

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).

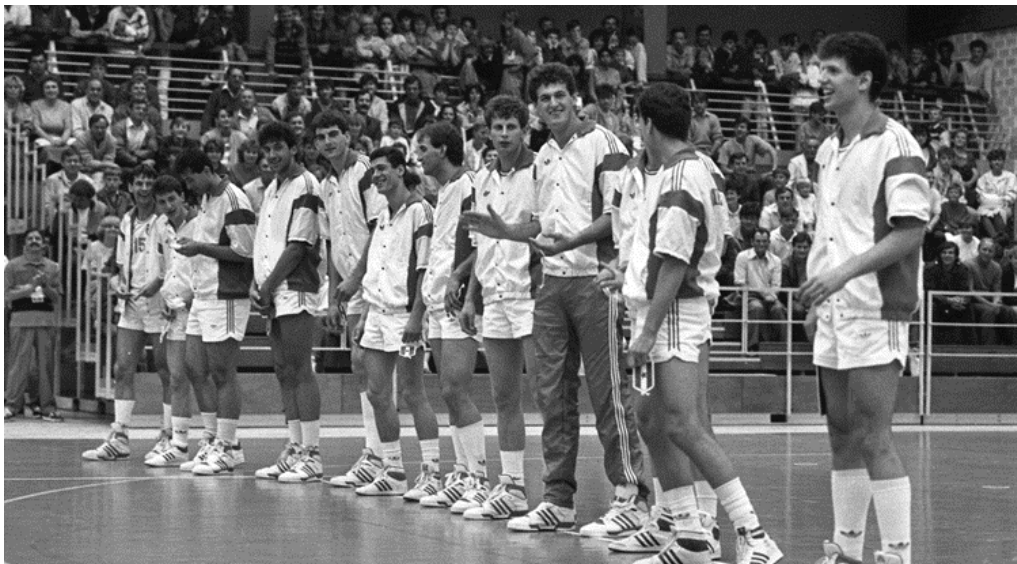
Vodeći se načelom prvotnoga reda, odnosno načelom kojim gradivo zadržava svoj poredak koji je uspostavio njegov stvaratelj da bi sačuvao postojeće veze i dokaznu vrijednost te upotrebljivost svojih obavijesnih pomagala (Mihaljević i sur., 2015), Robert Valai odmah je prilikom digitalizacije uspostavljao 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:

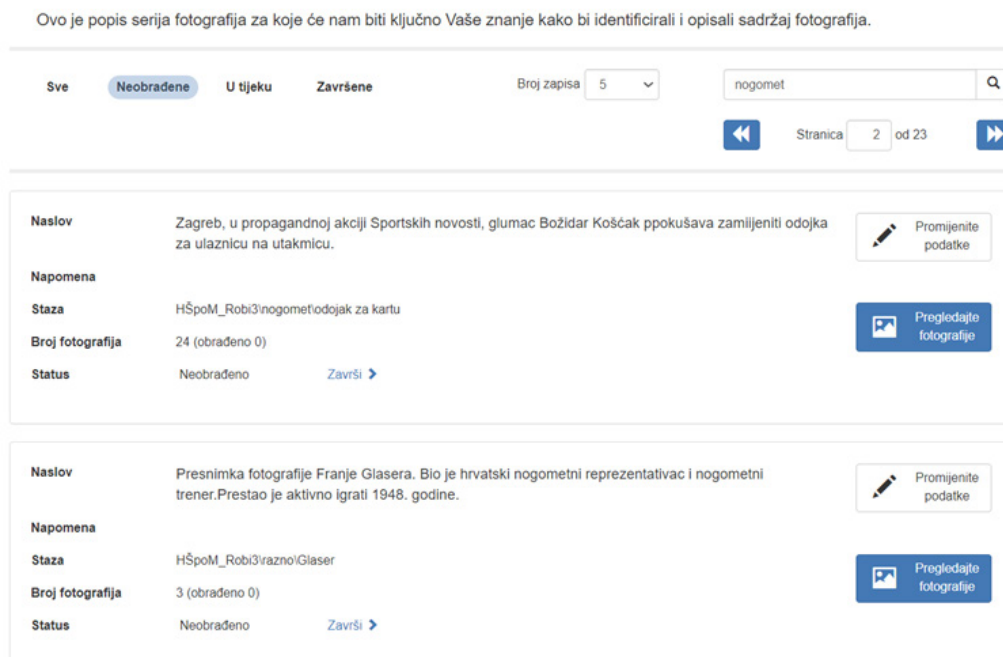
- Motivacija sudionika i socijalna uključenost
- Procjena društvenog utjecaja i društvene promjene
- Angažman i suradnja znanstvenika i građana
- Podaci i njihova relevantnost
- Društvena relevantnost i širenje utjecaja.

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

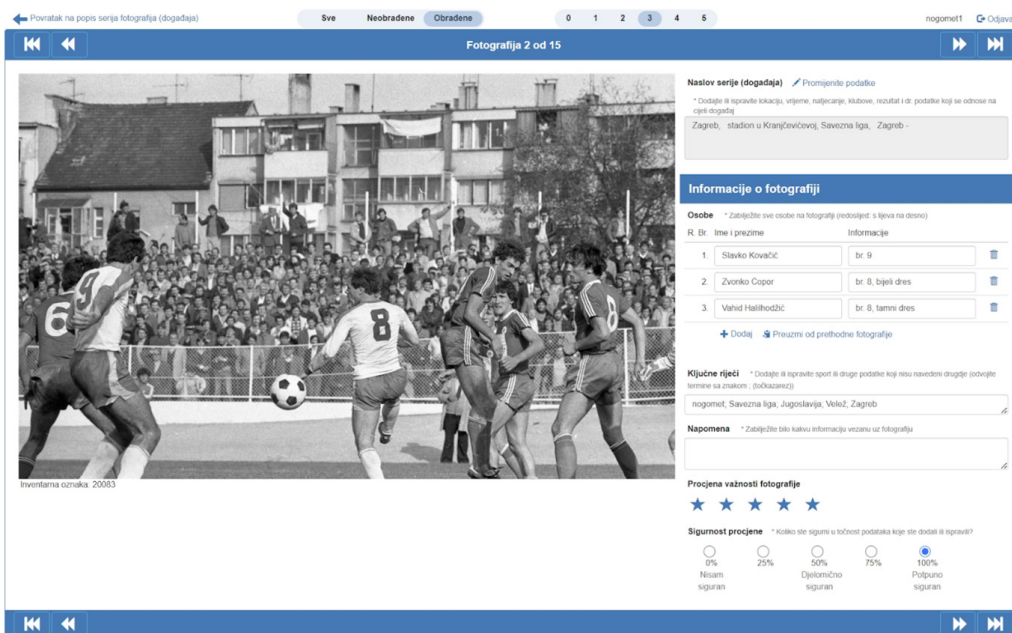
njihovoj ekspertizi vezanoj uz pojedine sportove. Na slici 6.4. prikazana je snimka prvog ekrana koji korisnike dočekuje nakon prijave u aplikaciju. Putem različitih funkcionalnosti pretraživanja i pregledavanja korisnici pristupaju skupinama fotografija koje su im pridružene prema ekspertizi vezanoj 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.



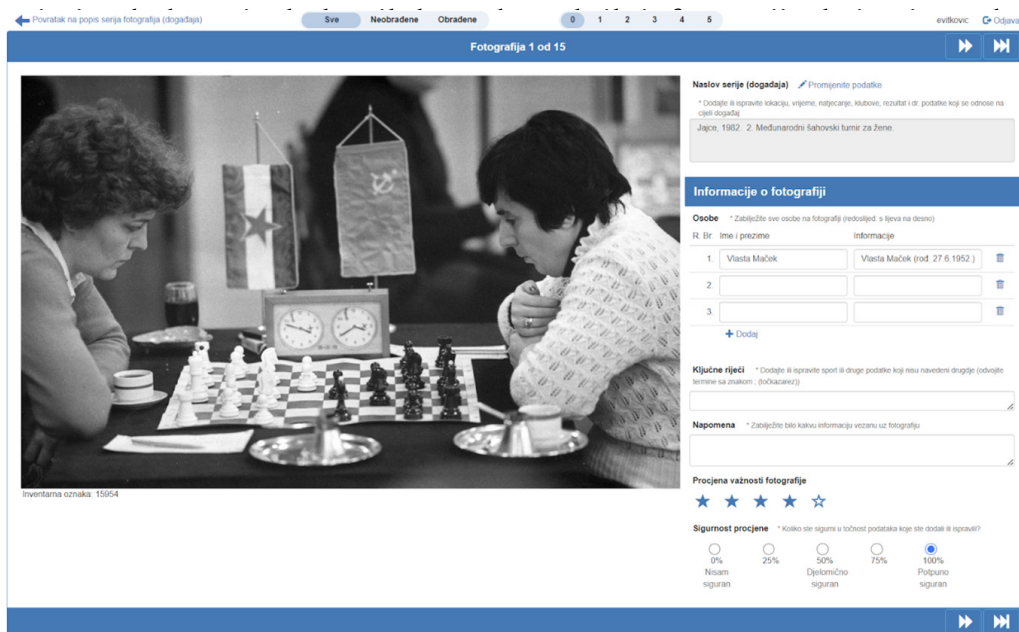
Slika 6.5. Snimka ekrana aplikacije na kojoj građani pristupaju skupinama fotografija koje su im pridružene prema ekspertizi vezanoj uz pojedine sportove (Izvor: projektna dokumentacija)

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 povezoao 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 višedimenzijaska, potpuno operacionalizirana i sudionička. Ona je višedimenzijaska 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 [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 [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 [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.]