

VODNÍK po najboljših praksah

AlienCSI

Uporaba občanske znanosti pri tujerodnih vrstah: praktični vodnik za snovalce projektov

Ta vodnik je namenjen v pomoč vsem, ki želijo zasnovati projekte občanske znanosti. Ciljne osebe so delavci v nevladnih organizacijah, raziskovalci, snovalci politik, prostovoljci, zaposleni v vladnih agencijah, vodje projektov, upravljavci z invazivnimi vrstami, učitelji in splošna javnost.

O občanski znanosti je bilo objavljenih že več vodnikov. Obstoječi povzema najpomembnejše teme ter izpostavlja tiste, ki so pomembnejše v kontekstu (invazivnih) tujerodnih vrst, poleg tega pa izpostavlja tudi druge koristne vire informacij.



O čem govori ta vodnik?

Vodnik predstavlja teme, ki jih je treba upoštevati, ko začnemo s pripravo in izvajanjem projektov občanske znanosti na temo tujerodnih ali invazivnih vrst. Vključuje ključna priporočila o tem, kako sodelovati s ciljno publiko, kako načrtovati in oblikovati projekte, obdelati podatke, izvesti analize in ovrednotiti rezultate projekta.

Kaj je občanska znanost?

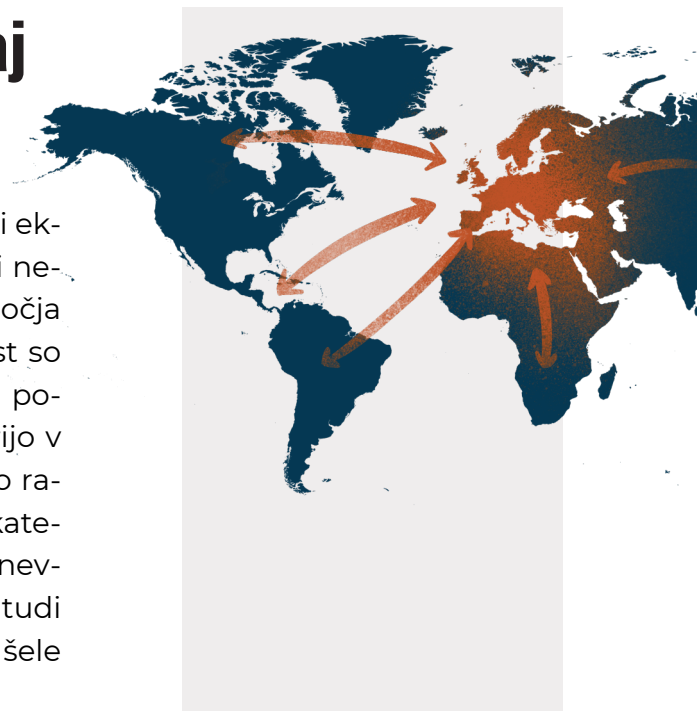
Pri projektih občanske znanosti (z drugim imenom tudi skupnostna/participativna/državljska znanost) se **v raziskovanje ali ustvarjanje novega znanja aktivno vključuje občane**. Občani lahko delujejo kot tisti, ki prispevajo podatke, kot sodelavci ali kot vodje projektov. V vseh primerih imajo pomembno vlogo v projektu.

Za povzetek najboljših praks občanske znanosti si preberite '**Deset načel občanske znanosti**'.

10 NAČEL

Kaj so tujerodne vrste in kaj invazivne tujerodne vrste?

Tujerodne vrste, imenovane tudi neavtohtone ali eksotične vrste, so vrste, ki so jih ljudje namerno ali ne-namerno vnesli izven njihovega naravnega območja razširjenosti. Znotraj širše skupine tujerodnih vrst so **invazivne tujerodne vrste**; te lahko vzpostavijo populacije brez človekove pomoči, se močno razširijo v okolje in negativno vplivajo na avtohtono biotsko raznovrstnost, ekosisteme in človeško življenje. Nekatere tujerodne vrste prinašajo koristi, druge imajo nevtralne ali minimalne učinke. Pojavijo pa se lahko tudi škodljivi vplivi, ki jih zaznamo ali postanejo očitni šele sčasoma.



Kakšen pomen ima občanska znanost o tujerodnih vrstah?

Tujerodne vrste je mogoče zaznati bodisi prek obstoječih platform za spremljanje narave, kot so **eBird**, **iNaturalist**, **Observation.org**, **EASIN Invasive Species in Europe App** in druge, bodisi z vzpostavitvijo novih projektov. Prednosti vključevanja državljanov vključujejo:



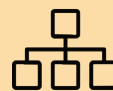
Zbiranje opazovanj tujerodnih vrst lahko prispeva k razvoju znanosti ter upravljanju s tujerodnimi vrstami.

Ozaveščanje javnosti ali specifičnih deležnikov o tujerodnih vrstah in njihovih vplivih.



Podpora identifikaciji tujerodnih vrst, npr. z vodniki za identifikacijo ali preko avtomatske identifikacije (prepoznavanja slik), vgrajene v aplikacije za pametne telefone.

Omogočanje zbiranja dodatnih podatkov poleg prisotnosti ali odsotnosti tujerodne vrste, vključno z lokalno številčnostjo ali dokazi o negativnih vplivih na domorodne vrste.



Omogočanje "strukturiranih" pristopov (napram "naključnim"), ki ciljajo na določena območja ali uporabljajo poseben protokol vzorčenja.

Občanska znanost omogoča nadgradnjo zbiranja podatkov z vključevanjem velikega števila državljanov v velikih prostorskih merilih.

Najboljši prakse

pri projektih občanske znanosti o tujerodnih vrstah

Če razmišljate, ali je občanska znanost najboljša izbira za doseganje vaših ciljev, si preberite vodnik o **izbiri in uporabi občanske znanosti**.



Definirajte cilje projekta.

Tako bo udeležencem jasno, kaj bo nastalo kot posledica njihovega sodelovanja.

Na primer, ali bo projekt prispeval k poznavanju razširjenosti vrste? Ali bo izboljšal znanje o vplivu ali dinamiki invazije? Bo vodil do ukrepov kontrole vrste?

Določite vire financiranja, potrebna sredstva in projektno skupino.

To bo zagotovilo trajnost projekta tekom njegove izvedbe.

Razmislite o tem, kdo je ciljno občinstvo vašega projekta, ki bo prispevalo podatke. Nato oblikujte projekt z mislijo na ciljno občinstvo. Na primer, besedilo, ki ga uporabljate v projektne gradivu, mora biti primerno za predvidene udeležence.



Razmislite, ali lahko za razvoj projekta uporabite sodelovalni pristop, torej da udeležence vključite v načrtovanje in vzpostavitev projekta. Zlasti v zgodnji fazi je tak način lahko učinkovit za povečanje angažiranosti udeležencev, poleg tega pa zagotavlja, da je projekt zasnovan ustrezno za ciljno občinstvo.



Pred projektom predstavite v živo, ga preizkusite pred ciljno publiko in ga izboljšajte glede na povratne informacije. S tem korakom se izognete nepotrebnim porabi stroškov in časa.



Ciljne vrste

Ludvigija, harlekinska pikapolonica in španski lazar so le nekateri izmed primerov tujerodnih vrst

Razmislite, ali želite v projektu obravnavati eno ali več ciljnih tujerodnih vrst? Projekte, ki se nanašajo na eno samo ciljno vrsto, je ponavadi enostavneje vzpostaviti in jih ciljno občinstvo lažje razume. Po drugi strani so projekti, ki se nanašajo na več vrst, z vidika stroškov bolj učinkoviti.

Natančno prepoznavanje tujerodnih vrst je ključno za zagotavljanje kakovosti pridobljenih podatkov ter za njihovo nadaljnjo uporabo v znanosti in upravljanju. O postopkih **validacije vnosov** razmišljajte od vsega začetka.

Razmislite, ali bi bilo koristno tudi poročanje o odsotnosti tujerodne vrste. Podatki, kot je na primer čas, porabljen za iskanje vrste, kažejo na trud pri iskanju in naredijo vaše podatke bolj uporabne.



Kjer je mogoče, uporabite za zbiranje podatkov obstoječa orodja ali platforme, na primer:

ZOONIVERSE

Zooniverse je že obstoječa platforma, na kateri lahko zasnujete vaš projekt.

AGOUTI

Agouti je obstoječa platforma za projekte, ki za spremljanje prostoživečih živali uporabljajo kamere z vgrajenimi orodji za analizo slike.

iNATURALIST

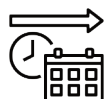
EASIN

Orodji, kot sta **iNaturalist** in **EASIN Invasive Species in Europe App**, omogočata ustvarjanje novih raziskav in projektov za poročanje o opazovanjih.

Vaš projekt bo hitreje vzpostavljen, cenejši in bolj trajnosten, kot če bi razvili nov sistem.



OBSTOJEČA ORODJA ALI PLATFORME



NAČRTUJTE VNAPREJ

kako bo projekt dolgoročno vzdrževan tudi takrat, ko bo zmanjkalo prvotnega financiranja. Projekt skušajte oblikovati na čim bolj trajnosten način, tako da se bo lahko nadaljeval z minimalnimi posodobitvami in stroški.

Razvoj aplikacij za pametne telefone je drag in aplikacije lahko sčasoma zastararajo, če jih ne vzdržujemo in nadgrajujemo. Da se temu izognete, razmislite o alternativnih pristopih.

RAZMISLITE O UPORABI TEHNOLOGIJ,

ki lahko pomagajo povečati kakovost in validacijo podatkov.

*V podporo identifikaciji organizmov se lahko poslužite uporabe umetne inteligence in strojnega učenja; živali, kot so ptice ali žuželke, lahko akustično spremljate; za prisotnost tujerodnih vrst v ribniku lahko analizirate vodo s pomočjo okoljske DNK; za usmerjanje ljudi k raziskovanju na točno določenih mestih pa lahko na primer uporabite **daljinsko zaznavanje in modeliranje**.*

Več obstoječih platform ima že na voljo tehnologije, ki jih lahko uporabite:



orodja za avtomatsko **identifikacijo slik**



orodja za **identifikacijo zvoka**

iNATURALIST

ObsIdentify

Pl@ntNet

BirdNET

Merlin app

*Seek in **ObsIdentify** uporabljata za spodbujanje snemanja elemente igri-fikacije.*



Projekt PondNet si pri iskanju pupkov pomaga z **uporabo eDNA**, pri čemer je javnost vključena v zbiranje vzorcev vode.

PondNet



S pomočjo obcestnih kamer in tehnologije Google Street View lahko beležimo invazivne rastline ob cestah.

Google Street View

Pri projektih občanske znanosti o netopirjih so na voljo orodja in smernice z uporabo akustičnih snemalnikov in analize zvoka; obstajajo tudi projekti, ki uporabljajo akustično spremljanje dvoživk. Za odkrivanje ličink lesnih hroščev se uporablja laserska vibrometrija.

NOVE SPRETNOSTI ZA VAŠE UDELEŽENCE

Usposobite udeležence za identifikacijo vrst, ravnanje s tehnologijami ali z drugimi veščinami, potrebnimi v vašem projektu, npr. za pridobivanje in shranjevanje vzorcev. Izdelajte učinkovita spletna gradiva, vključno z orodji za identifikacijo, saj so ta dolgoročno zelo pomembna.



določanje vrst



ravnanje s tehnologijo



shranjevanje vzorcev



POVRATNE INFORMACIJE



Zagotovite redne in pravočasne povratne informacije udeležencem

(npr. potrditev prejema in identifikacija zapisov o vrstah).



Če je mogoče, **personalizirajte povratne informacije**. Povratne informacije lahko na primer personaliziramo s pripravo prilagojenih e-poštnih sporočil preko uporabe generiranja naravnega jezika.

Zagotovite, da so udeleženci obveščeni o tem, kaj se bo zgodilo, ko vrsto zabeležijo (npr. upravljanje), in zagotovite povratne informacije o sprejetih ukrepih. Nekateri udeleženci pričakujejo kot rezultat njihovega poročanja konkretne upravljavske aktivnosti (npr. odstranjevanje rastlin).

Upravljajte s pričakovanji udeležencev.



Upoštevajte **motivacije** udeležencev in razmislite, kako bi bili lahko za delo nagrajani, ter oblikujte projekt na način, da upoštevate koristi za vse vpletene. Če je mogoče, oblikujte **interdisciplinarno skupino**, ki bo vključevala ekologe, podatkovne znanstvenike, družboslovce itd., s čimer boste boljše motivirali in vzdrževali udeležbo prostovoljcev ter lažje ocenili socio-ekonomske učinke.



Če prostovoljci prispevajo k **upravljanju** invazivnih tujerodnih vrst, razmislite o smernicah najboljših praks, biološki varnosti (npr. preprečevanje širjenja invazivnih tujerodnih vrst), vprašanih etike ter zdravja in varnosti (npr. za nevarne vrste, kot so tujerodne vrste kač ali orjaški dežen) ter razmislite o zavarovanju vaših prostovoljcev.



Razmislite o strategijah za izboljšanje **vključevanja različnih udeležencev** v vaš projekt (npr. omogočite udeležencem priložnost za sodelovanje na daljavo ali ponudite prevzemanje različnih vlog, npr. verifikacijo fotografij).

Promovirajte projekt z mislijo na ciljno občinstvo!

OSTANITE V STIKU Z UDELEŽENCI!



Razmislite, kateri so **najboljši načini komuniciranja** s ciljno publiko – in katere so **najboljše platforme za spodbujanje zbiranja podatkov**.



Za doseganje različnih ciljnih skupin boste morda potrebovali **različne komunikacijske strategije in gradiva**. Vnaprejšnja priprava komunikacijskega načrta je zmeraj dobrodošla.



Tehnologije, ki jih boste uporabljali za doseganje udeležencev, se bodo verjetno razlikovale glede na različne skupine. Tiktok je na primer bolj primeren za komunikacijo z mlajšimi udeleženci kot Facebook.

Naredite evalvacijo vašega projekta. To lahko izvedete bodisi na koncu vašega projekta ali, posebno pri dolgotrajnih projektih, v rednih intervalih. Tako lahko spremljate, kako se učinek projekta spreminja skozi čas. Udeležence obvestite o načinih, kako bodo uporabljene povratne informacije. Preverite informacije o evalvaciji in kazalnikih ocene učinka na MICS: Merjenje vpliva projekta občanske znanosti

Vrednotenje se lahko uporabi za obveščanje o načinih vizualizacije, uporabljenih za povzemanje rezultatov, za pregled povratnih informacij itd. Povzetke vpliva delite z udeleženci, financerji in drugimi deležniki.

MICS



Upravljanje s podatki in standardi



Pri občanski znanosti o tujerodnih vrstah je zelo **pomembna hitrost** - tako pri validaciji kot pri obdelavi podatkov, posebno ko se podatki uporabljajo v sistemih zgodnjega opozarjanja novo odkritih vrst ali invazivnih tujerodnih vrst z omejeno razširjenostjo.

Upošteвайте tudi morebitne etične pomisleke glede javne objave podatkov.

**NAREDITE
VAŠE
PODATKE**

F Findable
najdljive
A Accessible
dostopne
I Interoperable
interoperabilne
R Reusable
ponovno uporabne

Kakovost in validacija podatkov



Zagotovite jasna navodila za udeležence in sodelujoče strokovnjake.



Izberite validacijski mehanizem, ki je primeren za cilje vašega projekta in podatke (npr. podatke lahko validira skupnost, strokovnjaki, **umetna inteligenca**).



V fazi načrtovanja vašega projekta upošteвайте **kompromis med kakovostjo podatkov in maksimiranjem udeležbe** (količina podatkov).



Delite svoje podatke na eni izmed odprtih, dostopnih podatkovnih platform, kot je Global Biodiversity Information Facility (**GBIF**), **iNaturalist** ali **Zenodo**.

Poskusite povečati vrednost vaših podatkov za druge preko uporabe sprejetih standardov za podatke in metapodatke, kot je standard Darwin Core.



Bodite radodarni z metapodatki. Vključite informacije, ki se vam morda zdijo nepomembne, vendar bi lahko bile pomembne za druge.



Izberite pravo licenco za svoje podatke. Ta določa pogoje, pod katerimi se lahko vaši podatki (ponovno) uporabijo. Odločite se med licencami CC0, CC-BY ali CC-BY-SA.



Upoštevajte **zapuščino svojih podatkov** (in tehnologijo, uporabljeno za njihovo zbiranje): kje in kako lahko udeleženci dostopajo do svojih podatkov po koncu projekta? Ali lahko podatke povežete z uveljavljeno platformo?



Razmislite o etično nezaželenih stranskih **učinkih objave občutljivih podatkov**, kot so na primer podatki o karantenskih vrstah, lokacijah v zasebnem lastništvu ali slike ljudi.



Znanstvenim rezultatom podatkov iz vašega projekta lahko sledite tako, da jih objavite na platformah, kot je **GBIF**.



Nekatere invazivne tujerodne vrste so regulirane; povežite se s pristojnimi organi, da boste lahko sodelovali pri pretoku podatkov (in kasnejših ukrepih upravljanja).

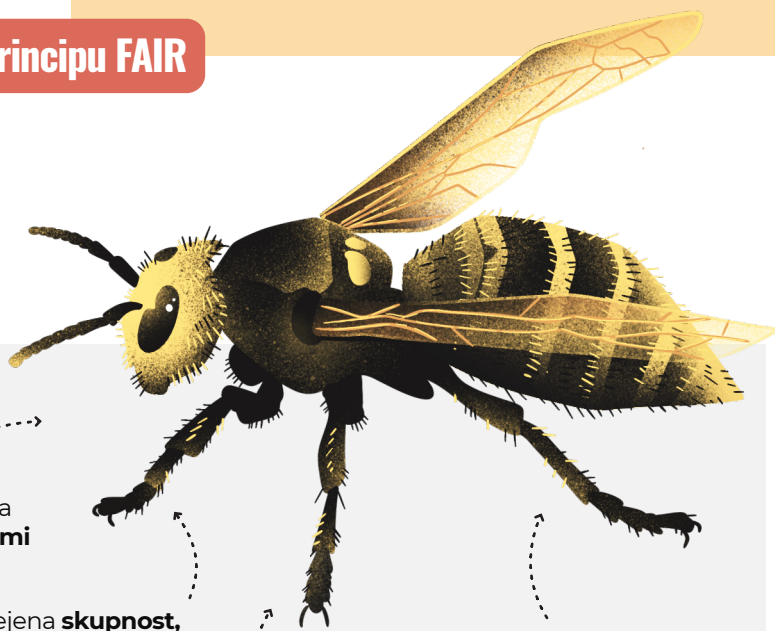
Data charter

Podatki po principu FAIR

Uredba EU o ITV

KAKO IZVESTI PROJEKT? ŠTUDIJA PRIMERA

VespaWatch



vzpostavljena na **obstoječi platformi**

neomejena **skupnost**, ki zagotavlja **validacijo**

uporablja **mednarodne podatkovne standarde** in zagotavlja **hiter prenos podatkov** do GBIF

ima **načrt upravljanja s podatki**

- ✓ povezava s **primarno motivacijo** udeležencev, da se zmanjša vpliv na druge vrste

odprto posredovanje podatkov preko

- ✓ api (Application Programming Interface) in prenos v obliki CSV formata

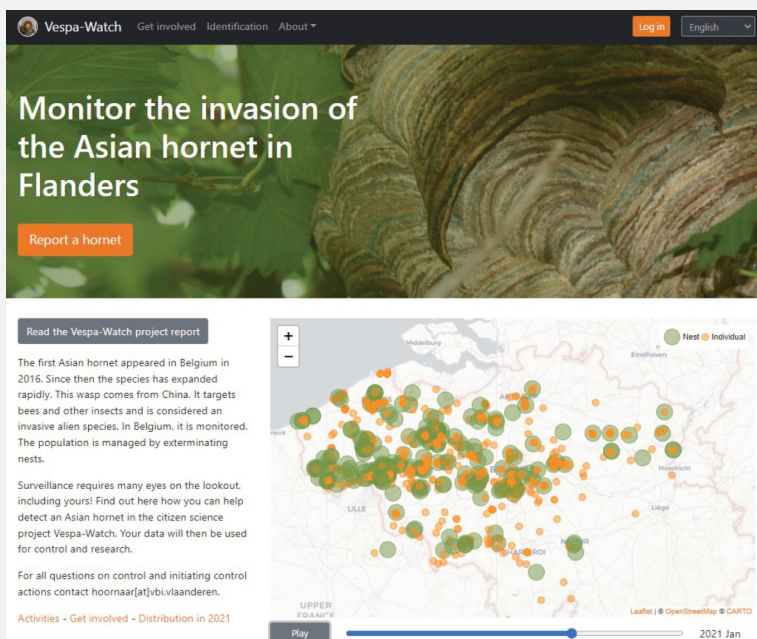
na podlagi pridobljenih podatkov **prikazuje vizualizacije** za podporo odkrivanju gnezd



- ✓ zagotavlja **povratne informacije** udeležencem, ki prispevajo podatke

- ✓ organizira **vodene bioblitze** za odkrivanje gnezd

- ✓ zbira podatke o **upravljanju** z vrsto



Analiza & vizualizacija



Od samega začetka projekta sodelujte s statistikom ali analitikom. Ta vam bo svetoval, kakšen je najprimernejši način zbiranja podatkov za obravnavo vaših specifičnih vprašanj in pristopov k analizi, kar bo na koncu povečalo vrednost podatkov, ki jih prispevajo prostovoljci.

Na kaj morate biti pozorni pri analizi znanstvenih podatkov o tujerodnih vrstah?

Za povzemanju napredka ali rezultatov projekta se lahko poslužite enostavne opisne statistike projektnih rezultatov (npr. število opazovanj) in zemljevidov opazovanj.

Opazovanja so lahko **neenakomerno porazdeljena** v prostoru in/ali času, npr. več opazovanj v mestih ali ob koncih tedna. Take podatke je mogoče popraviti z uporabo ustreznih statističnih metod.

Projekte lahko zasnujemo tako, da stremimo k večji kakovost podatkov in **zmanjšanju napake** (npr. snemanje na določenih lokacijah), vendar taki projekti ponavadi zahtevajo večji angažma prostovoljcev.

Primeri, kako/kaj lahko analiziramo za namene raziskovanja in upravljanja:

- Modele primernosti/zasedenosti habitatov s tujerodnimi vrstami
- Ugotavljanje območij, ki jim grozi vnos
- Modele širjenja
- Možne vplive
- Interakcije z drugimi vrstami



Zbirka orodij WeObserve

Vizualizacija podatkov občanske znanosti je lahko učinkovit način za povzemanje informacij, sporočanje rezultatov projekta in motiviranje prostovoljcev. Slaba vizualizacija je lahko zavajajoča (npr. zemljevide razširjenosti opazovanj bi si lahko napačno razlagali kot celotno razširjenost vrste), zato bodite previdni!



Dobra komunikacija rezultatov prek zemljevidov lahko spodbudi beleženje na območjih brez opazovanj.

DECIDE project

Različne oblike vizualizacije vključujejo:



Zemljevidi zabeleženih opazovanj.

Za ustvarjanje interaktivnih zemljevidov so na voljo številna orodja (npr. **OpenStreetMap**), v katerih lahko uporabniki na primer povečajo zemljevid in se premikajo po njem. Možnost ogleda lastnih zapisov in zapisov drugih udeležencev lahko močno poveča motivacijo udeležencev.



Zemljevidi sprememb skozi čas, ki kažejo npr. širjenje tujerodne vrste. Te je mogoče ustvariti z interaktivnimi orodji ali **videoposnetki**, ki ljudem omogočajo, da sami raziskujejo podatke. To je lahko za udeležence zelo spodbudno. Videoposnetki ali grafike omogočajo organizatorjem projekta, da podatke razložijo na bolj jasn način in tako zmanjšajo tveganje za napačno interpretacijo rezultatov.

Ne pozabite na **tradicionalne načine vizualizacije podatkov**, npr. grafe ali preglednice. Ti so lahko zelo učinkoviti pri povzemanju podatkov, npr. kako se število zabeleženih prisotnosti spreminja skozi čas, ali števila podatkov o vrstah v različnih habitatih. Spletne nadzorne plošče, izdelane na primer z odprtokodno programsko opremo **Rshiny**, lahko predstavljajo učinkovito orodje za sledenje in sporočanje napredka projekta.

Zemljevidi modeliranih podatkov, npr. predvidena razširjenost tujerodne vrste ali območja visokega tveganja za prihodnje širjenje.

COST Akcija **Alien CSI**

Ta publikacija temelji na delu COST Akcije CA17122: Alien CSI, ki ga podpira COST (Evropsko sodelovanje v znanosti in tehnologiji). COST je agencija za financiranje raziskovalnih in inovacijskih mrež. Naše akcije pomagajo povezovati raziskovalne pobude po vsej Evropi in omogočajo znanstvenikom, da razvijejo svoje zamisli tako, da jih delijo s svojimi vrstniki. To spodbuja njihove raziskave, kariero in inovativnost. Avtorji prihajajo iz različnih držav in so strokovnjaki za vzpostavitev in vodenje projektov občanske znanosti tujerodnih vrst v Evropi.

Sodelavci: Peter Brown¹, Elizabete Marchante², Elena Tricarico³, Tim Adriaens⁴, Anna Gazda⁵, 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; 2: emarchante@uc.pt; 3: elena.tricarico@unifi.it; 4: tim.adriaens@inbo.be; 5: rlgazda@cyf-kr.edu.pl

Alien CSI (2023). Uporaba občanske znanosti s tujimi vrstami: praktični vodnik za pobudnike projektov. Na voljo pod licenco Creative Commons Zero Universal na <https://doi.org/10.5281/zenodo.7521429>

Oblikovanje: Nela Gloriková, Landalomad.sk

Prevod v slovenski jezik: Živa Fišer.

