načela primijeniti u metodološkim aspektima istraživanja. Nadalje, u oblikovanju okvira istraživanja koristit će se participativne istraživačke metode koje uključuju ciljnu skupinu građana, istraživače i baštinske stručnjake, kako bi se ostvarila očekivanja svih uključenih te im se osigurala primjerena uloga u projektu. Evaluacijske ankete provodit će se nakon održanih radionica te na kraju projekta, čime će se dobiti uvid u stavove i zadovoljstvo sudjelovanja svih uključenih (sportski novinari, istraživači, studenti), a to će naposljetku omogućiti povratne informacije o projektu i unapređenje procesa istraživanja. Na inicijalnim sastancima usvojen je vremenski plana rada na projektu te su dogovorene ključne odrednice, koje su ugrađene u tekst informiranih pristanaka za sudionike.

## **Dionica 2 – Digitalizacija i inicijalni opis fotografija (negativa)**

Digitalizaciju i inicijalni opis fotografija proveo je Robert Valai, umirovljeni sportski fotograf. Uz digitalizaciju u užem smislu riječi (konverziju u digitalni oblik putem skeniranja fizičkih negativa) Robert Valai izradio je inicijalni opis fotografija, i to s obzirom na razinu opisa:

- a) na skupnoj razini** (niz fotografija, najčešće u prvotnom redu)
- b) na pojedinačnoj razini** (pojedine fotografije).

Vodeći se načelom prvotnoga reda, odnosno načelom kojim gradivo zadržava svoj poredak koji je uspostavio njegov stvaratelj da bi sačuvao postojeće veze i dokaznu vrijednost te upotrebljivost svojih obavijesnih pomagala (Mihaljević i sur., 2015), Robert Valai odmah je prilikom digitalizacije uspostavljao mape fotografija koje su se najčešće odnosile na jedan događaj (natjecanje, sastanak, konferenciju za tisak i sl.). Taj je postupak bio ključan za daljnji nastavak opisivanja fotografija i samu dodjelu pojedinih skupina fotografija građanima za daljnji opis.

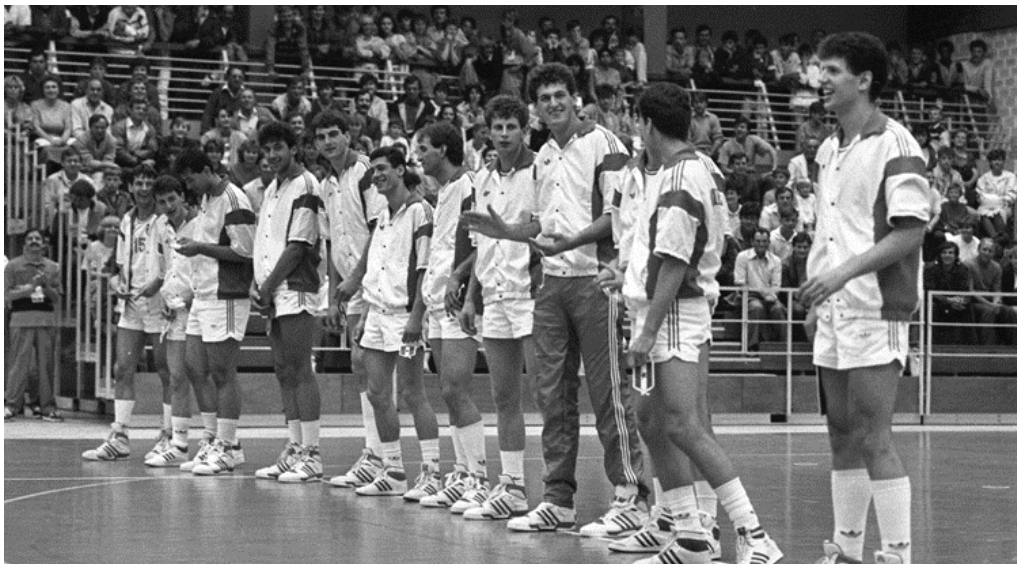
## **Dionica 3 – Konverzija inicijalnih opisa u bazu podataka, njihovo semantičko obogaćivanje i povezivanje s povezanim otvorenim podacima**

Inicijalni opis pojedinačnih fotografija pohranjen je u same datoteke uz pomoć aplikacije Adobe Lightroom, a potom je pristupljeno zapisivanju metapodataka u bazu podataka. U bazi podataka sačuvani su metapodaci u njihovu izvornom – polustrukturiranom obliku s namjerom da se iz njih izdvoji što više korisnih i pouzdanih podataka na kojima će se temeljiti buduće pretraživanje i pregledavanje fotografija. U tom smislu posebno je važan ishod ove etape bio povezivanje pojmova iz polustrukturiranog opisa prema postojećim terminima iz tezaurusa koji se upotrebljava u Hrvatskom športskom muzeju. Tražeći optimalne rezultate testiralo se dva pristupa:



- a) **Prepoznavanje imenovanih entiteta** (engl. *Named Entity Recognition*, NER) kao metodu ekstrakcije informacija (engl. *Information Extraction*, IE) koja nastoji locirati i klasificirati imenovane entitete, spomenute u nestrukturiranom tekstu u unaprijed definirane kategorije kao što su imena osoba i organizacije, lokacije, vremenske izraze itd. (Drovo i sur., 2019).
- b) **Wikifikaciju** (engl. *wikification*) kao posebnu vrstu semantičke anotacije koja uključuje uporabu Wikipedije kao izvora moguće semantičke anotacije (Brank i sur., 2017).

Provedena testiranja pokazala su bolje rezultate primjenom *wikifikacije* upravo stoga što je tekst zapisan uz slike već bio u polustrukturiranom obliku, a ne tekućem tekstu, za koji bi riječi trebalo prvo lematizirati (odnosno svesti riječi na kanonski, rječnički oblik). Naime, u datoteke skeniranih negativa zapisan je jedini podatak vezan uz sadržaj i kontekst fotografije u EXIF element *ImageDescription*. Primjerice, za fotografije (slika 6.1.) taj element ima vrijednosti „Zelina, 09.07.1987., Jugoslavija - Libija 180:50, košarkaška utakmica Univerzijade. Dražen Petrović”.



**Slika 6.1.** Fotografija s košarkaške utakmice, Jugoslavija – Libija, 180:50, Zelina, 09.07.1987. (Izvor: Hrvatski športski muzej, Zbirka fotografija. Autor fotografije: Robert Valai)

Implementacija se temeljila na programskom pozivanju mrežnog servisa Wikifier koji je dostupan i kroz grafičko sučelje na adresi <https://wikifier.org>, a detaljnije su ga opisali Brank i sur. (2017).

```
urllib.parse, urllib.request, json

def CallWikifier(text, lang="hr", threshold=0.01):
    data = urllib.parse.urlencode([
        («text», text), («lang», lang),
        («userKey», «mhimmcdtqgkwelrfojebaihvialtur»),
        («pageRankSqThreshold», «%g» % threshold),
        («applyPageRankSqThreshold», «false»),
        («nTopDfValuesToIgnore», «200»), («nWordsToIgnoreFrom
        List», «200»),
```



```
(«wikiDataClasses», «true»), («wikiDataClassIds», «false»),
(«support», «true»), («ranges», «false»), («minLinkFrequency»,
«2»),
(«includeCosines», «false»), («maxMentionEntropy», «3»)
])
url = «http://www.wikifier.org/annotate-article»
# Call the Wikifier and read the response.
req = urllib.request.Request(url, data=data.encode(«utf8»),
method=»POST»)
with urllib.request.urlopen(req, timeout = 60) as f:
    response = f.read()
    response = json.loads(response.decode(«utf8»))
# Output the annotations.
for annotation in response[«annotations»]:
    print(«%s (%s)» % (annotation[«title»],annotation[«url»]))

CallWikifier("Zelina, 09.07.1987., Jugoslavija - Libija
180:50, košarkaška utakmica Univerzijade. Dražen
Petrović")
```

**Slika 6.2.** Programski kod za poziv mrežnog servisa Wikifier u jeziku Python (Izvor: projektna dokumentacija)

Najbolji rezultati pokazali su se pozivom mrežnog servisa Wikifier s nižom vrijednošću praga osjetljivosti (parametar *threshold*=0.01, za razliku od zadanog 0.8). Tako je u navedenom primjeru šest od sedam entiteta zadovoljavajuće prepoznato. Tako prepoznati entiteti prikladni su za prepoznavanje i uparivanje s postojećim terminima iz tezaurusa Hrvatskog športskog muzeja. Prilikom uparivanja programski se mogu ispitati svojstva prepoznatih entiteta prema klasama baze Wikidata (npr. je li prepoznata riječ *sport*; je li prepoznat entitet *osoba*; je li prepoznati entitet *geografski pojam* i sl.), što umnogome olakšava i povećava preciznost povezivanja s postojećim normativnim datotekama (tezaurusi, normirani zapisi o osobama). Ovaj proces predstavlja

svojevrsno semantičko obogaćivanje polustrukturiranog teksta semantičkim informacijama (temeljenima na značenju) kroz povezivanje s povezanim otvorenim podacima (engl. *Linked Open Data* – LOD) u bazi znanja Wikidata.

```
Sveti Ivan Zelina (http://hr.wikipedia.org/wiki/Sveti\_Ivan\_Zelina)  
Libija (http://hr.wikipedia.org/wiki/Libija)  
180. (http://hr.wikipedia.org/wiki/180%2e)  
Košarka (http://hr.wikipedia.org/wiki/Ko%C5%a1arka)  
Utakmica (http://hr.wikipedia.org/wiki/Utakmica)  
Univerzijada (http://hr.wikipedia.org/wiki/Univerzijada)  
Dražen Petrović (http://hr.wikipedia.org/wiki/Dra%C5%been\_Petrovi%C4%87)
```

**Slika 6.3.** Rezultati programskog koda za ulazni parametar „Zelina, 09.07.1987., Jugoslavija - Libija 180:50, košarkaška utakmica Univerzijade. Dražen Petrović” (Izvor: projektna dokumentacija)

U bazi podataka stvoreni su tako dvojaki zapisi: zapisi za skupne razine (prema mapama fotografija) i zapisi za pojedinačne fotografije. Nastavno na prethodno opisan postupak *wikifikacije* polustrukturiranog teksta opisa fotografija i uparivanja identificiranih entiteta s postojećim terminima iz tezaurusa, provedena je inicijalna automatizirana predmetna obrada kako bi se olakšalo pretraživanje, okupljanje i pregledavanje fotografija.

#### **Dionica 4 – Razvoj funkcionalnog prototipa aplikacije**

Ključni cilj projekta bio je i razvoj funkcionalnog i skalabilnog prototipa digitalnog alata za prikupljanje deskriptivnih i kontekstualnih metapodataka vezanih uz zbirke fotografija. Stoga je na temelju zajedničkih sastanaka i zaključaka svih sudionika izrađena funkcionalna specifikacija prema kojoj se pristupilo razvoju. U procesu dizajna i testiranja aplikacije koristilo se načelima iterativnog dizajna te se primjenjivala dobra praksa korisničkog iskustva i pristupačnosti, usklađena s načelima građanske znanosti.

Podaci su se prikupljali i pohranjivali u bazu podataka aplikacije kako bi se lako provele različite statističke analize (primjerice, frekvencije termina, preklapanja termina koje daju predmetni stručnjaci i građani, ocjena prikladnosti termina za uključivanje u predmetni opis zbirke, itd.

### **Dionica 5 – Organiziranje radionice i formativna evaluacija**

Nakon završetka razvoja prve funkcionalne produkcijske verzije aplikacije, organizirane su radionice na kojoj je ciljna skupina građana upoznata s hodogramom opisa i funkcionalnostima sustava. Nakon završene radionice ciljna skupina građana osposobljena je za samostalnu uporabu sustava te daljnje pridruživanje kontekstualnih i opisnih metapodataka fotografijama.



**Slika 6.4.** Radionica održana 30. studenoga 2022. na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. (Izvor: projektna dokumentacija. Autor fotografije: Robert Valai)

## **Dionica 6 – Interpretacija rezultata formativne evaluacije, razvoj metodologije, unapređenje aplikacije**

Metodologija inicijalne evaluacije projekta sastojala se od izravne evaluacije, obuke te rada u aplikaciji. U sklopu formativne evaluacije ispitivane su sljedeće dimenzije:

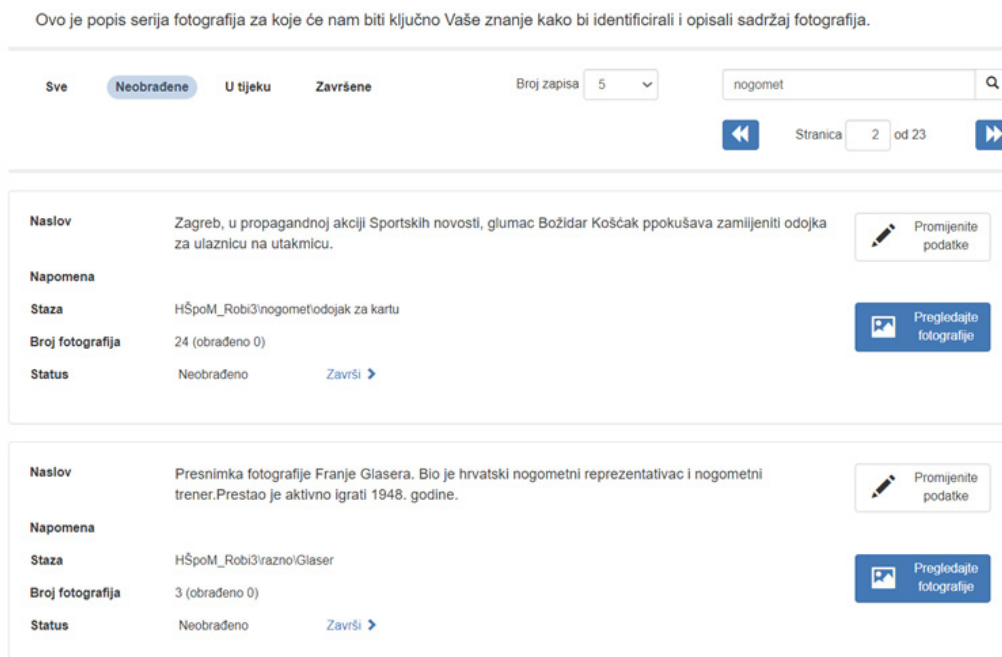
- Motivacija sudionika i socijalna uključenost
- Procjena društvenog utjecaja i društvene promjene
- Angažman i suradnja znanstvenika i građana
- Podaci i njihova relevantnost
- Društvena relevantnost i širenje utjecaja.

Poseban naglasak je pritom bio na samoprocjenama i stavovima sudionika za sudjelovanje u projektu građanske znanosti te kvalitativna analiza iskustava i prijedloga sudionika tijekom i nakon završetka radionice. Pritom su dizajnirani protokoli i softver za rad s fotografijama te su u inicijalnoj fazi na zajedničkom sastanku dogovoreni i uspostavljeni principi i načini rada za prikupljanje i daljnje unapređenje kvalitete podataka. Okvir za procjenu utjecaja i evaluacija inicijalnih aktivnosti pokazali su se kao temeljna polazišta za daljnji razvoj projekta te primjenu i razvoj aplikacije jer su nam povratne informacije novinara pomogle u unapređivanju aplikacije i samog korisničkog sučelja. Uz različite ideje za odabir i prikaz pojedinih fotografija iz zbirke, to je pružilo mogućnost daljnjeg razvoja metodologije procjene utjecaja, kao i nastavka projektnih aktivnosti.

## **Dionica 7 – Sudjelovanje građana u opisu, anotiranju, vrednovanju te dodavanju kontekstualnog znanja o zbirci fotografija**

Prethodno opisano uspostavljanje mape fotografija koje su se odnosile na jedan događaj, bilo je ključno za raspodjelu pojedinih skupina fotografija građanima za daljnji opis. Tako uspostavljene skupine fotografija pridružuju se putem aplikacije pojedinačnim korisničkim računima građana, a prema

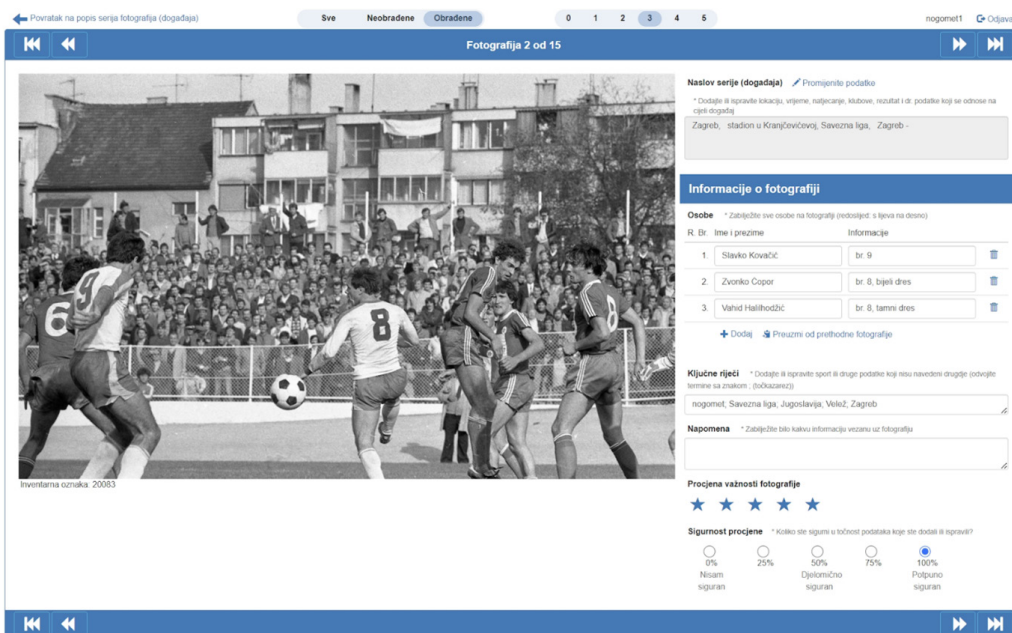
njihovoj ekspertizi vezanoj uz pojedine sportove. Na slici 6.4. prikazana je snimka prvog ekrana koji korisnike dočekuje nakon prijave u aplikaciju. Putem različitih funkcionalnosti pretraživanja i pregledavanja korisnici pristupaju skupinama fotografija koje su im pridružene prema ekspertizi vezanoj uz pojedine sportove te mogu mijenjati podatke na skupnoj razini ili odabrati modul za pregledavanje pojedinačnih fotografija koji omogućuje izmjenu i dodavanje podataka uz pojedine fotografije.



**Slika 6.5.** Snimka ekrana aplikacije na kojoj građani pristupaju skupinama fotografija koje su im pridružene prema ekspertizi vezanoj uz pojedine sportove (Izvor: projektna dokumentacija)

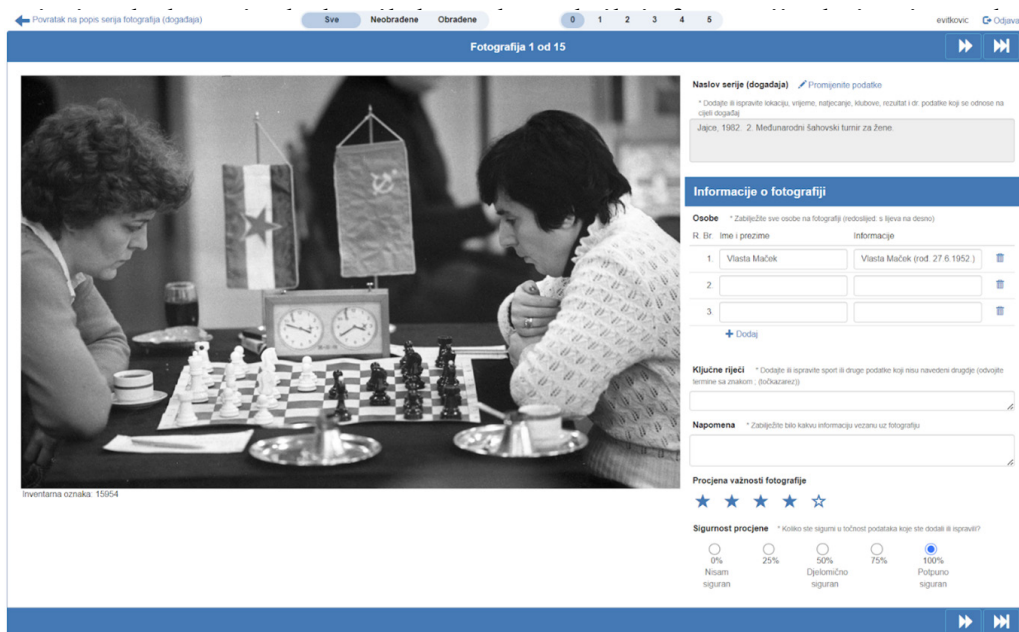
Mape fotografija koje su se odnosile na jedan događaj obrađene su i nadopunjene sljedećim postupcima i metodama:

- a) korisničko označivanje
- b) anotacije
- c) procjena važnosti fotografija (važno kao pomoć voditeljici zbirke, za odabir fotografija koje će ući u inventarnu knjigu muzejskih predmeta i time im se posvetiti dodatna briga o dokumentiranju, istraživanju i prezentaciji)
- d) dodavanje kontekstualnih informacija.



**Slika 6.6.** Snimka ekrana aplikacije na kojoj građani opisuju pojedinačne fotografije (Izvor: projektna dokumentacija. Izvor fotografije prikazane u aplikaciji: Hrvatski športski muzej, Zbirka fotografija. Autor fotografije: Robert Valai)





**Slika 6.7.** Snimka ekrana aplikacije s obradom fotografije (Izvor: projektna dokumentacija. Izvor fotografije prikazane u aplikaciji: Hrvatski športski muzej, Zbirka fotografija. Autor fotografije: Robert Valai)

## Dionica 8 – Provjera, vrednovanje i odabir fotografija koju čini voditeljica zbirke

Voditeljica zbirke može u aplikaciji odabrati ulogu administratora te vidjeti podatke koje su unosili svi građani i tako prema potrebi usporediti podatke (koliko se preklapaju, jesu li u kontradikciji i sl.). Kroz funkcionalnosti pretraživanja može lako odabrati samo relevantne fotografije (primjerice, postavljajući filtar kojim se prikazuju samo obrađene fotografije, fotografije čija je procjena važnosti veća od tri i sl.), što umnogome ubrzava pregledavanje velikih fotografskih zbirki. Na osnovi uvida u navedene podatke kustosici zbirke se olakšava odabir fotografija koje će ući u inventarnu knjigu muzejskih predmeta i time steći status muzejskog predmeta i kulturnog dobra. Naime, prema *Pravilniku o sadržaju i načinu vođenja dokumentacije o muzejskoj*



*građi i muzejskoj djelatnosti te načinu ostvarivanja uvida u muzejsku građu i dokumentaciju (2023) muzejski predmet upisom u inventarnu knjigu muzejskih predmeta javnog muzeja stječe status kulturnog dobra, a inventarna knjiga muzejskih predmeta javnog muzeja sastavni je dio Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske.*

### **Dionica 9 – Omogućavanje otvorenog pristupa zbirci**

Fotografije, sada kao muzejski predmeti, odabrani kroz prethodno opisan višerazinski postupak, prolaze kroz još jedan postupak selekcije – odabira za objavljivanje fotografija i povezanih metapodataka u otvorenom pristupu kroz dvije platforme:

- a) Javni mrežni katalog zbirke Hrvatskog športskog muzeja (<https://sportski-muzej.hr/>)
- b) Portal nacionalnog digitalizacijskog projekta eKultura (<https://ekultura.hr/>).

### **Zaključno o provedenim dionicama**

Kroz provedbu svih planiranih dionica, od participativne pripreme do omogućavanja otvorenog pristupa zbirci, projekt je demonstrirao snagu suradnje, inovativnosti i posvećenosti digitalnom očuvanju kulturne baštine. U prvoj dionici, participativna priprema i organizacija projekta, uspostavljeni su temelji za uspješnu realizaciju projekta, naglašavajući važnost zajedničkog rada i transparentnosti. Digitalizacija i inicijalni opis fotografija, druga dionica, omogućila je pretvorbu fizičkih zapisa u digitalni format, čime su postavljene temelje za daljnje faze. Treća dionica, konverzija opisa u bazu podataka i njihovo semantičko obogaćivanje, bila je ključna za organizaciju i klasifikaciju podataka. Razvoj funkcionalnog prototipa aplikacije u četvrtoj dionici omogućio je interakciju korisnika s digitaliziranom zbirkom, dok je peto poglavlje, obuka građana, osnažilo javnu svijest i znanje o važnosti kulturne baštine. Šesta dionica, interpretacija rezultata evaluacije i unapređenje aplikacije, doprinijela je daljnjem razvoju projekta, uvodeći poboljšanja

na temelju povratnih informacija korisnika. U sedmoj dionici, aktivno sudjelovanje građana u opisu i anotiranju fotografija obogatilo je zbirku dodatnim kontekstualnim znanjem. Osma dionica, provjera i vrednovanje fotografija, osigurala je kvalitetu i relevantnost materijala za izložbu. Konačno, deveta dionica, omogućavanje otvorenog pristupa zbirci, realizirala je glavni cilj projekta – dostupnost povijesnih fotografija široj javnosti, promovirajući kulturno nasljeđe i njegovu digitalnu dostupnost. Ukupno gledano, projekt je povezao tehnologiju, kulturu i zajednicu, stvarajući trajnu vrijednost i pristup povijesnim fotografijama za buduće generacije.

### 6.3. Metode u projektu DigiSport

Phillips i sur. (2014) ističu kako primarno treba osmisliti ključna pitanja i organizirati ih prema važnosti, nadajući se da će biti odgovorena kao rezultat evaluacije. Artikulacija dobro oblikovanih pitanja, koja okvirno postavljaju cjelokupno istraživanje, pomoći će odrediti cjelokupan okvir studije, pristup i odabir metoda (Diamond, 2009).

U projektu DigiSport, nakon artikulacije istraživačkih pitanja definirao se metodološki okvir participacije građana (kustosa i sportskih novinara), studenata i nastavnika. Sukladno četvrtom načelu građanske znanosti (ECSA, 2015), kao i razlikama u razini sudjelovanja i specifičnim znanjima, različiti će sudionici sudjelovati u različitim fazama projekta, ali će biti prisutni u svim ključnim fazama projekta. Tijekom zajedničkih radionica, nastavnici i studenti Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti pružili su podršku u primjeni IKT-a i organizaciji znanja (strukturirano semantičko obogaćivanje podataka), dok su nastavnici i studenti Odsjeka za pedagogiju kreirali primjeren didaktičko-metodički okvir primjene građanske znanosti u visokoškolskom obrazovanju te u različitim oblicima neformalnog i informalnog učenja. Evaluacija provedena u dosadašnjoj fazi projekta je kombinacija inicijalne i formativne evaluacije. Inicijalna ili *front-end* evaluacija provodi se tijekom definicijske faze projekta kako bi se prikupile osnovne informacije o sudionicima istraživanja, ponekad nazvane procjena potreba ili procjena izvedivosti, dok se formativna evaluacija, također poznata kao evaluacija procesa ili implementacije, provodi tijekom razvoja projekta i

pruža smjernice za poboljšanje provedbe i funkcioniranja projekta (prema Phillips i sur., 2014). Isti autori ističu ključna pitanja formativne evaluacije kojima se pokušava dati odgovor na pitanje u kojoj mjeri projekt funkcionira prema očekivanjima, jesu li postojale prepreke sudjelovanju te jesu li sudionici projekta bili zadovoljni svojim iskustvom sudjelovanja u projektu. Također se mora analizirati je li projekt dosegnuo svoju ciljnu skupinu građana, kako unaprijediti projektne aktivnosti u narednim fazama te donijeti zaključke o razvoju i provedbi ovog projekta.

U inicijalnoj evaluaciji planirana je kombinacija kvalitativnog i kvantitativnog metodološkog postupka te su zaključci doneseni na temelju mješovitog pristupa obrade kvalitativnih i kvantitativnih podataka. Stoga je kvantitativni dio analize usmjeren na stavove i iskustva prema Likertovoj skali te pitanjima ponuđenih odgovora i nekoliko pitanja otvorenog tipa oko nedostataka i mogućnosti unapređenja daljnjih projektnih aktivnosti.

## 6.4. Evaluacija projekta DigiSport

„U evaluaciji, instrument je alat koji se koristi za prikupljanje i organiziranje informacija o sudionicima projekta putem samoprocjene ili promatranja. Primjeri uključuju ankete, upitnike, testove i ljestvice ocjenjivanja” (Phillips i sur., 2014.). Isti autori ističu tri osnovne mogućnosti pri kreiranju instrumenta evaluacije: 1) koristiti se postojećim instrumentom koji je valjan i pouzdan; 2) modificirati postojeći instrument prema potrebama projekta; 3) razviti vlastiti instrument.

Projekti građanske znanosti često se bave velikim skupovima podataka, bez obzira na vrstu projekata te je važno odlučiti prije početka projekta koje podatke možemo prikupiti, tko treba imati koja prava vezana uz podatke i kako se oni mogu osigurati i biti dugoročno dostupni (Morschheuser, Hamari, i Koivisto, 2016). Upravljanje podacima mora biti transparentno u svakom trenutku i usklađeno s pravnim zahtjevima. Kritično je uključiti dovoljan broj ljudi da prikupljaju podatke kako bi se osigurala dovoljna razlučivost podataka, i vremenska i prostorna. Korisno može biti kreirati protokole unosa podataka ili softver za prikupljanje podataka koji ograničava unos podataka

(npr. datum, da/ne, brojevi i unaprijed definirani padajući izbornici) kako bi se smanjio višak slobodnog teksta i nastale pogreške.

Nakon unosa podataka, provođenje provjere dosljednosti može upozoriti na neprihvatljive ili moguće pogrešne podatke te dodatno poboljšati kvalitetu podataka. Komunikacija i povratna informacija važne su u procesu revidiranja podataka. Takvu nadzornu provjeru kvalitete često provode stručnjaci, ali međusobne provjere mogu provoditi i svi sudionici ili automatizirani programi (npr. za provjeru statističkih odstupanja i drugih grešaka). Procjena znanstvenog utjecaja projekata je izazovna jer postoji mnogo pristupa evaluaciji i mnogi od njih su kritizirani zbog nedostataka (npr. broj radova, utjecaj citiranosti) (Allen i sur., 2009).

Passani i sur. (2022) predstavili su višedimenzijsku metodologiju za procjenu znanstvenih, društvenih, ekonomskih, političkih i okolišnih utjecaja projekata građanske znanosti (detaljno o tome govori poglavlje 5). Predstavili su pet područja utjecaja na temelju relevantne literature, uz koji su posebno istaknuli i transformacijski potencijal projekata građanske znanosti. Navedena dimenzija procjenjuje transformacijski potencijal projekta u njegovu kontekstu, odnosno stupanj do kojeg projekt može pomoći izazivanju, mijenjanju ili zamjeni dominantnih institucija i struktura. Kako su to objasnili Hölscher i sur. (2020), transformacijski potencijal inovacije „vidljiv je u mjeri u kojoj dovodi u pitanje, mijenja ili izaziva (elemente) dominantnih režima (npr. korisničko ponašanje, tehničke komponente, tržišne strukture)”. Isti autori ističu građansku znanost kao inovaciju koja ima potencijal promijeniti način na koji se trenutačno provodi znanost, a taj potencijal ne bi bio obuhvaćen postojećim metodologijama niti drugim postojećim metodologijama procjene utjecaja jer se taj utjecaj u građanskoj znanosti postiže kolektivno, kao dio zajedničkih nastojanja na dugoročnoj razini.

### **6.4.1. Okvir evaluacije projekta**

Trenutačno ne postoje općeprihvaćeni pokazatelji za evaluaciju građanske znanosti te se pojedinačni projekti suočavaju s izazovom definiranja najprikladnijeg puta za prikupljanje dokaza o njihovom utjecaju. Dok neki stručnjaci teže usmjeriti se na postignuća učenja na razini pojedinačnih

sudionika (npr. Phillips i sur., 2014), drugi se usredotočuju na evaluaciju znanstvenih postignuća i socio-ekološke relevantnosti (npr. Bonney i sur., 2014; Jordan, Ballard i Phillips, 2012; Tulloch i sur., 2013). Projekti građanske znanosti evaluiraju se iz nekoliko razloga: kako bi se opravdao sljedeći projektni prijedlog, procijenio utjecaj projekta, steklo razumijevanje prednosti i nedostataka te naučenih lekcija iz prethodnih projekata i kako bi se promovirali ili reklamirali (Wehn i sur., 2021). Budući da se evaluacije često fokusiraju samo na jedan ili dva aspekta, to znači da se evaluiraju samo određeni aspekti projekta, kao što su dosezanje šireg kruga ljudi i društva ili ishodi učenja te utjecaj na okoliš ili politike, dok se evaluacije različitih aspekata rijetko kombiniraju (Wehn i sur., 2021).

Bonney i sur. (2009) preporučuju dvosmjernu evaluaciju koja se usredotočuje na znanstvene rezultate projekata (npr. broj radova) i učinke učenja za sudionike (npr. poboljšane vještine). Predlažu primjenu različitih metoda evaluacije, poput inicijalnih i završnih anketa ili ispitivanja pisane komunikacije između sudionika i koordinatora projekta. Haywood i Besley (2014) napravili su prvi pokušaj integriranog okvira za procjenu kombinirajući pokazatelje iz područja znanstvenog obrazovanja i participativnog angažmana. Ipak, opći konsenzus, čini se da je, fokus evaluacije usmjeren na glavne deklarirane ciljeve projekta.

Okvir za inicijalnu evaluaciju projekta temeljio se na primjeni okvira prisutnih u literature (Bonney i sur., 2009; Phillips i sur., 2014; ECSA, 2015; Grey i sur., 2016; Bonn i sur., 2018; Wehn i sur., 2021) te je uključivao:

- Motivacija sudionika i socijalna uključenost
- Procjena društvenog utjecaja i društvene promjene
- Angažman i suradnja znanstvenika i građana
- Podaci i njihova relevantnost
- Društvena relevantnost i širenje utjecaja.

Timovi projekata građanske znanosti često ne percipiraju potrebu za procjenom svog utjecaja ili, još češće, nemaju vremena i/ili resurse, a ni kompetencije

za takvo što (Kieslinger i sur., 2017; When i sur., 2021). Uzevši to u obzir koncipirali smo višedimenzijску metodologiju koja je osim analize podataka i njihove kvalitete usmjerena na sve dionike, njihova iskustva, sugestije i ostale elemente participativne evaluacije. Pritom su oblikovani protokoli i softver za prikupljanje podataka gdje su u inicijalnoj fazi provedene obuke te su koncipirani načini rada i daljnji mehanizmi unapređenja softvera i protokola kako bi dodatno poboljšali kvalitetu podataka. Haklay i sur. (2020) ističu važnost ishoda učenja koje građanska znanost podupire različitim istraživačkim pristupima i razinom participacije građana. To može uključivati pružanje alata, vještina i znanja sudionicima kako bi postali aktivni građani i partneri u istraživanju i donošenju odluka, a procesi učenja su nerijetko i obostrani, kada znanstvenici surađuju s građanima znanstvenicima koji imaju specifična znanja i bez čije stručnosti projekti ne bi mogli ostvariti zadane ciljeve. Naposljetku, razvili smo i testirali specifične pokazatelje za svaku dimenziju te izradili upitnike i smjernice za prikupljanje podataka, pružajući alate prilagođene sportskim novinarima u njihovoj ekspertizi.

Metodologija inicijalne evaluacije projekta sastojala se od sljedećih koraka:

1. izravne evaluacije
2. obuke
3. rada u aplikaciji
4. grupnih i pojedinačnih razgovora i intervjuova o svim fazama, metodama i projektnim aktivnostima te idejama i sugestijama za naredne aktivnosti.

Pritom su se ispitivali sljedeći parametri:

- Osobna motivacija i/ili razlozi za uključivanje u projekt
- Procjena važnosti i doprinosa projekta
- Potencijal raširenosti projekta

- Samoprocjene i stavovi sudionika za sudjelovanje u projektu građanske znanosti
- Iskustva i prijedlozi sudionika tijekom i nakon radionice (Kvalitativna analiza).

### **6.4.2. Inicijalna procjena i participativna evaluacija projekta**

U nekim slučajevima građani znanstvenici imaju superiornije vještine u odnosu na profesionalne znanstvenike, osobito u kontekstu povijesnih događaja i osoba te njihove stručne identifikacije, a suradnja sa sportskim novinarima jedan je od ponajboljih primjera velikog doprinosa građana znanstvenika. Podaci iz projekata građanske znanosti mogu varirati u kvaliteti, ali ako se prikupljaju na odgovarajući način i podliježu osiguranju kvalitete uz pomoć stručnjaka, koje pak vode nastavnici koji su osigurali adekvatne metodološke uvjete, tada podaci mogu biti izrazito prikladni i podložni kriterijima znanstvenosti u istraživanjima.

Iako se radi o relativno malom broju novinara i sudionika na prvoj radionici, u danim okvirima, ostvaren je rad mnoštva koji omogućuje poduzimanje malih ili jednostavnih zadataka putem računala koji mogu pridonijeti analizi velikih skupova podataka (npr. klasificiranje fotografija i dodavanje obilježja). Naime, zbog doista malog broja stručnjaka na području Republike Hrvatske koji imaju potrebna znanja specifična za ciljeve ovog projekta, zaključujemo kako smo učinili značajan iskorak u razvoju građanske znanosti, u za to odabranom metodološkom pristupu.

Tijekom prve radionice provedeno je sljedeće:

- pregledane su 244 fotografije
- od te 244 fotografije odabrane su 82 (a od 82 fotografije, 59 njih ocijenjeno je ocjenom koja je veća od ili jednaka 3, a 40 ocjenom koja je veća od ili jednaka 4)
- identificirano je 77 pojedinih osoba (neke se pojavljuju i na više fotografija)



- identificirano je 12 pojedinih klubova
- dodano je 20 različitih napomena koje pojašnjavaju kontekst ili daju više informacija o osobama, klubovima ili natjecanju
- dopunjeno je ili ispravljeno 58 naslova fotografija.

Prema vremenskim okvirima prve radionice i evidentiranih promjena u zbirci došli smo do projekcije za naredne aktivnosti gdje je planirano kako jedna osoba može pregledati 50 fotografija po satu i od toga probrati 16 važnih fotografija, što bi za pet novinara koji su bili u početnoj fazi projekta značilo da će za 50 sati pregledati 12 500 i od toga probrati 4000 fotografija uz dodavanje ključnih riječi i napomena. Na taj će način nedostatak evidentiranog znanja o zbirci biti riješen uključivanjem građana u proces dodavanja metapodataka (korisničkih oznaka) i kontekstualnih podataka. To će pružiti osnovu za rješavanje našeg sljedećeg pitanja boljeg razumijevanja uloge sporta u društvu identificiranjem relevantnih tema i pružanjem podataka i konteksta za istraživanje sporta kao medija društvene uključenosti i sudjelovanja.

### **6.4.3. Participativna evaluacija nakon obuke**

Razmatrajući utjecaje projekta te istraživanje perspektive sportskih novinara kao građana znanstvenika istražujemo utjecaj inicijalnih projektnih aktivnosti na mišljenje i stavove sudionika koristeći se dvama komplementarnim pristupima. Praktični pristup temelji se na samoprocjenama, dok se drugi, dominantno kvalitativno orijentirani pristup bavi razmjenom iskustava i mišljenja s građanima znanstvenicima prema znanosti i načinu suradnje u okvirima zadanih ciljeva projekta. Idealno bi bilo oba pristupa upotrijebiti sinergijski, što zahtijeva i prikupljanje više podataka, koji su do sada provedeni kvantitativnom i kvalitativnom analizom na manjem uzorku kroz obuke i ostale aktivnosti, od organizacije do realizacije inicijalnih faza projekta. U nastavku donosimo sažete rezultate inicijalne i formativne evaluacije projekta DigiSport prema Phillips i sur.(2014).

## **1. Samoprocjena i stavovi sudionika za sudjelovanje u projektu građanske znanosti**

Sudionici istraživanja su morali procijeniti u kojoj mjeri se slažu s tvrdnjama prema Likertovoj skali (*1 – Izrazito se ne slažem, 2 – Ne slažem se, 3 – Niti se ne slažem niti se slažem, 4 – Slažem se, 5 – Izrazito se slažem*).

Pokazalo se kako novinari imaju visoke razine samoprocjene za sudjelovanje u projektu gdje svi pokazuju visoke razine samopouzdanja u vlastita znanja i vještine. S druge strane, glede tehničke opreme također su visoke razine samoprocjene te čak polovica ispitanika smatra kako ima temeljne tehničke preduvjete s višom razinom slaganja te polovica sa srednjom razinom slaganja. To je svakako ohrabrujuća činjenica s obzirom na to da su sportski novinari uglavnom starije životne dobi, ali da imaju visoku razinu informatičke pismenosti te da su ukorak s recentnim tehnologijama, relevantnima za sudjelovanje u projektu. Međutim, iako novinari procjenjuju svoje znanje i vještine dostatnim za doprinos projektu te kako imaju adekvatnu tehničku opremu, pokazuje se da su vremenski značajnije opterećeni, što predstavlja potencijalnu prepreku za intenzivnije uključivanje u projekt jer polovica njih nije sigurna koliko vremena može odvojiti za sudjelovanje u projektu. Prema odgovorima koji se tiču korištenja rezultatima i njihova sudjelovanja te doprinosa specifičnim znanjima navode kako imaju povjerenje u istraživače, što je jedan od ključnih čimbenika uspješnosti projekata građanske znanosti i daje nadu u nastavak uspješne suradnje na projektu. Također, visokim procjenjuju svoje zadovoljstvo suradnjom s istraživačima, gdje većina njih pokazuje visok stupanj zadovoljstva suradnjom.

Kako projekti građanske znanosti među svojim osnovnim ciljevima imaju i one općeobrazovne za sve dionike, pozitivnim se pokazuju stavovi većine novinara kako će kroz rad na projektu istovremeno učiti i doprinositi novim spoznajama i proširenju društvenih i profesionalnih kontakata. Novinari također procjenjuju kako im sudjelovanje u projektima građanske znanosti pruža nove društvene i obrazovne mogućnosti te da kroz projektne aktivnosti stječu nova znanja i razvijaju nove vještine. Većina novinara pokazala je visoku razinu slaganja oko namjere daljnjeg sudjelovanja u projektima građanske znanosti.

**Osobna motivacija i/ili razlozi za uključivanje u projekt** (*istaknuti slobodni odgovori*)

- *Zanimanje za ideju građanske znanosti.*
- *Poziv sveučilišnih profesora.*
- *Razvoj sporta u Hrvatskoj i važnost sporta u svakodnevnom životu.*
- *Pomoći suradnja sa sportskim novinarima i djelatnicima muzeja koji rade sa zbirka fotografija sportskih događaja.*
- *Sačuvati dio povijesti sporta.*
- *Rad na Zbirci fotografija.*
- *Cijenim i uvažavam vrijednost i svrsishodnost projekta.*

Sudionici se većinom slažu kako će rezultati projekta doprinijeti izradi važne zbirke podataka za sport općenito te kako će rezultati projekta utjecati na razvoj sličnih projekata, kao i na razvoj zbirki iz ostalih društveno relevantnih područja. Novinari su većinom afirmativnog mišljenja, pri čemu se većina uglavnom ili potpuno slaže kako će rezultati projekta potaknuti interes sportske zajednice.

Sportski novinari su većinski izdvojili tri najvažnija rezultata koje su sudionici naveli:

- *digitalizacija fotografija (zaštita originala i omogućavanje dostupnosti)*
- *očuvanje znanja o sportskim i društvenim događanjima na fotografijama*
- *kontekstualni opis fotografija na razini pojedine snimke.*

Ispitanici su također izdvojili *suradnju građana, kustosa i istraživača* kao vrijedan doprinos. S obzirom na to da su to rezultati tek na razini prve odnosno inicijalne evaluacije, oni su svakako ohrabrujući za daljnji rad. No, nijedan od novinara ne smatra kako će vrijedan doprinos biti u *procjeni vrijednosti sportskih fotografija za zbirku*. Svi se sudionici slažu kako treba uključiti još sportskih novinara kao ključnih aktera i sudionika s ključnom ekspertizom za doprinos projektu. Polovica novinara isto smatra i za uključivanje baštinskih stručnjaka, arhivista, knjižničara i muzealaca te za širu javnost. Svega trećina njih smatra kako treba uključiti i povjesničare, dok samo jedan od novinara isto smatra i za sportske novinare. Nitko od novinara nije istaknuo kako smatra da ne treba nikoga više uključiti, što implicira njihovu svijest o tome kako je nužno proširiti projektne aktivnosti na različite pojedince u društvu, što je i temeljna ideja građanske znanosti.

Nakon što su sudionici projekta popunili okvir za procjenu utjecaja, održan je sastanak s njima i svojevrsna evaluacija kroz kvalitativne metode da bi se potvrdili rezultati i oblikovali daljnji procesi prikupljanja podataka za procjenu utjecaja te osmislila metodologija nadolazećih projektne aktivnosti. Nakon što su se na temelju okvira zajednički definirale dimenzije koje treba analizirati, s novinarima su vođeni razgovori o tome koga uključiti u proces prikupljanja podataka (također volontere, druge dionike projekta), o vremenu prikupljanja podataka i pronalasku optimalnih metoda nastavka projekta. Činjenica da svaki projekt građanske znanosti može odabrati fokus svoje procjene utjecaja i mogućnost prilagodbe procesa i vremena prikupljanja podataka predstavlja okosnicu naše metodologije te stvaranja istraživačkih aktivnosti.

## ZAKLJUČAK

U ovom smo poglavlju na praktičnom primjeru prikazali metodologiju procjene utjecaja koju smo razvili tijekom projekta, a koja je višedimenzijska, potpuno operacionalizirana i sudionička. Ona je višedimenzijska jer uzima u obzir znanstveni i društveni kontekst, kao i utjecaje koje ima na iste. Razmatrajući tipične nedostatke istraživačkog pristupa građanske znanosti poput privlačenja i izbora volontera, ostvarivanja jednostavnosti sudjelovanja svih dionika projekta, kao i potencijalnih nedostataka resursa za prikupljanje podataka i realizaciju projektnih aktivnosti, pripremili smo sve pretpostavke, procjenjujući kako izbjeći te često zapostavljene parametre i kako što bolje organizirati aktivnosti da projekt postigne maksimalnu potporu za građane znanstvenike koji su ključni dionici u kreiranju i daljnjem razvoju projekta. Dakle, u inicijalnim projektnim aktivnostima sportski novinari su prošli obuku kako bi se fokusirano i ciljano usmjerile njihove snage i optimizirao njihov doprinos projektu. Također, sudjelovanje sportskih novinara je reducirano te usmjereno na ključne aspekte njihove ekspertize kako protokoli ne bi bili previše složeni ili zahtjevni. Usto, osmišljeni su upitnici koji mogu biti jednostavno ispunjeni te daju jasne i svrsishodne povratne informacije za istraživače, ali i za ostale dionike projekta. Iako je provođenje procjene utjecaja i dalje izazov za projekte građanske znanosti zbog nedostatka vremena i/ili resursa, vjerujemo da predstavljena metodologija rješava važne metodološke izazove proširenjem postojećih metoda i omogućavanjem operacionalizacije podržane praktičnim i fleksibilnim alatima i pripadajućim upitnicima. Primijetili smo kako ovakav pristup može biti uspješan kada voditelji projekta blisko surađuju s ostalim dionicima projekta. Međutim, za buduće primjene bilo bi korisno razmisliti o načinima kako olakšati i smanjiti vrijeme potrebno za prikupljanje podataka s dionicima projekta te uključivanjem procjene utjecaja u oblikovanje projekta od samog početka i angažiranjem volontera u grupne intervjuje ili druge društvene i interaktivne faze projekta.

Očekuje se da će potencijalni učinci projekta građanske znanosti DigiSport biti mnogobrojni: suočavanje s novim društvenim i znanstveno relevantnim pitanjima, osnaživanje muzejskih i baštinskih zajednica, sportskih i/ili lokalnih zajednica, promicanje promjene ponašanja, podrška učenju i stjecanju vještina

kroz sudjelovanje u projektu. Usto, razmatrajući potencijalne nedostatke treba pomno analizirati dostupnost specifičnih resursa, razmatranje reprezentativnosti uzorka, vjerodostojnost rezultata i kvalitetu podataka te etička pitanja koja su kod građanske znanosti specifična s pozicije sudionika i uvažavanja njihovih doprinosa. Naime, građanska znanost može zahtijevati određene resurse od samih sudionika, kao što su pristup tehnologiji, slobodno vrijeme ili financijske mogućnosti, a to može ograničiti sudjelovanje određenih skupina ljudi, posebno onih s manje resursa ili marginaliziranih zajednica. Budući da građanska znanost uključuje sudjelovanje šire javnosti, u nekoj daljnjoj fazi širenja projekta na određene građane i društvene skupine postoji mogućnost da prikupljeni podaci nisu uvijek visoke kvalitete te stoga u tom slučaju treba razviti metode evaluacije kvalitete podataka koje podliježu visokim znanstvenim kriterijima.

## POPIS LITERATURE

- Allen, L., Jones, C., Dolby, K., Lynn, D. i Walport, M., 2009. Looking for landmarks: The role of expert review and bibliometric analysis in evaluating scientific publication outputs. *PLOS ONE*, [e-časopis] 4(6): e5910. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005910>.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J. i Wilderman, C. C., 2009. *Public participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science education: a CAISE inquiry group report*. [pdf] Washington, DC: Center for Advancement of Informal Science Education. Dostupno na: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J. i Parrish, J. K., 2014. Next steps for citizen science. *Science*, 343(6178), str. 1436–1437.
- Brank, J., Leban, G. i Grobelnik, M., 2017. Annotating documents with relevant Wikipedia concepts. U: M. Luštrek i sur., ur. 2017. *Proceedings of the 20th International Multiconference Information Society – IS 2017*. Ljubljana: Institut „Jožef Stefan“. str. 159-162.
- Diamond, J., Luke, J. J. i Uttal, D. H., 2009. *Practical evaluation guide: tool for museums and other informal educational settings*. 2. izd. Lanham, MD: AltaMira Press.
- Drovo, M. D., Chowdhury, M., Uday, S. I. i Das, A. K., 2019. Named entity recognition in Bengali text using merged hidden Markov model and rule base approach. *2019 7th International Conference on Smart Computing & Communications (ICSCC)*. [e-časopis] str. 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICSCC.2019.8843661>.
- European Citizen Science Association (ECSA), 2015. *Deset načela građanske znanosti*. [online] Dostupno na: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Haklay, M. i sur., 2020. *ECSA's characteristics of citizen science*. [online] str. 1–6. Dostupno na: [https://zenodo.org/record/3758668#.Ym\\_ho9PP1hE](https://zenodo.org/record/3758668#.Ym_ho9PP1hE) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Haywood, B. K. i Besley, J. C., 2014. Education, outreach, and inclusive engagement: Towards integrated indicators of successful program outcomes in participatory science. *Public Understanding of Science*, [e-časopis] 23(1), str. 92–106. <https://doi.org/10.1177/0963662513494>.
- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J. i Bonn, A., 2018. Innovation in open science, society and policy—setting the agenda for citizen science. U: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel i A. Bonn, ur. 2018. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. str 1–23.



- Hölscher, K., Wittmayer, J., Olfert, A., Hirschnitz-Garbers, M., Walther, J., Brunnow, B., Schiller, G., Hinzmann, M., Langsdorf, S., Albrecht, S., Maschmeyer, S., Müller, M. i Hasenheit, M., 2020. *Infrastrukturkopplungen als Beiträge zur Nachhaltigkeitstransformation: Einflussfaktoren und Handlungsmöglichkeiten. Teilbericht des Vorhabens: „Transformation hin zu nachhaltigen, gekoppelten Infrastrukturen“*. [pdf] Dostupno na: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_100-2020\\_infrastrukturkopplungen\\_als\\_beitraege\\_zur\\_nachhaltigkeitstransformation.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_100-2020_infrastrukturkopplungen_als_beitraege_zur_nachhaltigkeitstransformation.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Jordan, R. C., Ballard, L. H. i Phillips, T. B., 2012. Key issues and new approaches for evaluating citizen science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, [e-časopis] 10(6), str. 307–309. <https://doi.org/10.1890/110280>.
- Kroop, S., Kieslinger, B., Schäfer, T., Holtgrewe, U., (2017). The Evaluation of Citizen Science. Recommendations for Policymaking from the Austrian Citizen Science Conference. Dostupno na: <https://www.zsi.at/en/object/publication/4974> [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Mihaljević, M., Mihaljević, M. i Stančić, H., 2015. Načelo prvotnoga reda. U: Arhivistički rječnik: hrvatsko-engleski/englesko-hrvatski. Zagreb: Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. str. 143.
- Morschheuser, B., Hamari, J. i Koivisto, J., 2016. Gamification in crowdsourcing: A review. U: T. X. Bui i R. H. Sprague, Jr., ur. 2016. *Proceedings of the 49th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society. str. 4375–4384.
- Passani, A., Janssen, A., Hölscher, K. i Di Lisio, G., 2022. A participatory, multidimensional and modular impact assessment methodology for citizen science projects. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 54, str. 33–42.
- Phillips, T. B., Ferguson, M., Minarchek, M., Porticella, N. i Bonney, R., 2014. *User's guide for evaluating learning outcomes in citizen science*. [pdf] Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. Dostupno na: [https://www.birds.cornell.edu/citizenscience/wp-content/uploads/2018/10/USERS-GUIDE\\_linked.pdf](https://www.birds.cornell.edu/citizenscience/wp-content/uploads/2018/10/USERS-GUIDE_linked.pdf) [Pristupljeno 25. 11. 2023.]
- Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja dokumentacije o muzejskoj građi i muzejskoj djelatnosti te načinu ostvarivanja uvida u muzejsku građu i dokumentaciju*, 2023. Narodne novine, 21/23.
- Tulloch, A. I., Possingham, H. P., Joseph, L. N., Szabo, J. i Martin, T. G., 2013. Realising the full potential of citizen science monitoring programs. *Biological Conservation*, 165, str. 128–138. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.05.025>.

- Wehn, U., Gharesifard, M., Ceccaroni, L., Joyce, H., Ajates, R., Woods, S., Bilbao, A., Parkinson, S., Gold, M. i Wheatland, J., 2021. Impact assessment of citizen science: state of the art and guiding principles for a consolidated approach. *Sustain Sci*, [e-časopis] 16, str. 1683–1699. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00959-2>.
- Wyler, D., Grey, F., Maes, K. i Fröhlich, J., 2016. *Citizen science at universities: Trends, guidelines and recommendations*. [online] League of European Research Universities. Dostupno na: <https://www.leru.org/publications/citizen-science-at-universities-trends-guidelines-and-recommendations>. [Pristupljeno 25. 11. 2023.]

# 7

## PRILOG: IZABRANI PROJEKTI GRADANSKE ZNANOSTI U DRUŠTVENIM I HUMANISTIČKIM ISTRAŽIVANJIMA

U ovom prilogu donosimo pregled specifično izabranih projekata iz **društveno-humanističkog područja**. Svakom od projekata dodan je kratki opis, vrste aktivnosti u koje su se građani mogli uključiti, znanstvena ili stručna područja u kojima se projekt odvijao te poveznica na specifičnu platformu građanske znanosti na kojoj se projekt nalazi. Cilj je ovog poglavlja uputiti istraživače, kao i potencijalne sudionike prema projektima koji predstavljaju primjere dobre prakse.



## Prilog 1. Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">Literature and society: archives, organizations and print media</a>	Ovaj se projekt temelji na proučavanju katalonskog književnog natjecanja pod nazivom Jocs Florals (Cvjetne igre). Dostupna je književna kartografija koja omogućuje vizualizaciju podataka povezanih s više od 650 književnih natjecanja na katalonskome održanih u razdoblju od 1859. do 1977. Uključuje: organizacije, nagrađena djela i pisce, članove žirija, govore održane tijekom ceremonija, članove organizacijskog odbora i ostale dodatne informacije.	Kategorizacija Povezivanje Geolokacija Vizualizacija	Filologija Književnost Kulturna baština Arhivistika	EU-Citizen.Science <a href="#">Literature and society: archives, organizations and print media</a>
<a href="#">MonuMAI</a>	Projekt približava velike umjetničke stilove srednjovjekovne Andaluzije i modernog doba koji su pridonijeli nastanku andaluzijskih povijesnih središta. Kombiniraju baštinu, matematiku i umjetnu inteligenciju. Zajedno s građanima istraživačima „treniraju“ algoritam; uče ga kako prepoznati arhitektonske stilove na fotografiji.	Kreativni doprinosi Povezivanje Računalno učenje	Povijest Povijest umjetnosti Arhitektura Kulturna baština Računalne znanosti	EU-Citizen.Science <a href="#">MonuMAI</a>
<a href="#">Zeit.shift</a>	Humanistički projekt građanske znanosti za očuvanje, razvoj i komunikaciju kulturne i tekstualne baštine povijesne regije Tirol. Projekt se fokusira na povijesne novine pisane na njemačkom jeziku i uglavnom goticom, koje su trenutno raštrkane diljem Tirola i samo su djelomično digitalizirane. Prvi je cilj digitalizirati oko 500 000 stranica tirolskih novina objavljenih između 1850. i 1950. i prikupiti ih na jednoj, slobodno dostupnoj mrežnoj platformi. Drugi je promicati participativno istraživanje kulture pozivajući građane da aktivno njeguju, istražuju i bave se podacima kako bi ubrzali istraživanje i stvorili novo znanje.	Transkripcija Ispravljanje Tagiranje Geolokacija Igrifikacija	Povijest Filologija Kulturna baština Nakladništvo	EU-Citizen.Science <a href="#">Zeit.shift</a>
<a href="#">Heritage Quest</a>	Projekt istražuje Utrechtse Heuvelrug, izrazito šumovitu regiju u Nizozemskoj. Pregledavanjem mrežne karte i snimaka, cilj ovog projekta je pronaći arheološke ostatke skrivene pod gustim vegetacijskim pokrovom, posebice pretpovijesnih grobnih humaka i polja.	Kategorizacija Tagiranje Geolokacija	Arheologija Povijest Geografija Kulturna baština	EU-Citizen.Science <a href="#">Heritage Quest</a>

## Prilog: Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">Citizen Scientists Investigating Cookies and App GDPR compliance - CSI-COP</a>	Zajednica građana znanstvenika CSI-COP okupljena je iz cijele Europe i šire. Ideja je razviti niz besplatnih radionica i materijala za obuku i neformalno obrazovanje o GDPR-u. Građani znanstvenici iz zajednice CSI-COP istraživat će kolačiće na mrežnim stranicama koje obično posjećuju i aplikacijama na pametnim uređajima koje upotrebljavaju dnevno te bilježiti i izvješćivati udruženja iz zajednice CSI-COP o broju i vrstama tragača koje otkriju u kolačićima i aplikacijama.	Tagiranje Kontekstualizacija Kategorizacija	Računalne znanosti Novinarstvo	EU-Citizen.Science <a href="#">Citizen Scientists Investigating Cookies and App GDPR compliance</a>
<a href="#">DeVOTE</a>	Cilj projekta potaknuti je građane da sudjeluju u istraživanju na temu glasanja. Zapisuju pojmove i opise za vlastite definicije glasanja odgovarajući na pitanje što za njih znači glasanje te odakle dolazi njihova definicija. Mogu pretraživati ostale moguće definicije koje novinari, stranke, političari, zainteresirane strane i dr. daju glasanju i opisati ih. Kategorizacijom prikupljenih značenja pružaju izravan doprinos istraživačima.	Prikupljanje mišljenja Kontekstualizacija Kategorizacija	Politologija Sociologija Novinarstvo	EU-Citizen.Science <a href="#">DeVOTE - The meanings of 'voting' for citizens</a>
<a href="#">The Neureka Project</a>	Projekt prikuplja podatke od korisnika i pruža najnovija znanstvena otkrića relevantna za zdravlje mozga. Korisnici rješavaju igrificirane kognitivne testove, dovršavaju module samoprocjene koji obuhvaćaju demografske podatke, stil života, obiteljsku povijest i kliničku procjenu te sudjeluju u nizu „znanstvenih izazova”. Neureka se fokusira na potencijal svakodnevnih građana da izravno doprinesu znanstvenom istraživanju demencije i poremećaja mentalnog zdravlja.	Prikupljanje mišljenja Igrifikacija	Psihologija Lingvistika Kognitivna znanost	EU-Citizen.Science <a href="#">The Neureka Project</a>
<a href="#">Sensing for Justice</a>	Projekt istražuje potencijal lokalnog praćenja okoliša kao izvora dokaza u sudskim sporovima vezanima uz pravna pitanja okoliša i kao alata za ekološko posredovanje u izvansudskom okruženju. Istraživanje se bavi potrebom za multi- i interdisciplinarnim istraživanjima kako bi se bolje razumjele nove mogućnosti prakse te pružali znanstveni dokazi za donošenje odluka u EU-u.	Kontekstualizacija Kreativni doprinosi Prikupljanje mišljenja	Pravo Ekologija Znanost o okolišu	EU-Citizen.Science <a href="#">Citizen Sensing as a source of evidence in environmental justice litigation and as a tool for environmental mediation</a>
<a href="#">Saint George on a Bike</a>	Projekt nastoji automatski obogatiti opisne metapodatke slika, na temelju algoritama umjetne inteligencije. Cilj projekta je generirati bogate informacije o likovnim djelima europske kulturne baštine i učiniti ih javno dostupnima. Zajedno s građanima, istraživači „treniraju” algoritam kako prepoznati elemente na fotografiji te poboljšati automatsko generiranje metapodataka.	Tagiranje Kategorizacija Računalno učenje	Povijest umjetnosti Likovna umjetnost Kulturna baština Računalne znanosti	Zooniverse <a href="#">Saint George on a Bike – Zooniverse</a>

## Prilog: Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">Voices Through Time: The Story of Care</a>	Projekt koji otkriva neispričane priče o životima djece i mladih koji su živjeli u bolnici Foundling, prvom britanskom domu za djecu čije majke nisu mogle skrbiti o njima, a koji je započeo s radom 1739. Volonteri mogu pomoći u otkrivanju ove povijesti transkripcijom nekih nedavno digitaliziranih zapisa iz goleme arhivske zbirke bolnice.	Transkripcija Tagiranje Kreativni doprinosi	Povijest Arhivistika	Zooniverse <a href="#">Voices Through Time: The Story of Care – Zooniverse</a>
<a href="#">Davy Notebooks Project</a>	Sir Humphry Davy (1778. – 1829.) bio je jedna od najznačajnijih i najpoznatijih osoba u znanstvenoj i književnoj kulturi Britanije, Europe i Amerike s početka 19. stoljeća. Cilj projekta prepisati je njegove rukom pisane bilješke zapisane u 75 bilježnica.	Transkripcija Kategorizacija	Povijest Kemija Arhivistika Kulturna baština Književnost	Zooniverse <a href="#">Davy Notebooks Project</a>
<a href="#">Criminal Characters</a>	Oslanjajući se na povijest, kriminologiju i pravo, prikupljaju se podaci o životnim povijestima i prijestupnim obrascima australskih kriminalaca kroz razdoblje koje se proteže od od 1850-ih do 1940-ih kako bi se otkrilo tko je počinio prekršaje i zašto.	Transkripcija Tagiranje Kategorizacija	Povijest Sociologija Pravo	Zooniverse <a href="#">Criminal Characters</a>
<a href="#">Scribes of the Cairo Geniza</a>	Projekt nudi priliku za zajedničko otkrivanje tajne jednog od najvećih arhiva srednjeg vijeka. Na tavanu u Kairu stoljećima je bilo skriveno više od 300 000 fragmenata predmodernih i srednjovjekovnih židovskih tekstova, od svakodnevnih računa do biblijskih djela, koje tek treba u potpunosti dešifrirati.	Kategorizacija Transkripcija	Povijest Arheologija Arhivistika Judaistika Kulturna baština	Zooniverse <a href="#">Scribes of the Cairo Geniza</a>
<a href="#">Civil War Bluejackets</a>	Projekt je usredotočen na istraživanje zapisa američkih vojnika iz Američkog građanskog rata koji se čuvaju u Državnoj upravi za arhive i dokumentaciju (NARA). Uzimani u pravilnim intervalima na svim brodovima Unije, ovi spisi čuvaju iznimnu razinu detalja o običnim mornarima iz doba građanskog rata. Cilj projekta prepisati je digitalizirane zapise kako bi se stvorila važna nova baza podataka oko 118 000 ratnih mornara koji će biti besplatno dostupni istraživačima, genealozima i široj javnosti.	Tagiranje Kategorizacija Kontekstualizacija	Povijest Arhivistika Sociologija Vojne znanosti	Zooniverse <a href="#">Civil War Bluejackets</a>

**Prilog: Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima**

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">The American Soldier</a>	Projekt kojim se znanstvenicima i javnosti stavlja na raspolaganje izvanredna zbirka pisanih razmišljanja o ratu i vojnoj službi američkih vojnika koji su služili tijekom Drugog svjetskog rata. Kako bi omogućili pretraživanja teksta, studenti, znanstvenici i javnost upisat će desetke tisuća osobnih izraza vojnika u povijesne zapise. Projekt će ponovno ujediniti komentare sa skupovima podataka putem mrežne stranice s otvorenim pristupom koja će javnosti i istraživačima omogućiti čitanje, rudarenje i interakciju s izvorima.	Transkripcija Tagiranje	Povijest Arhivistika Sociologija Vojne znanosti	Zooniverse <a href="#">The American Soldier</a>
<a href="#">Living with Machines</a>	Najveći projekt digitalne humanistike ikada financiran u Velikoj Britaniji. Projekt je okupio tim od 23 istraživača kako bi iskoristili vrijedne projekte digitalizacije i produbili razumijevanje utjecaja mehanizacije na Britaniju 19. stoljeća. Kako bi se analizirali milijuni stranica novina i tisuće karata, na projektu surađuju podatkovni znanstvenici, povjesničari, kustosi, računalni lingvisti i softverski inženjeri i obični građani.	Tagiranje Kategorizacija Kontekstualizacija Transkripcija	Povijest Sociologija Računalne znanosti	Zooniverse <a href="#">Living with Machines</a>
<a href="#">Anti-slavery Manuscripts</a>	Bostonska javna knjižnica organizira Zbirku rukopisa protiv ropstva, što je jedna od najvećih i najvažnijih zbirki abolicionističke građe u SAD-u. Zbirka sadrži otprilike 40 000 primjeraka građe poput korespondencije, stranica, novina, pamfleta, knjiga i memorabilija iz razdoblja od 1830-ih do 1870-ih. Primarni cilj ovog projekta je dobiti potpuni korpus strojno čitljivog teksta iz tih rukom pisanih dokumenata.	Transkripcija Tagiranje Kategorizacija	Povijest Sociologija	Zooniverse <a href="#">Anti-Slavery Manuscripts</a>
<a href="#">CoActs for Mental Health</a>	Projekt istražuje mreže socijalne podrške mentalnom zdravlju. Preko ChatBota (mrežnog razgovornog robota) sudionici daju prijedloga za poboljšanje.	Kontekstualizacija Prikupljanje mišljenja	Psihologija Sociologija Medicina Računalne znanosti	Scistarter <a href="#">CoAct for Mental Health</a>



## Prilog: Izabrani projekti gradske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">Window Expeditions</a>	Cilj istraživanja koje se provodi kroz projekt prikupiti je tekstualne opise svakodnevnih krajolika ljudi diljem svijeta, odnosno otkriti kako ljudi opisuju svoje okruženje i kako se njihovi opisi razlikuju ovisno o lokaciji, jeziku, godišnjim dobima, podrijetlu, mjerama za COVID-19 itd.	Kontekstualizacija Geolokacija	Ekologija Znanost o okolišu Sociologija Geografija Etnologija i kulturna antropologija	Scistarter <a href="#">Window Expeditions</a>
<a href="#">Sensafety</a>	Projekt mapira urbana područja i problematične zone koje se mogu identificirati kao takve zbog visoke stope kriminala i značajnog broja prijavljenih nesreća te dokumentira njihov razvoj prije i poslije urbanih promjena. Sudionici koriste aplikaciju Sensafety kako bi ocijenili osjećaju li se sigurno ili nesigurno na svojoj trenutnoj lokaciji u javnom prostoru.	Geolokacija Prikupljanje mišljenja	Sociologija Urbano planiranje Etnologija i kulturna antropologija	Scistarter <a href="#">Sensafety</a>
<a href="#">LanguageARC</a>	Projekt okuplja zajednicu „građana lingvisti“ i istraživača koji rade zajedno kako bi podržali lingvistička istraživanja i razvoj jezične tehnologije na svjetskim jezicima. U projektu LanguageARC postoje različite aktivnosti, od vrlo jednostavnih do zahtjevnih, koje pridonose jezičnim resursima koji se zatim dijele u svrhu istraživanja, obrazovanja i tehnološkog razvoja. Volonteri mogu pridonijeti jezičnim podacima i anotacijama za potporu lingvističkom istraživanju. Cilj je podići svijest i doprinijeti znanosti o jeziku.	Prikupljanje mišljenja Kreativni doprinosi Računalno učenje	Lingvistika Računalne znanosti	Scistarter <a href="#">LanguageARC</a>
<a href="#">Lookit</a>	Projektom se želi bolje razumjeti kako bebe i djeca uče o svijetu. Sudjelujući u mrežnoj aktivnosti roditelja sa svojim djetetom i slanjem snimke njegovih odgovora putem mrežne kamere, volonteri doprinose zajedničkom razumijevanju fascinantnog fenomena dječjeg učenja.	Kreativni doprinosi Prikupljanje mišljenja	Psihologija Pedagogija Kognitivne znanosti	Scistarter <a href="#">Lookit</a>
<a href="#">Lingscape - Linguistic Landscaping</a>	Aplikacija za istraživanje jezičnih krajolika diljem svijeta. Aplikacija prikuplja fotografije znakova i natpisa na interaktivnoj karti. Glavni ciljevi projekta su analizirati raznolikost i dinamiku javnog pisanja zajedno s ljudima iz cijelog svijeta. Volonteri mogu prikupiti što više fotografija i učitati vlastite fotografije ili istražiti kartu sa svim fotografijama koje su dodali drugi korisnici.	Kreativni doprinosi Prikupljanje mišljenja	Lingvistika Sociologija Etnologija i kulturna antropologija	Scistarter <a href="#">Lingscape – Linguistic Landscaping</a>

## Prilog: Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">Project Soothe</a>	Globalni projekt građanske znanosti koji je 2015. godine na Sveučilištu u Edinburghu utemeljila Stella Chan. Godine 2020. tim se preselio na Sveučilište u Readingu gdje se trenutačno nalazi. Osobe diljem svijeta šalju svoje umirujuće slike u bazu slika, te ih ocjenjuju da bi se utvrdilo koliko je njihovo djelovanje umirujuće. Povezujući vodeća svjetska istraživanja i angažman javnosti, cilj je projekta razviti bazu umirujućih fotografija koje se mogu dijeliti s drugima radi poboljšanja mentalnog zdravlja i blagostanja.	Kreativni doprinosi Prikupljanje mišljenja	Psihologija Medicina	Scistarter <a href="#">Project Soothe</a>
<a href="#">Portable Antiquities Scheme</a>	Projekt je dobrovoljni program za bilježenje arheoloških predmeta koje su pronašli članovi zajednice, osnovan radi promicanja bilježenja slučajnih nalaza i širenja svijesti javnosti o važnosti takvih predmeta za razumijevanje prošlosti. Volonteri bilježe pojedinosti svojih otkrića, uključujući opis, težinu, relevantne mjere te gdje i kako su predmeti pronađeni.	Kreativni doprinosi Kontekstualizacija Tagiranje Kategorizacija Geolokacija	Arheologija Povijest Kulturna baština	Scistarter <a href="#">Portable Antiquities Scheme</a>
<a href="#">By The People</a>	Projekt koji poziva javnost da kao virtualni volonteri prepisuju, pregledaju i označuju digitalizirane povijesne dokumente Kongresne knjižnice u Washingtonu. Volonteri svojim vremenom i znanjem pridonose stvaranju podataka koji će poboljšati pretraživanje, čitljivost, pristupačnost i mjerljivost primarnih izvora iz zbirke koje sežu od pisama Abrahamu Lincolnu do spisa Rose Parks.	Kategorizacija Tagiranje Transkripcija	Povijest Arhivistika Kulturna baština	CitizenScience.gov <a href="#">By the People</a>
<a href="#">Transcribathon</a>	Digitalna platforma koja pruža jedinstvenu priliku za angažiranje javnosti u procesu digitalizacije kulturne baštine. Pokrenut je unutar inicijative European Transcribe, nudeći korisnicima mogućnost da rade s autentičnim povijesnim materijalima, uključujući skenirane slike pisama, dnevnika i slika. Građa je prikupljena iz brojnih institucija kulturne baštine diljem Europe i korisnicima postaje dostupna za transkripciju, označivanje i georeferenciranje.	Kategorizacija Transkripcija Tagiranje Geolokacija	Povijest Arhivistika Kulturna baština	EU-Citizen.Science <a href="#">Transcribathon - European Transcribe</a>

**Prilog: Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima**

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">Digitale Polarisatie</a>	Projekt je inicijativa građanske znanosti koju vodi Odjel za komunikacijske znanosti Sveučilišta u Twenteu. Cilj projekta istražiti je ulogu internetskih pretraživača, poput Googlea, u rastućoj društvenoj podjeli oko socijalnih pitanja. Razumijevanjem kako pretraživači doprinose digitalnoj polarizaciji, projekt nastoji razviti strategije za ublažavanje njezinih negativnih učinaka na društvo. Da bi se postigao ovaj cilj, projekt Digitale Polarisatie poziva sudionike da na svojim računalima instaliraju proširenje za preglednik koje omogućuje istraživačkom timu usporedbu rezultata pretraživanja na različite socijalne teme, dok u isto vrijeme osigurava potpunu anonimnost i sigurnost za korisnike. Što je više sudionika, bolje se razumije utjecaj pretraživača na digitalnu polarizaciju.	Prikupljanje mišljenja	Sociologija Komunikologija	EU-Citizen.Science <a href="#">Digitale Polarisatie</a>
<a href="#">How Infants Use Their Hands: Citizen Science in Psychology</a>	Projekt provode istraživači iz Škole za psihologiju na University College Dublin u Irskoj, a cilj mu je istražiti način na koji se dojenčad koristi rukama. Pozivaju se roditelji da kao građani znanstvenici podijele videozapise svoje djece između šest i šesnaest mjeseci.  Takva istraživanja se obično provode u laboratorijskim uvjetima, ali to ne odražava stvarno iskustvo djece, stoga istraživači namjeravaju proučavati korištenje rukama kod dojenčadi u njihovim domovima. Videozapisi koje roditelji već imaju na svojim telefonima vrlo su vrijedni za znanost, a ovo istraživanje upotrebljava pristup građanske znanosti kako bi ih prikupio i analizirao.	Prikupljanje mišljenja	Psihologija	EU-Citizen.Science <a href="#">How Infants Use Their Hands: Citizen Science in Psychology</a>
<a href="#">Get To Know Medieval Londoners</a>	U ovom projektu volonteri prepisuju srednjovjekovne londonske dokumente o vlasništvu koji su se prije digitalizacije nalazili u Londonskom arhivu, nedostupni široj javnosti. Osim smještaja, nedostupni su i zbog specifičnog rukopisa i latinskog jezika. Prepisivanjem i dodavanjem popratnih informacija o prevedenim indeksnim karticama, dokumenti i povijest postaju dostupni zajednici.	Transkripcija	Povijest Arhivistika	Zooniverse <a href="#">Get To Know Medieval Londoners</a>

**Prilog: Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima**

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">The News Evaluator – Nyhetsvärderaren</a>	Pomoću digitalnog alata sudionici na znanstveni način kategoriziraju i vrednuju vjerodostojnost vijesti. Ciljevi projekta su: 1) proučiti s kakvim se vijestima tinejdžeri susreću u svojim mrežnim izvorima vijesti i koliko su te vijesti vjerodostojne, prema procjeni samih tinejdžera, koristeći se istraživačkom metodom za kritiku digitalnih izvora i 2) razviti alat koji mogu koristiti i škole i šira javnost za učenje o istraživačkom pristupu kritici digitalnih izvora.	Prikupljanje mišljenja Kreativni doprinosi	Novinarstvo	EU-Citizen.Science <a href="#">The News Evaluator – Nyhetsvärderaren</a>
<a href="#">Detektiva avdelningen</a>	Projektni materijal na projektu Detektiva avdelningen (Detektivski odjel) sastoji se od policijskih izvješća detektivskog odjela Göteborgske policijske komore 1868. – 1902., koja se čuvaju u Državnom arhivu u Göteborgu i sastoje se od približno 22 500 rukopisnih stranica. Cilj je arhivske informacije učiniti dostupnima na inovativan način i pronaći veze između vizualnih i tekstualnih arhivskih izvora. Dugoročna nada je da će projekt također stvoriti nove uvjete za zajedničko istraživanje o jedinstvenom razdoblju Göteborga koje je snažno obilježila urbanizacija, industrijalizacija i migracija.	Transkripcija Povezivanje Tagiranje Ispravljanje	Sociologija Arhivistika Pravo	EU-Citizen.Science <a href="#">Detektiva avdelningen</a>
<a href="#">World Architecture Unlocked</a>	Snimajući građevine i spomenike po cijelom svijetu i kroz više stoljeća, zbirke Knjižnice Courtaulda Conwaya neprocjenjiv su istraživački izvor. Po prvi put u svojoj povijesti ovu zbirku od 1,2 milijuna slika organizira, numerira i digitalizira tim volontera u okviru aktualnog projekta digitalizacije. Nakon digitalizacije, cijela će zbirka biti javno dostupna i besplatna na internetu. Svaka transkripcija omogućuje pretraživost fotografija prema zabilježenim podacima (prema gradu, mjestu, arhitektu, datumu i opisu) i po prvi put će otkriti tajne ove zbirke.	Kategorizacija Tagiranje Transkripcija Geolokacija	Povijest Povijest umjetnosti Arhitektura	Zooniverse <a href="#">World Architecture Unlocked</a>

**Prilog: Izabrani projekti građanske znanosti u društvenim i humanističkim istraživanjima**

NAZIV PROJEKTA	OPIS PROJEKTA	AKTIVNOSTI	PODRUČJA	PLATFORMA
<a href="#">Maturity of Baby Sounds</a>	U ovom se projektu traži pomoć zainteresiranih građana oko klasifikacije kratkih audioisječaka koji su uzeti iz vrlo dugih snimaka. Pokušava se saznati više o zvukovima koje djeca i ljudi oko njih proizvode. Kako bi se ovo proučilo, djeca u dobi između tri mjeseca i pet godina nosila su snimač zvuka mnogo sati. Građane se moli da označe ove vrlo kratke isječke na temelju toga tko je proizvodio zvuk (žensko/muško/ beba/dijete/ adolescent/odrasla osoba) i koja je to „vrsta” zvuka. Zvukovi uključuju plač, smijeh i dvije vrste vokalizacija sličnih govoru. Ovime se želi istražiti kako se dječji zvukovi mijenjaju tijekom odrastanja.	Kategorizacija Tagiranje	Psihologija Lingvistika Kognitivne znanosti	Zooniverse <a href="#">Maturity of Baby Sounds</a>
<a href="#">The Happiness Project</a>	Cilj projekta je razviti matematičke jednadžbe koje objašnjavaju kako ljudi donose odluke, opisati faktore koji određuju osjećaje poput sreće i razumjeti odnos između sreće i odluka koje donosimo. To će također pomoći razumjeti što se događa u anksioznosti i depresiji. The Happiness Project nova je mobilna aplikacija u kojoj sudionici mogu testirati svoje odluke i učiti o znanosti o sreći.	Prikupljanje mišljenja Igrifikacija	Psihologija Kognitivne znanosti	Scistarter <a href="#">The Happiness Project</a>
<a href="#">Brain Explorer</a>	Aplikacija za pametni telefon i tablet sa zabavnim igrama za istraživanje mozga. Igranje igrica i ispunjavanje upitnika pomaže razumjeti kako mozak funkcionira i kako je povezan s raspoloženjem i ponašanjem.	Prikupljanje mišljenja Igrifikacija	Psihologija Kognitivne znanosti	Scistarter <a href="#">Brain Explorer</a>
<a href="#">Mozak: Brainbuilder</a>	Inovativna aplikacija dizajnirana da angažira korisnike u istraživanju neuroznanosti kroz interaktivnu platformu. Ideja u srži ove aplikacije je omogućiti korisnicima da koriste svoje ljudske sposobnosti u prepoznavanju i praćenju objekata u trodimenzijskom prostoru, što je područje na kojem ljudi često nadmašuju računalne algoritme.  Igra je dizajnirana tako da omogući korisnicima da koriste svoje vještine i razumijevanje kako bi doprinijeli stvarnom neuroznanstvenom istraživanju.	Prikupljanje mišljenja Igrifikacija	Psihologija Kognitivne znanosti	Scistarter <a href="#">Mozak: Brainbuilder</a>

---

## O AUTORIMA



Izv. prof. dr. sc. **Tomislav Ivanjko** rođen je 1984. godine u Zaboku. Završio je studij informacijskih znanosti i komparativne književnosti na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2008. godine. Doktorirao je 2015. godine na poslijediplomskom doktorskom studiju informacijskih i komunikacijskih znanosti, a 2017. godine izabran je u znanstveno-nastavno zvanje docenta na Odsjeku za informacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Godine 2023. izabran je u znanstveno-nastavno zvanje izvanrednog profesora na Odsjeku za informacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Član je Katedre za organizaciju znanja. Njegovi znanstveni interesi usmjereni su na praktične i teorijske aspekte utjecaja novih tehnologija u baštinskom području, s posebnim naglaskom na korištenje društvenog softvera, rada mnoštva, građanske znanosti i igrifikacije u području organizacije znanja u digitalnom okruženju.



Izv. prof. dr. sc. **Goran Zlodi** rođen je 1972. godine u Zagrebu. Završio je studij informacijskih znanosti i češkog jezika i književnosti na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, gdje je i zaposlen od 1998. godine na Katedri za muzeologiju Odsjeka za informacijske znanosti. Magistrirao je 2003. godine radom *Muzejska vizualna dokumentacija u digitalnom obliku*, a doktorirao 2007. godine radom *Mogućnosti uspostavljanja interoperabilnosti među shemama metapodataka u muzejskom okruženju*. Izvodi nastavu iz kolegija vezanih uz informacijsku tehnologiju u muzejima, dokumentaciju u muzejima, virtualne muzeje i metapodatke za upravljanje gradivom. Područja znanstvenog interesa su mu metapodaci, interoperabilnost, muzejska dokumentacija, kontrolirani rječnici, virtualni muzeji, rad mnoštva (posebno u području zaštite digitalne baštine) i građanska znanost. Autor je i koautor niza znanstvenih, stručnih i preglednih radova, suradnik na domaćim i međunarodnim projektima te član programskih i organizacijskih odbora skupova iz navedenih područja. Aktivan je sudionik razvoja stručne muzejske zajednice u Hrvatskoj i savjetnik u procesima digitalizacije hrvatske kulturne baštine.



Doc. dr. sc. **Zoran Horvat** rođen je 1986. godine u Varaždinu gdje je završio osnovnu školu i prirodoslovno-matematičku gimnaziju. Studij matematike završio je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu, a doktorirao je 2019. godine na Odsjeku za pedagogiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu s temom *Didaktičko-metodičke kompetencije nastavnika matematike* pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Ante Kolaka. Radio je kao nastavnik matematike u srednjoj školi, kao vanjski suradnik Centra za obrazovanje nastavnika na Filozofskom fakultetu u Zagrebu, a trenutačno je u znanstvenom-nastavnom zvanju docenta zaposlen na Odsjeku za pedagogiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Sudjeluje u izvođenju nastave na kolegijima iz područja metodologije i statistike pedagoških istraživanja, a šire područje interesa su didaktika, školska pedagogija, građanska znanost, pedagogija sporta i matematičko obrazovanje.

---

## ZAHVALE

Od srca zahvaljujemo recenzentima ove knjige, izv. prof. dr. sc. Ivani Hebrang Grgić i prof. dr. sc. Goranu Pavelu Šanteku, na vrijednim stručnim savjetima i sugestijama.

Zahvaljujemo Hrvatskom športskom muzeju na sjajnoj suradnji te pristupu i mogućnosti uporabe fotografske građe, a posebno ravnateljici Daniri Bilić i voditeljici Zbirke fotografija Petri Husain Pustaj.

Iskreno zahvaljujemo i našim građanima znanstvenicima – sportskim novinarima Branku Stipkoviću, Zlatku Karlu, Draženu Brajdiću i Draženu Pineviću, za njihovu nezamjenjivu ulogu u projektu koju su osigurali kao stručnjaci u sportskom novinarstvu. Njihove detaljne stručne analize i kontekstualne informacije o fotografijama značajno su obogatile podatke o u Zbirci fotografija Hrvatskog športskog muzeja, pružajući dublji uvid i širu perspektivu na fotografiju kao dragocjen izvor podataka o sportu i ulozi sporta u društvu. Posebno ističemo zahvalnost sportskom fotografu Robertu Valaju, čiji je trud u digitalizaciji i opisu fotografija te stvaranju produktivnog i ugodnog suradničkog okruženja bio ključan za uspjeh ove studije slučaja. Njegova predanost i stručnost bile su presudne ne samo za realizaciju projekta nego i za visoku kvalitetu, uspješnost i ishode projekta. Ovaj kolektivni napor svih spomenutih pojedinaca iznimno cijenimo i smatramo temeljem uspjeha zajedničkog projekta te se veselimo budućim suradnjama.



**ISBN** 978-953-379-133-3



Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu