

Vodič za najuspješniju praksu

Kako koristiti „citizen science” – “nauku građana” ili “nauku stanovništva” u borbi protiv alohtonih vrsta: Praktični vodič za pisanje projekata

Ovaj vodič ima za cilj da pomogne svima da napišu projekat koji se bavi alohtonim vrstama. Namenjen je nevladnim organizacijama, istraživačima, donosiocima odluka, volonterima, vladinim službenicima, rukovodiocima projekata, upravljačima koji se bave invazivnim vrstama, nastavnicima i široj javnosti.

Pošto već postoji nekoliko objavljenih vodiča koji se bave „naukom građana” (citizen science) ovaj vodič objedinjuje najrelevantnije teme, ističe teme koje su posebno značajne u kontekstu (invazivnih) alohtonih vrsta i upućuje na korisne izvore informacija.

 AlienCSI

Čime se bavi ovaj vodič?

Ovaj vodič nudi teme koje treba razmatrati kada započnete ili vodite projekat nauke građana ("citizen science") koji se bavi alohtonim vrstama ili invazivnim alohtonim vrstama. Sadrži ključne preporuke o tome kako da se povežete sa svojom ciljnom grupom, isplanirate i dizajnirate svoj projekat, rukujete podacima, izvršite analizu i procenite rezultate vašeg projekta.



Šta je „nauka građana” (citizen science)?

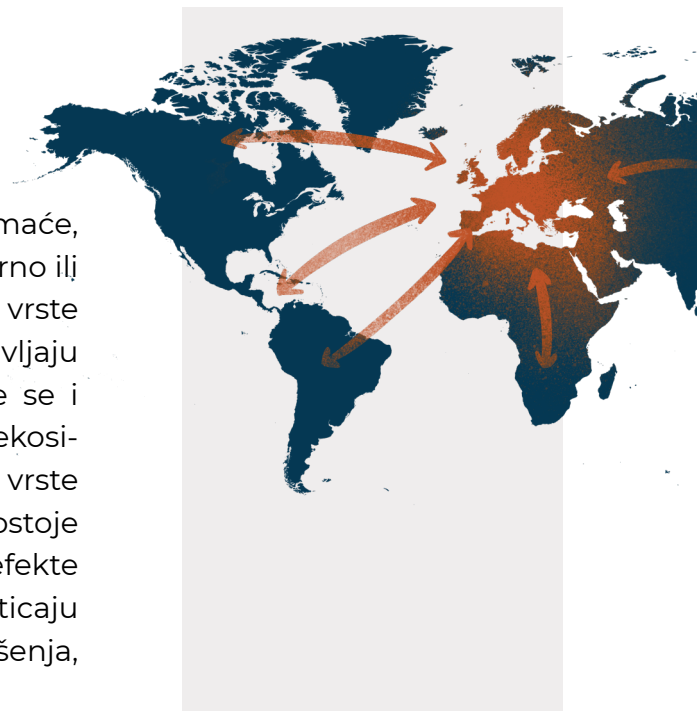
„Nauka građana” (citizen science), takođe poznata kao nauka zajednice/participativna/nauka "gomile", aktivno uključuje građane u naučna istraživanja i stvara nova saznanja ili poboljšava razumevanje određenog problema. Građani mogu da učestvuju, doprinose, saraduju ili da budu rukovodioci. U svakom slučaju oni imaju značajnu ulogu u projektu.

3a kratak pregled najboljih primera prakse iz „nauke građana” (citizen science), pogledajte "Deset principa „nauke građana” (citizen science).



Šta su alohtone vrste i invazivne alohtone vrste?

Alohtone vrste, takodje imenovane kao ne-domaće, strane, egzotične vrste, su vrste koje su ljudi namerno ili nenamerno doneli iz drugih staništa. Alohtone vrste koje se nazivaju invazivne alohtone vrste, uspostavljaju samoodržive populacije bez ljudske pomoći, šire se i imaju negativan uticaj na domaći biodiverzitet, ekosisteme i na kvalitet života ljudi. Nisu sve alohtone vrste štetne, pa tako od nekih možemo imati i koristi. Postoje i vrste koje su neutralne ili ispoljavaju minimalne efekte na biodiverzitet, dok se kod pojedinih štetni uticaju mogu ispoljiti i otkriti mnogo godina nakon unošenja, odnosno introdukcije na novo stanište.



Zašto je **učešće stanovništva** u otkrivanju i borbi protiv alohtonih vrsta važno?

Alohtone vrste mogu biti otkrivene i putem postojećih platformi, kao što su **eBird**, **iNaturalist**, **Observation.org**, **EASIN aplikacije za Invazivne Vrste u Evropi**, i druge, ili osmišljavanjem i realizacijom novog projekta. Koristi od uključivanja stanovništva su:



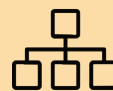
Prikupljaju se zapažanja o alohtonim vrstama koje su korisne za nauku i gazdovanje prirodom (upravljanje prirodnim resursima).

Povećava se svest šire javnosti i zainteresovanih grupa stanovništva o alohtonim vrstama i njihovom uticaju.



Podržava se prepoznavanje alohtonih vrsta, kao što su vodiči ili automatizovane identifikacije (prepoznavanje na osnovu fotografije) koje se nalaze u vidu aplikacije na telefonu.

Omogućava se prikupljanje dodatnih informacija koje podrazumevaju, pored podataka o prisustvu ili odsustvu alohtonih vrsta, podatke o brojnosti ili negativnim efektima na domaće vrste.



Omogućavaju se "strukturirani" (za razliku od „oportunističkih“) pristupi koji ciljaju na specifične regione ili zahtevaju poseban protokol za uzorkovanje.

Nauka građana omogućava prikupljanje velikog broja podataka angažovanjem velikog broja ljudi u velikim prostornim razmerama.

Saveti za najbolju primenu

za projekte koji se bave alohtonim vrstama, a uključuju stanovništvo, građane

Da bi vam pomogli da odlučite da li je građanska nauka najbolja opcija za vaše ciljeve, možete pročitati **vodič o izboru i korišćenju građanske nauke**.



Odredite ciljeve vašeg projekta.

Na taj način će učesnicima biti jasno koje aktivnosti mogu prosteći kao rezultat njihovog učešća u projektu.

Na primer, da li će projekat jednostavno mapirati distribuciju vrste, i da li će na ovaj način poboljšati znanje o uticaju ili dinamici invazivnosti, ili će uticati na donošenje određenih mera koje imaju za cilj kontrolu vrsta?

Identifikujte način finansiranja, resurse i projektni tim.

Ovakav pristup obezbeđuje da možete realizovati svoj projekat tokom njegovog trajanja.

Pažljivo razmislite koja je vaša ciljna grupa

koja treba da doprinese prikupljanju podataka na vašem projektu. Zatim, dizajnirajte svoj projekat imajući na umu kome je projekat namenjen. Na primer, formulacija koju koristite u projektnim materijalima mora biti prikladna za učesnike na projektu.



Razmislite da li možete uključiti učesnike u dizajn i postavku samog projekta, kako bi povećali saradnju. Posebno u početnim fazama projekta, ovakav pristup može biti efikasan u povećavanju angažovanosti ljudi i obezbediti da se projekat dobro prilagodi ciljnoj grupi kojoj je i namenjen.



Proverite/testirajte projekat sa vašom ciljnom grupom pre početka realizacije i popravite ga u skladu sa povratnim informacijama. Ovim korakom se izbegava gubljenje vremena, napora i resursa.



Ciljane vrste

Water primrose, Harlequin ladybird ili Spanish slug su samo neki od primera alohtonih vrsta

Razmotrite da li će projekat biti posvećen jednoj posebnoj alohtonij vrsti ili će biti obuhvaćeno nekoliko vrsta? Projekat koji je posvećen samo jednoj vrsti može biti jednostavniji za pisanje i postavku i jasniji za učesnike, ali projekat koji se tiče više vrsta verovatno će biti isplativiji.

Tačna identifikacija pojave alohtonih vrsta je ključna da obezbedi kvalitet podataka i informiše naučnike, upravljače i donosioce odluka. Razmotrite da **proces validacije/potvrde** podataka uključite od samog početka projekta.

Razmotrite da li je za vaš projekat korisno da se zabeleži i odusustvo alohtone vrste. Detalji kao što su vreme provedeno u traženju, ukazuju na napor koji je uloženi u pretraživanje, čime vaši podaci postaju korisniji i vredniji.



Koristite postojeće alate, metode i platforme za prikupljanje podataka kada god je moguće. Na primer:

ZOONIVERSE

Zooniverse je već postojeća platforma na kojoj možete napraviti svoj projekat.

AGOUTI

Agouti je postojeća platforma za projekte koja koristi kamere u divljini sa ugrađenim alatima za analizu slike.

iNATURALIST

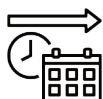
EASIN

Alati kao što su aplikacije iNaturalist i EASIN Invazivne vrste u Evropi omogućavaju vam da napravite nova istraživanja i projekte koji izveštavaju o pronalaženju određenih vrsta.

Ovi alati će učiniti da vaš projekat bude brže postavljen, jeftiniji i održiviji. Oni nude mnogo bolja rešenja nego da se razvija poseban sistem.



POSTOJEĆI ALATI I PLATFORME



PLANIRATI UNAPRED

kako se projekat može razvijati duži vremenski period i nakon završetka finansiranja, tj. pokušajte da napravite projekat održivijim što duže, tako da može da se nastavi sa minimalnim ažuriranjem i troškovima.

Na primer, aplikacije za pametne telefone koje bi se posebno pravile u okviru projekta su preskupe. Takođe, one vremenom postaju zastarele ukoliko se redovno ne ažuriraju i dorađuju. Razmotrite alternativne pristupe kako biste izbegli ovakve situacije.

RAZMISLITE O KORIŠĆENJU TEHNOLOGIJA

koje mogu pomoći u povećanju kvaliteta podataka i validaciji.

*Na primer, Veštačka inteligencija & mašinsko učenje mogu da pomognu prilikom identifikacije, akustičnog praćenja životinja, poput ptica ili insekata, analiziranja vode u jezerima korišćenjem eDNA (environmental DNA) kako bi se odredilo prisustvo alohtonih vrsta. Takođe, ove metode mogu da se koriste prilikom **satelitskog praćenja ili modeliranja** da bi se ljudi koji učesvuju na projektu usmerili na istraživanje u tačno određenim područjima.*

Nekoliko postojećih platformi ima takve tehnologije koje su dostupne i mogu se koristiti:



imaju automatizovanu identifikaciju na osnovu slike



imaju identifikaciju na osnovu zvuka

iNATURALIST

ObsIdentify

Pl@ntNet

BirdNET

Merlin app

Seek i ObsIdentify uključuju gejmfikaciju u cilju stimulacije beleženja i prijavljivanja.



PondNet projekat koristi eDNA kako bi uključio javnost u prikupljanje uzoraka vode da bi se našli tritoni.

PondNet



Usputni monitoring koristi kamere i Google Street View tehnologije u traženju /praćenju invazivnih biljaka.

Google Street View

Alati i uputstva su dostupna za stanovništvo koje se bavi istraživanjem slepih miševa koristeći akustično snimanje, a postoji i analiziranje zvuka i projekti za akustično praćenje vodozemaca. Laserska vibrometrija se koristi za detekciju larvi kracaca.

NOVE VEŠTINE ZA UČESNIKE NA VAŠEM PROJEKTU

Obučite učesnike da identifikuju vrste, rukuju tehnologijom ili ih informišite koje su veštine potrebne za vaš projekat, na primer uzimanje i čuvanje uzoraka. Online trening materijali, uključujući alate za identifikaciju, mogu se efikasno napraviti i često se koriste duži vremenski period.



identifikacija vrsta



rukovanje tehnologijom



čuvanje uzoraka



POVRATNE INFORMACIJE



Obezbedite redovne i blagovremene povratne informacije učesnicima

(na primer potvrđivanje da je informacija primljena i da je vrsta identifikovana).



Ako je moguće, personalizujte povratne informacije. Povratne informacije se mogu davati na poluautomatizovan način tako da izgledaju kao da su personalizovane, na primer korišćenjem generisanja maternjeg jezika u izradi personalizovanih e-mailova ili obaveštenja.

Uverite se da su učesnici obavešteni o tome šta će se desiti kada prijave vrstu (npr. kako će se upravljati tim podacima) i pružite povratne informacije o aktivnostima i merama koje će se preduzeti. Ovo treba da bude jasno, jer neki učesnici mogu da očekuju da se na osnovu njihovog izveštaja sprovede konkretan plan upravljanja vrstom (npr. odstrel, uklanjanje biljaka).

Pokušajte da predvidite i upravljate očekivanjima učesnika u projektu.

Imajući u vidu vašu ciljnu grupu **predstavite vaš projekat jasno!**



Uzmite u obzir motivaciju učesnika i napravite projekat uključivanja javnosti kako biste učesnicima omogućili najveću korist. Ako je moguće radite sa **interdisciplinarnim timom**, koji uključuje ekologe, analitičare, sociologe, i druge, kako biste što bolje motivisali i održali volontersko uključivanje i kako bi se procenio socio-ekonomski uticaj.



Ukoliko volonteri učestvuju u upravljanju invazivnim alohtonim vrstama, razmotrite smernice za najbolju praksu i biosigurnost (na primer kako sprečiti širenje ovih vrsta). Takođe, neophodno je posvetiti se etičkim, zdravstvenim i bezbednosnim pitanjima (na primer opasne vrste alohtnih zmija ili gigantski svinjski korov), ali i razmotriti pokrivanje osiguranja za vaše volontere.



Razmotrite strategije koje će isticati vaš projekat i učiniti ga **inkluzivnijim** (na primer da ljudima bude omogućeno da učestvuju na daljinu ili kroz dodeljivanje različitih uloga, na primer verifikacija fotografija)

BUDITE U KONTAKTU SA UČESNICIMA U PROJEKTU!



Razmotrite koje su najbolje metode za komunikaciju sa ciljnom grupom – i koje su najbolje aplikacije i platforme za podsticanje što boljeg prikupljanja podataka od vaše ciljne grupe.



Moguće da će vam trebati različite **strategije za komunikaciju** i terenski materijali za različite grupe. Nacrt plana za komunikaciju je uvek poželjan.



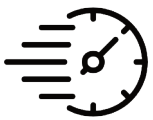
Tehnologije koje ćete koristiti da biste privukli potencijalne učesnike će se menjati. Na primer Tiktok će biti prikladniji za mlađe saradnike nego Fejsbuk.

Koristite evaluaciju bilo na kraju vašeg projekta ili u redovnim intervalima, ukoliko projekat traje duži vremenski period, kako biste videli kako se uticaj vašeg projekta menja vremenom. Obavestite učesnike na koji način će biti korišćene informacije koje su prikupljene. Proverite informacije o uticaju vašeg projekta prema indikatorima na MICS: Merenje uticaja uključivanja građana u projekte (engl. Measuring the impact of citizen science project).

Evaluacija može da se koristi za obaveštavanje koji su tipovi obrade/vizualizacije primenjeni za sumiranje rezultata, za pregled i analizu povratnih informacija, i td. Podelite izveštaje o uticaju projekta sa učesnicima, finansijerima, i drugim zainteresovanim stranama.



Upravljanje podacima i standardi



Brzina je važna kada se radi istraživanje alohtonih vrsta, kako u validaciji, tako i u razmeni podataka, posebno kada su u pitanju prvi nalazi i rana upozorenja koja se koriste u sistemima za razvoj brzih reakcija na novootkrivene vrste ili invazivne alohtone vrste koje imaju ograničeno rasprostranjenje.

Takodje razmotrite etičke principe prilikom objavljivanja podataka.

UČINITE **F** Findable
VAŠE **A** Accessible
PODATKE **I** Interoperable
R Reusable

Kvalitet podataka i validacija



Obezbedite jasne instrukcije za učesnike i eksperte koji su uključeni.



Izaberite mehanizam za validaciju koji je prilagođen vašem projektu, ciljevima i podacima (na primer validacija od strane zajednice, validacija od strane stručnjaka, **veštačke inteligencije**)



U fazi pisanja projekta razmotrite koji su specifični ciljevi vašeg projekta i napravite kompromis između kvaliteta podataka i uključivanja većeg broja učesnika, kako bi se obezbedila veća količina podataka.



Podelite vaše podatke na platformama koje su otvorene i pristupačne, kao što su Global Biodiversity Information Facility (**GBIF**), **iNaturalist** i **Zenodo**.



Pokušajte da povećate vrednost vaših podataka tako što ćete primeniti standarde za prikupljanje metapodataka, kao što je na primer **Darwin Core standard**.

Budite velikodušni sa podacima. Uključite i podatke koji vama nisu bitni, ali koji mogu biti značajni drugima.



Izaberite **ispravnu licencu** za vaše podatke. To precizira uslove pod kojima će vaši podaci moći da se (ponovo) koriste. Odlučite se za **CC0**, **CC-BY** ili **CC-BY-SA** licence za pristup vašim podacima.



Razmotrite zaostavštinu vaših podataka (kao i tehnologiju koja se koristi za njihovo prikupljanje): Gde će moći da se nađu podaci nakon završetka projekta? Da li se može pristupiti platformi na kojoj se nalaze podaci?



Možete pratiti rezultate naučnih radova koji su nastali od podataka iz vašeg projekta objavljivanjem na platformi **GBIF**.



Razmotrite da li postoje određeni sporedni efekti koji su nepoželjni u etičkom smislu i da li postoji opasnost od širenja delikatnih podataka i nalaza, kao što su vrste koje su u karantinu, lokacije nalaza alohtonih vrsta koje se nalaze na privatnoj imovini, slike ljudi.



Neke invazivne alohtone vrste su "regulisane", tako da je vrlo korisno da se povežete sa nadležnim vladinim telima (organizacijama) i ostvarite saradnju sa njima na protoku podataka (i naknadnim merama upravljanja tim vrstama).

Data charter

FAIR data

EU IAS Regulation

STUDIJA SLUČAJA KAKO DA TO OSTVARI- TE (REALIZUJETE)

VespaWatch

imajte na umu motivaciju koja je bila na početku projekta i želju da se smanji uticaj alohtonih vrsta

obezbedite dostupnost podataka preko api i CSV formata za preuzimanje

prikazuje vizualizacije koje su bazirane na podacima koji pružaju pomoć prilikom otkrivanja gnezda

obezbeđuje povratne informacije o doprinosu učesnika na projektu

organizuje vođenje **BioBlitz programa** za pronalaženje gnezda

sakuplja podatke o upravljanju vrstom

baziranje na postojećoj platformi

na neograničenoj oceni valjanosti od strane zajednice

postoji i plan upravljanja podacima

koristi međunarodne standarde koji su vezani za podatke i brz protok informacija ka Global Biodiversity Information Facility (GBIF)



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\[at\]vl.vlaanderen](mailto:hoornaar[at]vl.vlaanderen).

Activities - Get involved - Distribution in 2021

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

Analiza i vizuelni prikaz



Radite sa statističarima i analitičarima od samog početka projekta. Oni će vas savetovati na koji način da prikupite podatke tako da oni daju odgovore na specifična pitanja kojima se bavite u samom projektu i kako da povećate vrednost podataka koje su prikupili volonteri.

Čega treba da budete svesni kada analizirate nalaze i podatke o alohtonim vrstama koje su prikupili građani?

Jednostavne deskriptivne analize rezultata projekta (na primer broj zapažanja) i mape zapažanja mogu biti korisne u sagledavanju napretka i ishoda projekta.

Zapažanja mogu biti neravnomerno raspoređena u prostoru i/ili vremenu, na primer, može da se desi da se prikupi više podataka u gradovima ili vikendom. Neujednačenost takvih podataka može da reši odgovarajuća statistička analiza.

Neki aspekti tokom pisanja i osmišljavanja projekta mogu pomoći u poboljšanju kvaliteta podataka i **smanjenju neizvesnosti** (npr. snimanje na određenim lokacijama), ali mogu zahtevati više ulaganja u odabir i angažovanje volontera.

Primeri kako/šta da analizirate u svrhu istraživanja i upravljanja :

- Modeli prikladnosti/zauzetosti staništa od strane alohtonih vrsta
- Određivanje područja koja su u posebnom riziku od naseljavanja alohtonih vrsta
- Modeli širenja vrsta
- Potencijalni uticaji
- Odnosi – interakcije sa drugim vrstama



WeObserve Toolkit

Vizualizacija podataka koje su prikupili građani može biti efikasan način sumiranja informacija, prenošenja vesti o rezultatima projekta i motivisanja volontera. Loša vizualizacija može biti zbunjujuća ili može dovesti do pogrešnih zaključaka (npr., mape distribucije nalaza mogu se pogrešno protumačiti kao potpuna distribucija vrste), zato vodite računa!



Dobro predstavljanje rezultata putem mapa može podstaći pronalazjenje novih nalaza u oblastima bez podataka.

DECIDE project

Različiti načini vizualizacije tj. prikaza uključuju:



Mape nalaza iz projekta. Postoji mnogo dostupnih alata (npr. **OpenStreet-Map**) za kreiranje interaktivnih mapa, tako da korisnici mogu da zumiraju i pomeraju se po mapi. Posebno, gledanje vaših ličnih i tuđih zapisa može biti snažna motivacija za dalji rad.



Mape koje prikazuju promene tokom vremena, odnosno koje pokazuju širenje alohtonih vrsta. One se mogu kreirati putem interaktivnih alata ili **video** zapisa koji omogućavaju ljudima da sami istražuju podatke, što može biti inspirativno za njih. Video snimci ili grafički prikazi omogućavaju rukovodiocima projekta da mnogo jasnije „ispričaju priču“ o podacima i tako smanjuju rizik od pogrešnog tumačenja rezultata.

Ne zaboravite tradicionalne načine prikazivanja podataka kroz grafikone ili dijagrame. Oni mogu biti veoma efikasni u sumiranju podataka, tako što mogu pokazati kako se broj nalaza menjao tokom vremena, ili njihovu promenu brojnosti u različitim staništima. Tabla sa informacijama koja je vidljiva na mreži, poput one koja je napravljena pomoću softvera otvorenog koda **Rshini**, može biti moćan alat za praćenje i komuniciranje po pitanju napretka projekta.

Mape modeliranih podataka, koje mogu da podrazumevaju predviđenu distribuciju alohtonih vrsta ili područja visokog rizika od budućeg širenja.

COST Action Alien CSI

Ova publikacija je zasnovana na radu u okviru projekta COST Action CA-17122: Alien CSI, uz podršku COST (Evropska saradnja u nauci i tehnologiji). COST je agencija za finansiranje istraživačkih i inovacionih umrežavanja stručnjaka. Naše akcije pomažu u povezivanju istraživačkih inicijativa širom Evrope i omogućavaju naučnicima da razvijaju svoje ideje tako što ih dele sa svojim kolegama. Ovo podstiče njihovo istraživanje, karijeru i inovacije. Autori su iz raznih zemalja i stručnjaci su za uspostavljanje i vođenje naučnih projekata o uključivanju građana u otkrivanje alohtonih vrsta u Evropi.

Oni koji su doprineli: 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). Korišćenje istraživanja građana u otkrivanju alohtonih vrsta: Praktični priručnik za inicijatore novih projekata. Dostupno pod licencom Creative Commons Zero Universal licence na <https://doi.org/10.5281/zenodo.7521429>

Dizajn Nela Gloriková, Landalomad.sk

Prevod na srpski jezik: Marija Smederevac-Lalić i Milica Jaćimović

