

## A VODIČ za najbolju praksu

# Korištenje građanske znanosti o stranim vrstama: praktični vodič za predlagatelje projekata

Ovaj vodič je namijenjen za pomoć onima koji žele pokrenuti znanstveni projekt istraživanja stranih vrsta uz pomoć građanske znanosti. Ciljane osobe uključuju djelatnike nevladinih organizacija, istraživače, kreatore politika, grupe volontera, djelatnike državnih agencija, voditelje projekata, osobe koje se bave invazivnim vrstama, učitelje i širu javnost.

Budući da već postoji nekoliko objavljenih vodiča o građanskoj znanosti, ovaj vodič sažima najbitnije teme, ističe teme koje su značajnije u kontekstu (invazivnih) stranih vrsta i upućuje na druge izvore informacija.

 AlienCSI

## O čemu govori ovaj vodič?

Ovaj vodič pruža teme koje treba razmotriti prilikom pokretanja ili vođenja projekta građanske znanosti o stranim vrstama ili invazivnim stranim vrstama. Sadrži ključne preporuke o tome kako uključiti svoju ciljanu publiku, planirati i dizajnirati projekt, rukovati podacima, provoditi analize i evaluirati rezultate projekta.



## Što je građanska znanost?

Građanska znanost, također poznata kao znanost zajednice, aktivno **uključuje građane u znanstveno istraživanje radi stvaranja novog znanja** ili razumijevanja. Građani mogu djelovati kao doprinositelji, suradnici ili voditelji projekta. U svim slučajevima oni imaju značajnu ulogu u projektu.

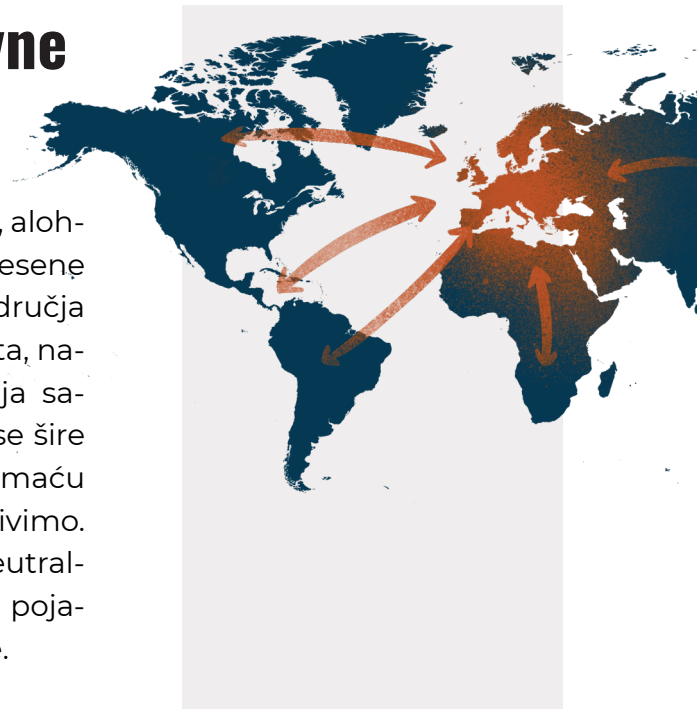
Za sažetak općenite najbolje prakse u građanskoj znanosti, pogledajte '**Deset načela građanske znanosti**'.

 10 NAČELA

 AlienCSI

# Što su strane vrste i invazivne strane vrste?

Strane vrste, koje se također nazivaju nenativnim, alohtonim ili egzotičnim vrstama, su vrste koje su unesene zahvaljujući ljudima izvan svojih prirodnih područja rasprostranjenja - namjerno ili ne. Dio stranih vrsta, nazvanih **invazivnim stranim vrstama**, uspostavlja samoodržive populacije bez ljudske pomoći, brzo se šire u novom okolišu i imaju negativan utjecaj na domaću biološku raznolikost, ekosustave i način na koji živimo. Neke strane vrste pružaju i koristi. Druge imaju neutralne ili minimalne učinke, ali štetni učinci se mogu pojaviti, ili se mogu otkriti ili postati vidljivi tek kasnije.



## Zašto je građanska znanost o stranim vrstama vrijedna?

Strane vrste mogu se bilježiti putem postojećih platformi za bilježenje opažanja o prirodi, kao što su **eBird**, **iNaturalist**, **Observation.org**, **EASIN Invasive Species in Europe App**, itd. ili uspostavljanjem novih projekata. Prednosti uključivanja građana uključuju:



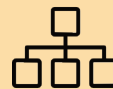
Prikupljanje opažanja stranih vrsta koje su vrijedne za znanost i za upravljanje takvim vrstama.

Podizanje svijesti javnosti ili određenih dionika o stranim vrstama i njihovim utjecajima.



Podrška prepoznavanju stranih vrsta, npr. s vodičima za prepoznavanje ili automatiziranim prepoznavanjem (prepoznavanje slika) ugrađenim u aplikacije za pametne telefone.

Omogućavanje prikupljanja dodatnih podataka osim onih o prisutnosti ili odsutnosti stranih vrsta, uključujući lokalnu brojnost ili dokaze o negativnim učincima na domaće vrste.



Omogućavanje "strukturiranih" (za razliku od "oportunističkih") pristupa koji ciljaju na određene regije ili koriste poseban protokol uzorkovanja.

**Građanska znanost omogućuje povećanje količine i intenziteta prikupljanja podataka uključivanjem velikog broja sudionika na velikim prostorima.**

# Savjeti za najbolju praksu

# za projekte građanske znanosti za strane vrste

Kako biste lakše odlučili da li je građanska znanost najbolja opcija za vaše ciljeve, možete pročitati **Vodič o odabiru i korištenju građanske znanosti**.



## Definirajte ciljeve svog projekta.

Na taj će način sudionicima biti jasno koje aktivnosti mogu nastati kao rezultat njihovog sudjelovanja.

*Npr., hoće li projekt jednostavno kartirati rasprostranjenost vrste, hoće li poboljšati znanje o štetnom utjecaju ili dinamici invazije ili će dovesti do postupaka za kontrolu?*

## Odredite financiranje, resurse i projektni tim.

To osigurava da projekt bude održiv tijekom cijelog perioda provođenja.

## Pažljivo razmislite koje su vam ciljne skupine

koje će doprinositi podatke za vaš projekt. Zatim osmislite svoj projekt imajući na umu ciljne skupine. Npr., tekst koji koristite u projektnim materijalima mora biti prikladan za planirane sudionike.



**Razmotrite suradnički pristup za svoj projekt** i možete li uključiti sudionike u njegovo planiranje i uspostavljanje. Osobito u ranoj fazi, to može biti učinkovito za povećanje angažmana ciljne skupine te osigurava dizajniranje projekta na njima odgovarajući način.



**Testirajte svoj projekt sa svojim ciljnim skupinama prije nego što ga objavite** te ga doradite prema povratnim informacijama. Ovaj korak izbjegava gubitak napora i resursa.



## Ciljne vrste

*močvarna mekčina, azijska bubamara ili španjolski puž su samo neki primjeri stranih vrsta*

Razmotrite da li je cilj jedna određena strana vrsta ili više vrsta? Projekt s jednom vrstom može biti lakši za uspostavljanje i jasniji sudionicima, ali projektni pristup s više vrsta vjerojatno će biti isplativiji.

**Točna identifikacija zapisa stranih vrsta presudna je** za osiguranje kvalitete skupa podataka, dobro informiranje znanosti i donošenje odluka. Razmotrite od početka **proces provjere (validacije)** zapisa.

Razmotrite bi li prijavljivanje nepostojanja strane vrste bilo korisno. Detalji poput vremena provedenog u traženju ukazuju na napor pretraživanja i čine vaše podatke korisnijima.





**Koristite postojeće alate ili platforme za prikupljanje podataka kad god je to moguće. Na primjer:**

## ZOONIVERSE

**Zooniverse** je postojeća platforma na kojoj možete napraviti i strukturirati vlastiti projekt.

## AGOUTI

**Agouti** je postojeća platforma za projekte koji koriste kamere za divlje životinje s ugrađenim alatima za analizu slike.

## iNATURALIST

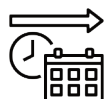
## EASIN

Alati kao što su aplikacije **iNaturalist**, **EASIN Invazivne vrste u Europi** i **EU APP Invazivne vrste u Hrvatskoj** omogućuju vam stvaranje novih istraživanja i projekata za izvještavanje o opažanjima.

Ovo će vaš projekt učiniti **bržim za pokretanje, jeftinijim i održivijim** od razvoja sustava po narudžbi.



## POSTOJEĆI ALATI ILI PLATFORME



## PLANIRAJTE UNAPRIJED

**kako se projekt može dugoročno održati** nakon što prestane izvorno financiranje, tj. pokušati učiniti projekt što je moguće održivijim, tako da se može nastaviti s minimalnim tekućim ažuriranjima i troškovima.

*Na primjer, razvoj aplikacija za pametne telefone po narudžbi skup je i one postaju zastarjele ako se ne održavaju i ne nadograđuju tijekom vremena. Razmotrite alternativne pristupe kako biste to izbjegli.*

## RAZMOTRITE KORIŠTENJE TEHNOLOGIJA

koje mogu pomoći u povećanju kvalitete i provjere podataka.

*Na primjer, umjetna inteligencija i strojno učenje za podršku identifikaciji, akustično praćenje životinja kao što su ptice ili kukci, analiziranje vode u ribnjaku pomoću okolišne DNK na prisutnost stranih vrsta ili **daljinska istraživanja i modeliranje** za usmjeravanje ljudi na istraživanje na određenim mjestima.*





# Nekoliko postojećih platformi ima dostupne takve tehnologije koje možete koristiti:



imaju automatiziranu  
**identifikaciju slika**



imaju alate za  
**identifikaciju zvuka**

iNATURALIST

ObsIdentify

Pl@ntNet

BirdNET

Merlin app

*Seek i ObsIdentify uključuju elemente igre za poticanje bilježenja.*



Projekt PondNet **koristi eDNA** za uključivanje javnosti u prikupljanje uzoraka vode kako bi se pronašli vodozemci.

PondNet



Nadzor uz ceste kamerama i Google Street View tehnologija prate invazivne biljke.

Google Street View

Alati i upute za građansku znanost dostupni su o širom svijetu (koriste akustične snimače i analizu zvuka), a postoje i projekti o akustičkom praćenju vodozemaca. Laserska vibrometrija koristi se za otkrivanje ličinki kukaca koji žive u drvu..

## NOVE VJEŠTINE ZA VAŠE SUDIONIKE

Obučite sudionike za identifikaciju vrsta, rukovanje tehnologijom ili druge vještine koje su potrebne za vaš projekt, npr. ekstrakciju i pohranjivanje uzoraka. Materijali za obuku dostupni na webu, uključujući alate za identifikaciju, mogu se jednostavno i učinkovito izraditi i često su dugoročno relevantni.



identifikacija vrsta



rukovanje tehnologijom



pohranjivanje uzoraka



# POVRATNE INFORMACIJE



Osigurajte **redovite i pravovremene povratne informacije** sudionicima

(npr. potvrđujući primitak i identifikaciju zapisa o vrsti).



Ako je moguće, **personalizirajte povratne informacije**. Povratne informacije mogu se dati poluautomatizirano sve dok izgledaju personalizirane, na primjer korištenjem generiranja prirodnog jezika u izradi personaliziranih e-poruka ili push obavijesti.

Osigurajte da su sudionici obaviješteni o tome što će se dogoditi kad obavijeste o vrsti (npr. upravljanje) i dajte im povratne informacije o poduzetim radnjama. Ovo mora biti jasno jer neki suradnici mogu očekivati upravljanje vrstama (npr. uništavanje, uklanjanje biljaka) kao rezultat njihove obavijesti.

**Upravlajte očekivanjima sudionika.**

Imajući na umu svoju ciljanu publiku, **jasno komunicirajte svoj projekt!**



Razmotrite **motivaciju** sudionika i njihovo nagrađivanje te osmislite projekt građanske znanosti kojim biste maksimizirali njegovu vrijednost za sve uključene. Ako je moguće, surađujte s **interdisciplinarnim timom**, uključujući ekologe, znanstvenike koji se bave podacima, i društvenim znanostima itd., kako biste bolje motivirali i održali uključenost volontera te procijenili društveno-ekonomske učinke.



Ako volonteri pridonose **upravljanju** invazivnim stranim vrstama, razmotrite smjernice najbolje prakse, biosigurnost (npr. sprečavanje daljnjeg širenja invazivnih stranih vrsta), pitanja etike, zdravlja i sigurnosti (npr. za opasne vrste kao što su strane zmije ili Mantegacijeva šapika), razmislite o osiguranju svojih volontera.



Razmotrite strategije za poboljšanje **inkluзивnosti** vašeg projekta (npr. omogućite ljudima da sudjeluju na daljinu ili preuzimanjem različitih uloga, npr. provjerom fotografija).

## OSTANITE U KONTAKTU SA SUDIONICIMA!



Razmotrite koje su **najbolje metode komunikacije** s vašom ciljnom publikom - i koje su **najbolje platforme za poticanje prikupljanja podataka** od vaših sudionika.



Možda će vam trebati **razne komunikacijske strategije** i **informacijski materijali** za različite skupine. Izrada komunikacijskog plana uvijek je dobar pristup.



Prikladnost **tehnologija** koje koristite za dopiranje do potencijalnih sudionika će varirati. Na primjer, Tiktok je možda prikladniji za mladu publiku nego Facebook.

Koristite pristupe evaluacije ili na kraju svog projekta ili, posebno za dugotrajne inicijative, u redovitim intervalima, da vidite kako se tijekom vremena mijenja utjecaj. Obavijestite sudionike o načinima na koje će se koristiti povratne informacije. Provjerite informacije o metrici i pokazateljima procjene utjecaja na MICS: Mjerenje utjecaja projekta građanske znanosti.

Evaluacija se može koristiti za informiranje o tipovima vizualizacije koje se koriste za sažimanje rezultata, za pregled danih povratnih informacija itd. Dijelite sažetke utjecaja sa sudionicima, financijerima i drugim dionicima.

MICS



## Upravljanje podacima i standardi



U građanskoj znanosti o stranim vrstama **brzina je važna**, kako u validaciji tako i u protoku podataka, posebno kada se podaci koriste u sustavima ranog upozoravanja za razvoj brzih odgovora na novootkrivene vrste ili invazivne strane vrste s ograničenom distribucijom.

*Također razmotrite sve etičke nedoumice u vezi s objavljivanjem podataka.*

**UČINITE  
VAŠE  
PODATKE** **FAIR**

- F** Findable  
Dostupnima za pronalaženje
- A** Accessible  
Pristupačnima
- I** Interoperable  
Inter operabilnima
- R** Reusable  
Ponovno upotrebljivima

### Kvaliteta podataka i validacija



Pružite jasne upute za sudionike i stručnjake koji sudjeluju.



Odaberite mehanizam validacije koji odgovara ciljevima i podacima vašeg projekta (npr. validacija zajednice, stručna validacija, **umjetna inteligencija**).



Razmotrite u fazi dizajna **balans između kvalitete podataka i maksimiziranja sudjelovanja** (količine podataka) izričito za cilj vašeg projekta.



**Podijelite svoje podatke na otvorenoj, dostupnoj podatkovnoj platformi**, kao što je Global Biodiversity Information Facility (**GBIF**), **iNaturalist** ili **Zenodo**.

Pokušajte maksimizirati vrijednost svojih podataka za druge korištenjem **prihvaćenih standarda podataka i metapodataka**, kao što je standard **Darwin Core**.



**Budite velikodušni s metapodacima.** Uključite informacije koje bi se vama mogle činiti nevažnima, ali bi mogle biti relevantne za druge.



**Odaberite ispravnu licencu za svoje podatke.** Ovo određuje uvjete pod kojima se vaši podaci mogu (ponovno) koristiti. Odlučite se za licencu CC0, CC-BY ili CC-BY-SA za svoje podatke.





Razmotrite **nasljeđe svojih podataka** (i tehnologiju korištenu za njihovo prikupljanje): Gdje će sudionici moći pristupiti svojim podacima nakon što vaš projekt završi? Možete li se povezati s nekom uspostavljenom platformom?



Razmotrite etički nepoželjne **nuspojave objavljivanja osjetljivih podataka**, kao što su karantenske vrste, lokacije na privatnim posjedima, slike ljudi.



Možete pratiti znanstvene rezultate podataka iz vašeg projekta tako da ih objavite na platformama kao što je **GBIF**.



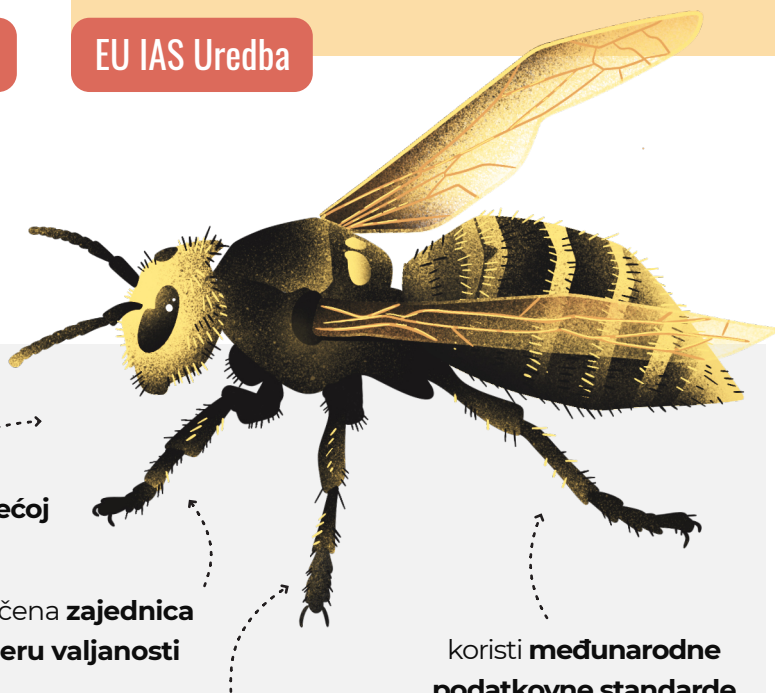
**Neke invazivne strane vrste su "regulirane", stoga se povežite s nadležnim tijelima** kako biste mogli surađivati u protoku podataka (i naknadnim radnjama upravljanja).

Pravo na podatke

FER podaci

EU IAS Uredba

## STUDIJA SLUČAJA KAKO TO OSTVARITI



VespaWatch

izgraditi na **postojećoj platformi**

neograničena **zajednica za provjeru valjanosti**

koristi **međunarodne podatkovne standarde**

ima **plan upravljanja podacima** i ima **brz protok podataka** na GBIF

✓ poveznice s **primarnom motivacijom** smanjenja utjecaja vrste

✓ **obezbjediti podatke otvoreno** putem API-ja i CSV formata, koji se mogu preuzeti

✓ na temelju podataka **prikazivati vizualizacije** kao podršku otkrivanju gnijezda

✓ dati **povratne informacije** o doprinosima sudionika

✓ organizirati **vođene bioblitz-eve** za otkrivanje gnijezda

✓ prikupljati podatke o upravljanju **vrstom**

**Vespa-Watch** Get involved Identification About Log in English

### Monitor the invasion of the Asian hornet in Flanders

[Report a hornet](#)

[Read the Vespa-Watch project report](#)

The first Asian hornet appeared in Belgium in 2016. Since then the species has expanded rapidly. This wasp comes from China. It targets bees and other insects and is considered an invasive alien species. In Belgium, it is monitored. The population is managed by exterminating nests.

Surveillance requires many eyes on the lookout, including yours! Find out here how you can help detect an Asian hornet in the citizen science project Vespa-Watch. Your data will then be used for control and research.

For all questions on control and initiating control actions contact [hoornaar\[at\]vbi.vlaanderen](mailto:hoornaar[at]vbi.vlaanderen).

Activities - Get involved - Distribution in 2021

UPPER ED & NICE Leaflet | © OpenStreetMap © CARTO 2021 Jan

# Analize & vizualizacija



**Suradujte sa statističarom ili analitičarom od početka projekta.** Oni će vas savjetovati kako prikupljanje podataka učiniti prikladnim za rješavanje vaših specifičnih pitanja i pristupa analizi, u konačnici maksimizirajući vrijednost podataka koje su doprinijeli volonteri.

## Čega biste trebali biti svjesni pri analizi podataka građana znanstvenika o stranim vrstama?

Jednostavna deskriptivna statistika rezultata projekta (npr. broj opažanja) i karte opažanja mogu biti korisni u sažimanju napretka ili ishoda vašeg projekta.

Promatranja mogu biti **neravnomjerno raspoređena** u prostoru i/ili vremenu, npr. s više zapisa u mjestima ili gradovima ili vikendom. Za rješavanje neujednačenosti podataka može se koristiti odgovarajuća statistička analiza.

Neki aspekti dizajna projekta mogu pomoći u poboljšanju kvalitete i **smanjenju nesigurnosti** podataka (npr. snimanje na određenim lokacijama), ali mogu zahtijevati više ulaganja u za-pošljavanje i zadržavanje volontera.

## Primjeri kako/što analizirati u svrhu istraživanja i upravljanja:

- Modeli prikladnosti/zauzetosti staništa za strane vrste
- Određivanje rizičnih područja za introdukciju
- Modeli širenja
- Potencijalni utjecaji
- Interakcije s drugim vrstama



WeObserve Alat

**Vizualizacija podataka građanske znanosti** može biti učinkovit način sažimanja informacija, priopćavanja ishoda projekta i motiviranja volontera. Loše vizualizacije mogu biti zbunjujuće ili obmanjujuće (npr. mape distribucije zapisa mogu se krivo protumačiti kao potpuna distribucija vrste), pa budite oprezni!



**Dobra komunikacija** rezultata putem mapa može potaknuti bilježenja u područjima bez promatranja.

DECIDE project

# Različiti oblici vizualizacije uključuju:



**Mape zapisa iz projekta.** Dostupni su mnogi alati (npr. **OpenStreetMap**) za izradu karata koje su interaktivne, npr. tako da korisnici mogu zumirati i pomicati se unutar karte. Uvid u vlastite i tuđe zapise može biti snažan motivator.



**Karte promjena tijekom vremena,** koje npr. pokazuju širenje strane vrste. One se mogu izraditi putem interaktivnih alata ili **videozapisa** koji omogućuju ljudima da sami istražuju podatke, što za im može biti inspirativno. Videozapisi ili grafike omogućuju organizatorima projekta da mnogo jasnije 'ispričaju priču' o podacima i tako smanje rizik od pogrešnog tumačenja rezultata.

Ne zaboravite na **tradicionalne načine vizualizacije podataka**, npr. grafikone ili dijagrame. Oni mogu biti vrlo učinkoviti u sažimanju podataka, npr. brojeva opažanja koji se mijenjaju tijekom vremena ili brojeva opažanja na različitim staništima. *Online* kontrolna ploča, npr. izrađena softverom otvorenog koda **Rshiny**, može biti moćan alat za praćenje i komuniciranje napretka projekta.

**Karte modeliranih podataka**, npr. predviđeno širenje strane vrste ili područja visokog rizika budućeg širenja.

## COST Akcija **Alien CSI**

Ova se publikacija temelji na radu COST Action CA17122: Alien CSI, uz potporu COST-a (Europska suradnja u znanosti i tehnologiji). COST je agencija za financiranje istraživačkih i inovacijskih mreža. Naše akcije pomažu u povezivanju istraživačkih inicijativa diljem Europe i omogućuju znanstvenicima da razvijaju svoje ideje dijeleći ih sa svojim kolegama. To potiče njihovo istraživanje, karijeru i inovacije. Autori su iz niza zemalja i stručnjaci su za uspostavljanje i vođenje projekata građanske znanosti o stranim vrstama u Europi.

**Suradnici:** Peter Brown<sup>1</sup>, Elizabete Marchante<sup>2</sup>, Elena Tricarico<sup>3</sup>, Tim Adriaens<sup>4</sup>, Anna Gazda<sup>5</sup>, Michael Pocock, Lien Reyserhove, Maarten De Groot, Paraskevi Karachle, Niki Chartosia, Jan Pergl, Angeliki Martinou, Annelies Duerinckx, Bernat Claramunt López, Bozena Mitic, Ioanna Angelidou, Ioannis Bazos, Jiří Skuhrovec, Marta Lopez Darias, Pavel Pipek, Siobhan Edney, Sven Schade, Vanessa Lozano, Helen Roy

1: [peter.brown@aru.ac.uk](mailto:peter.brown@aru.ac.uk); 2: [emarchante@uc.pt](mailto:emarchante@uc.pt); 3: [elena.tricarico@unifi.it](mailto:elena.tricarico@unifi.it); 4: [tim.adriaens@inbo.be](mailto:tim.adriaens@inbo.be); 5: [rlgazda@cyf-kr.edu.pl](mailto:rlgazda@cyf-kr.edu.pl)

Alien CSI (2023). Korištenje građanske znanosti o stranim vrstama: praktični vodič za predlagatelje projekata. Dostupno pod Creative Commons Zero Universal licencom na adresi <https://doi.org/10.5281/zenodo.7521429>

Dizajnirala: Nela Gloriková, [Landalomad.sk](http://Landalomad.sk)

Na hrvatski preveli Božena Mitić, Dinka Matošević i Dario Hruševar

