ALTERNATOR
Misliti znanost.

Ponovna naselitev nevretenčarske vrste – prvič v Sloveniji

30. 12. 2022

Number: 52/2021

Author:

- Tatjana Čelik



Barjanski okarček (samec), foto: Tatjana Čelik

Varstvo biotske pestrosti s popravljanjem pretekle škode

Ali se mora misleči človek (*Homo sapiens*) res vedno učiti na lastnih izkušnjah? Ne doumemo izkušenj starejših stricev (beri: držav), ki so z vidika uničevanja narave »naprednejši« od nas? Moramo res sami prehoditi taisto pot k spoznanju? Pot, po kateri najprej zavestno uničimo in potem popravljamo?

Z rastjo človeške populacije in pospešenim tehnološkim razvojem se vpliv človeštva na naravo nenehno povečuje. Odraža se v upadanju biotske pestrosti kot posledice izgube življenjskih okolij in zmanjšanja njihove kakovosti, pojava bioloških invazij in podnebnih sprememb. Najsilovitejši upad biotske pestrosti je, ironično, povzročila vrsta, ki je sedaj tudi edina, ki lahko popravi nastalo in prepreči nadaljnjo škodo ter varuje naravo pred grožnjami prihodnosti. Prvenstveni cilj varstva biotske pestrosti je ohranjanje in obnavljanje populacij vrst v njihovem naravnem okolju (*in situ*). Takšno varstvo vključuje ohranjanje ali izboljšanje kakovosti življenjskih okolij vrst ter posledično zahteva prepoznavanje, spremljanje in odstranjevanje dejavnikov, ki negativno vplivajo na preživetje populacij.

Stopnjevanje antropogenih pritiskov na naravo potiska mnoge vrste na rob izumrtja. Vrste na pragu izumrtja živijo v

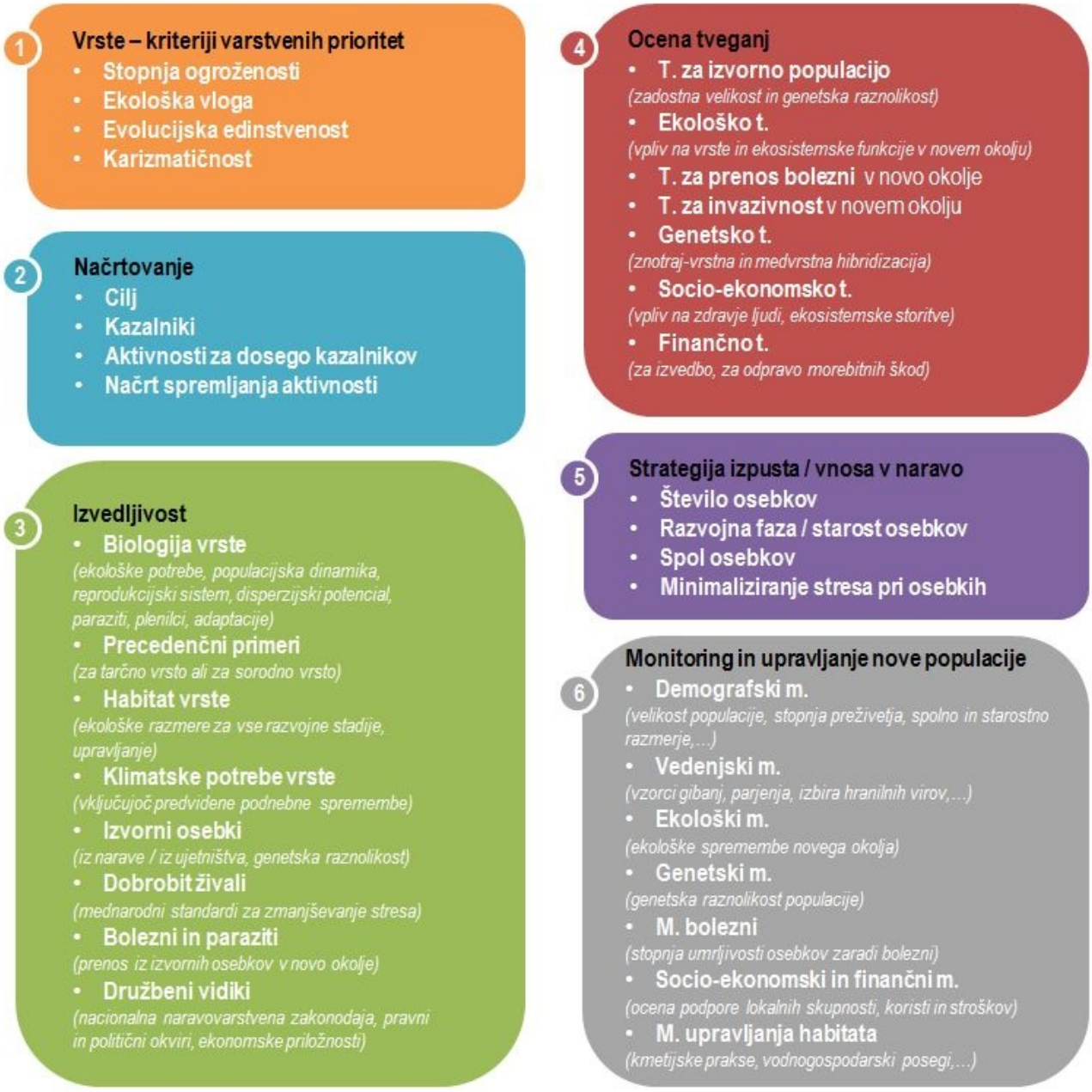
maloštevilnih, majhnih in večinoma izoliranih populacijah. Življenjske razmere zanje so se poslabšale do te mere, da je večina nekdanjih bivališč uničenih in fragmentiranih do stopnje, ko so premajhna in medsebojno preveč oddaljena, da bi se v njih živeče populacije lahko ohranile. Majhne populacije v izoliranih fragmentih ne morejo preživeti, saj so bolj podvržene negativnim učinkom bodisi naključnih dogodkov v okolju (npr. neurje, poplava, požar) ali v populaciji (demografski – npr. odklon od normalne spolne strukture, genetski – npr. parjenje v ožjem sorodstvu) bodisi determinističnim grožnjam (npr. izguba bivališča, pojav bolezni, parazitov, invazivnih vrst, krivolov). Zato so povečanje površine in kakovosti bivališča ter zmanjšanje stopnje njegove fragmentiranosti postali prednostni ukrepi v naravovarstvenih programih za ohranitev ogroženih vrst v njihovem naravnem okolju (Hilty idr. 2020 (https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-030-En.pdf)). Cilj tovrstne obnove življenjskega okolja je v novonastalih fragmentih omogočiti osnovanje populacij s spontano priselitvijo osebkov. Obnova življenjskega okolja je lahko dolgotrajnejši proces kot je verjetnost, da vrsta ali ekološko/evolucijsko pomembna populacija izumre zaradi naključnega dogodka. V tem primeru je edina možnost za preprečitev globalnega ali lokalnega izumrtja *načrtno osnovanje nove populacije s pomočjo človeka*, tj. s fizično premestitvijo živih osebkov – *translokacijo* (IUCN/SSC 2013 (https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2013-009.pdf)).

Antropogena premeščanja živih živali z enega mesta na drugega so v človeški zgodovini znana že tisočletja, od prvih selitev udomačenih živali iz enega kraja v drugega do izpustov prostoživečih živali v naravo z namenom vzpostavitve novih virov hrane, za obnovo lovnih populacij, za biološko zatiranje škodljivcev ali iz estetskih razlogov (Seddon idr. 2007 (http://www.nativefishlab.net/library/internalpdf/21376.pdf)). Ti vnosi živali v naravo so bili pogosto izvedeni tudi izven območij naravne razširjenosti vrst (Vitousek idr. 1997 (https://www.researchgate.net/publication/246522062_Introduced_Species_A_Significant_Component_of_Human-Caused_Global_Change)). Čeprav se namerni prenosi in izpusti živali v naravo dogajajo že nekaj več kot deset tisoč let, je njihova uporaba za reševanje ciljev ohranjanja narave stara komaj 100 let (Ewen idr. 2012 (https://www.researchgate.net/publication/236833407_Reintroduction_Biology_Integrating_Science_and_Management)). Tovrstne, t. i. *varstvene translokacije*, so kot pomembno naravovarstveno orodje posledica vse večje globalne zavesti o potrebi po ohranjanju biotske pestrosti zaradi drastičnega povečanja hitrosti in stopnje izumiranja vrst (Seddon idr. 2014 (https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/102/o/2014_Seddon_et_al_Science.pdf)).

Svetovna zveza za varstvo narave (IUCN) je varstveno translokacijo definirala (IUCN/SSC 2013) kot nameren premik in izpust živega organizma, pri katerem je glavni cilj ohranitev; ta lahko vključuje izboljšanje stanja ohranjenosti tarčne vrste lokalno ali globalno in/ali obnovo naravnih ekosistemskih funkcij in procesov. Varstvene translokacije lahko potekajo znotraj naravnega areala vrste, t. i. obnova populacij (angl. *population restoration*), ali pa izven njega, t. i. varstvena introdukcija (angl. *conservation introduction*). Glede na naravovarstveni cilj razlikujemo štiri tipe varstvenih translokacij: (1) *reintrodukcija/ponovna naselitev* (angl. *reintroduction*) – vnos osebkov v območje, kjer je vrsta/populacija izumrla, z namenom osnovanja nove populacije tarčne vrste; (2) *suplementacija/doselitev* (angl. *reinforcement*) – vnos osebkov v obstoječo majhno populacijo z nizko genetsko raznolikostjo z namenom njene okrepitve; (3) *načrtna naselitev* (angl. *assisted colonisation*) – vnos osebkov izven dosedanjega naravnega območja razširjenosti vrste z namenom preprečitve izumrtja vrste zaradi prihodnjih groženj, npr. podnebnih sprememb; (4) *ekološka zamenjava* (angl. *ecological replacement*) – vnos osebkov izven dosedanjega naravnega območja razširjenosti vrste z namenom ponovne vzpostavitve ekološke funkcije in obnovo procesov v ekosistemu. V tem primeru ni nujno, da se v tarčni ekosistem vnašajo ogrožene vrste (Seddon idr. 2014 (https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/102/o/2014_Seddon_et_al_Science.pdf)).

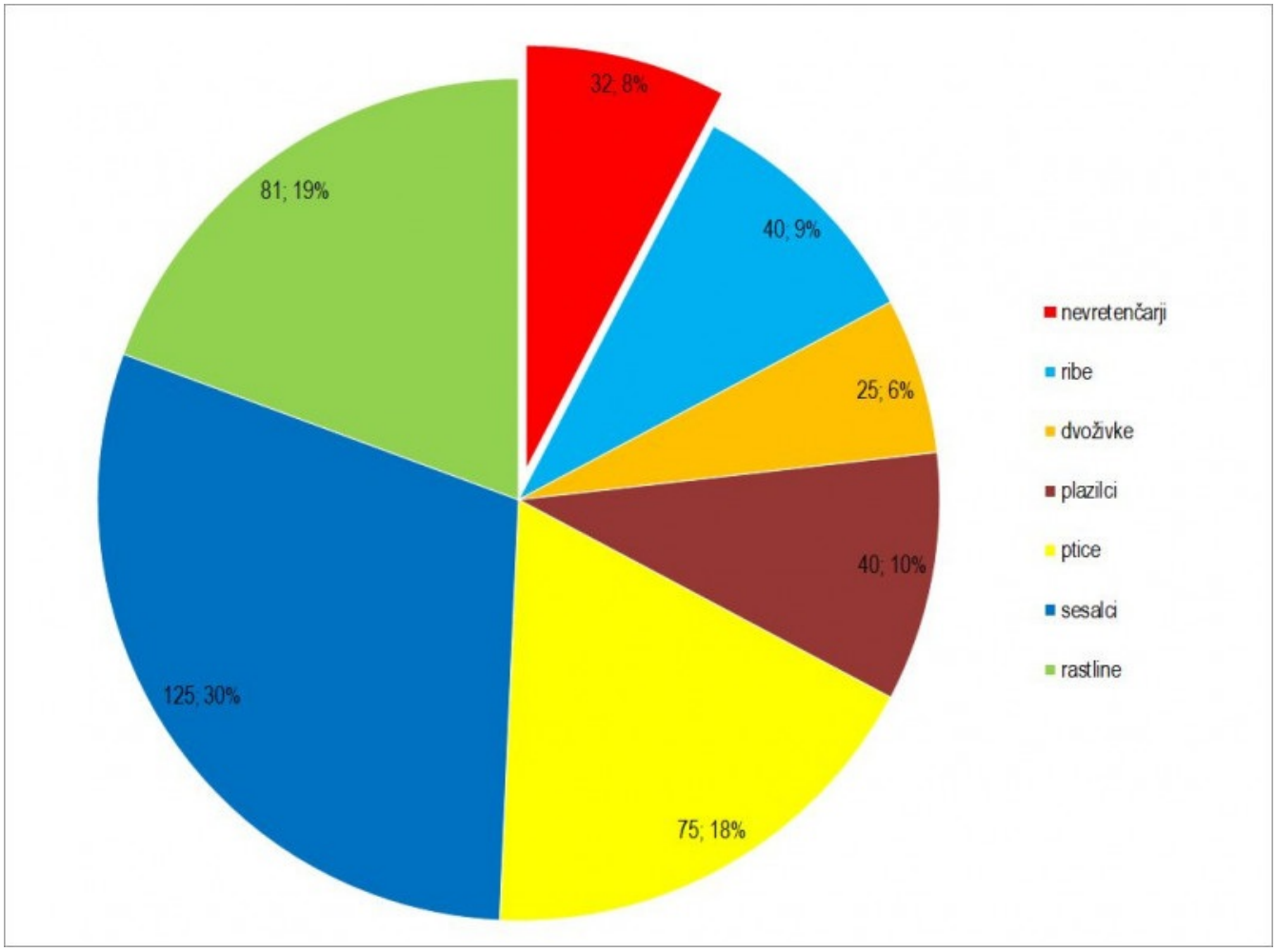
Prvo stališče o varstvenih translokacijah je IUCN objavila že leta 1987 na sestanku Sveta IUCN v Švici (IUCN/SSC 1987 (https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PP-002.pdf)). V okviru IUCN Komisije za preživetje vrst (*Species Survival Commission – SSC*), ustanovljene leta 1950 (IUCN/SSC 2008 (https://iucn-ctsg.org/wp-content/uploads/2017/12/rsg-book-2008.pdf)), ki danes predstavlja znanstveno omrežje preko 10.500 strokovnjakov iz celega sveta (IUCN/SSC (https://www.iucn.org/commissions/species-survival-commission/about)), je bila leta 1988 oblikovana Skupina strokovnjakov za ponovne naselitve vrst (*Re-introduction Specialist Group – RSG*). Ta je deset let kasneje pripravila prve IUCN smernice za ponovne naselitve (IUCN/SSC 1998 (https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/PP-005.pdf)). Petnajst let kasneje je izšla prenovljena verzija IUCN smernic za varstvene translokacije (IUCN/SSC 2013), ki so v veljavi še danes.

Vsak tip varstvene translokacije je zapleten večstopenjski proces, ki ga je za dosego uspeha treba načrtovati, izvajati in ocenjevati zelo premišljeno, saj vsak nameren, antropogen vnos organizmov v naravo predstavlja tveganje tako za tarčno vrsto kot za življenjsko okolje, iz katerega preneseni osebki izvirajo in za tistega, v katerega se le-ti vnašajo. Znanstvena dognanja, predvsem s področja populacijske ekologije, predstavljajo močno konceptualno osnovo procesu varstvene translokacije in so vodilo nadaljnjemu multidisciplinarnemu pristopu (Mills 2017 (https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/acv.12333)). Za izvedbo uspešne varstvene translokacije je potrebno upoštevati veljavne IUCN smernice, ki kažejo na visoko kompleksnost celotnega procesa (kot je prikazano na spodnji sliki).



IUCN smernice za varstvene translokacije (prirejeno iz IUCN/SSC 2013)

Namreč, strokovnjaki, vključeni v proces varstvene translokacije, morajo jasno zastaviti cilj, aktivnosti in kazalnike za oceno uspešnosti translokacije, imeti obsežno znanje o biologiji in ekologiji tarčne vrste, pridobiti dovoljenja nacionalnih odločevalcev in podporo lokalnih skupnosti, oceniti vsa možna tveganja, zagotoviti zadostno in redno financiranje, usklajevati aktivnosti med številnimi deležniki, spremljati rezultate in jim prilagajati upravljanje tako samega procesa kot izvorne in nove populacije ter njunih življenjskih okolij. Tovrstna kompleksnost procesa je zelo verjeten razlog za neuspešnost mnogih preteklih varstvenih translokacij, še zlasti tistih, ki niso bile dobro načrtovane in znanstveno podprte (Berger-Tal idr. 2019 (https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/acv.12534)). IUCN Komisija za preživetje vrst je v obdobju 2008–2021 objavila 7 poročil (https://iucn-ctsg.org/resources/ctsg-books/) , ki obsegajo 418 izbranih reprezentativnih projektov varstvenih translokacij, izvedenih po vsem svetu, in ocene njihove uspešnosti.



Vključenost taksonomskih skupin v 418 reprezentativno izbranih projektov varstvenih translokacij, izvedenih po celem svetu v obdobju zadnjih 15 let (prirejeno iz IUCN/SSC 2008, 2010, 2011, 2013, 2016, 2018, 2021).

Iz poročil je razvidno, da so izvedeni projekti izrazito taksonomsko pristranski (kot je prikazano na zgornji sliki), saj varstvene translokacije vrst iz skupine sesalcev (*Mammalia*) predstavljajo skoraj tretjino (125 projektov) vseh predstavljenih projektov. Najmanj varstvenih translokacij je bilo doslej izvedenih z vrstami dvoživk (25 projektov) in nevretenčarjev (32 projektov). Med slednjimi so bili 4 projekti ocenjeni kot zelo uspešni, 10 je bilo ocenjenih kot uspešni, 17 kot delno uspešni in eden kot neuspešen. Med nevretenčarskimi translokacijami je le 7 projektov (1,7 % od predstavljenih projektov), ki vključujejo metulje: 4 vrste iz ZDA in po eno iz Koreje, Velike Britanije (*Phengaris arion*) in Češke (*Euphydras maturn*a). Da so izbrani projekti dejansko reprezentativni z vidika številčne podcenjenosti projektov, ki vključujejo nevretenčarje, kaže raziskava (Seddon idr. 2005 (https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1017/S1367943004001799)), v kateri so preverjali taksonomsko pripadnost vseh do takrat znanih izvedenih reintrodukcij. Za tri primerjane skupine organizmov (rastline, vretenčarji, nevretenčarji) je na svetu opisanih približno 1,5 milijonov vrst, od tega je 4 % vretenčarjev, 19 % rastlin in kar 77 % nevretenčarskih vrst. Od skoraj 700 do takrat znanih projektov reintrodukcij jih je bilo kar 61 % takih, ki so vključevali vretenčarske vrste, 30 % rastlinske vrste in le 9 % projektov se je ukvarjalo z reintrodukcijami nevretenčarskih vrst.

Prvo reintrodukcijo vrste metulja v Evropi so izvedli leta 1927 v Veliki Britaniji, ko so ponovno naselili podvrsto močvirskega cekinčka (*L. dispar batavus*) iz Nizozemske (Duffey 1977 (https://www.conservationevidence.com/individual-study/1419)). Reintroducirana podvrsta je v Angliji živela vse do leta 1969. Ponovni poskus naselitve v obdobju 1969–1973 je bil neuspešen. V Veliki Britaniji, ki v Evropi zagotovo prednjači po številu izvedenih reintrodukcij metuljev, so izvajali ponovne naselitve 21 vrst dnevnih metuljev, najmanj 3, v povprečju pa 15 zaporednih let za vsako vrsto. V posamezni reintrodukciji so vnesli v naravo povprečno 290 osebkov in ugotovili, da so bile uspešne le tiste, pri katerih so izvedli povprečno 11 vnosov za posamezno vrsto; za vrste, za katere so izvedli povprečno le 3–4 vnose, so bile reintrodukcije neuspešne (Schultz idr. 2008 (https://www.researchgate.net/publication/250014902_Restoration_Reintroduction_and_captive_Propagation_for_at-risk_Butterflies_A_review_of_British_and_American_Conservation_Efforts)).

Barjanski okarček – metulj, ki premika meje v slovenskem naravovarstvu

Barjanski okarček je ena izmed 15 najbolj ogroženih vrst dnevnih metuljev v Evropi, kjer ga varujeta Habitatna direktiva in Bernska konvencija. V Sloveniji, kjer so vrsta in njena bivališča pravno zavarovana, se pojavlja v dveh ekotipih: na vlažnih

traviščih (Ljubljansko barje) in na suhih, zaraščajočih se traviščih (JZ Slovenija). Še v prejšnjem stoletju je barjanski okarček raztreseno poseljeval celotno Ljubljansko barje, od leta 2001 dalje le še njegov JV del (Čelik idr. 2018 (https://www.poljuba.si/wp-content/uploads/2018/12/raziskava-stanja-potencialnih-izvornih-populacij-barjanskega-okarcka-na-ljubljanskem-barju-in-stanja-njihovega-habitata-s-smernicami.pdf)). Tega leta je bilo registriranih 11 lokalnih populacij, v letu 2008 jih je bilo še 8, leta 2015 le še 3, od leta 2018 je bila prisotna le še ena, katere velikost je ocenjena na približno 300–400 osebkov (Čelik 2021 (https://www.poljuba.si/wp-content/uploads/2021/12/zrc-sazu_poljuba_reintrodukcija_barjanskiokarce_2porocilo_za-javnost.pdf)). Razlogi za drastičen upad so intenziviranje kmetijstva, urbanizacija in nespoštovanje naravovarstvene zakonodaje.

Za preprečitev izumrtja vlagoljubnega ekotipa vrste v Sloveniji je bila reintrodukcija prepoznana kot edini možni ukrep, ker: (i) je velikost edine še obstoječe populacije v zadnjih desetih letih domnevno padla pod nivo minimalne viabilne populacije; (ii) je verjetnost za spontano osnovanje nove populacije na trenutno ustreznih traviščih za vrsto nična, ker so le-ta, glede na sedanjo strukturo krajine, izven kolonizacijskega potenciala vrste; (iii) je obnova bivališč v bližini obstoječe populacije dolgotrajnejši proces kot trenutna verjetnost za izumrtje obstoječe populacije. Proces reintrodukcije smo začeli izvajati leta 2019 v okviru projekta *Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA*. Namen je osnovanje nove populacije z reintrodukcijo osebkov na najustreznejšo lokacijo na Ljubljanskem barju, na kateri je vrsta izumrla (NR Iški morost) in povečanje obstoječe populacije s suplementacijo osebkov.

Osnova načrtovanja celotnega procesa, ki je potekalo v skladu z IUCN smernicami za varstvene translokacije, so bila bogata pretekla znanstvena spoznanja o biologiji in ekologiji vrste, ki smo jih na Biološkem inštitutu ZRC SAZU pridobili med raziskovalnim delom v zadnjih 25 letih. Na podlagi teh je bila kot donorska populacija izbrana edina na Ljubljanskem barju še živeča populacija. Zaradi njene majhnosti bi bil odvzem velikega števila osebkov iz nje, za nadaljnji prenos le-teh na izbrano lokacijo za reintrodukcijo, zanjo lahko usoden. Zato smo se odločili za vmesni korak – namnožitev osebkov izven naravnega okolja s pomočjo človeka, to je z gojenjem vrste *ex situ*. *Ex situ* varstvo vse bolj postaja podporna aktivnost varstvu narave *in situ*, zato so tudi zanj na svetovnem nivoju opredeljene podrobne smernice (IUCN/SSC 2014 (https://www.eaza.net/assets/Uploads/Position-statements/IUCN-Guidelines-on-the-Use-of-ex-situ-management-for-species.pdf)).

Pot, ki smo jo prehodili do prvega uspeha, se je pričela s pridobitvijo treh dovoljenj Agencije RS za okolje: za odvzem izvornih osebkov iz narave, za gojenje vrste *ex situ* ter za vnos gojenih osebkov v območje reintrodukcije in v izvorno populacijo. Že tu smo krepko »orali ledino«, saj je reintrodukcija barjanskega okarčka prvi poskus ponovne naselitve nevretenčarske vrste v Sloveniji. Po zmagovitem preskoku te dokaj visoke ovire in postavitvi infrastrukture za gojenje vrste *ex situ* na Raziskovalni postaji Barje ZRC SAZU (kot je prikazano na spodnji sliki) se je pričela implementacija vseh teoretično, a premišljeno prehojenih 6 korakov iz predstavljene sheme smernic IUCN.



Gojilnica z insektariji na Raziskovalni postaji Barje ZRC SAZU. V vsakem insektariju smo med odlaganjem jajčec zadrževali le eno oplojeno samico in jo po 3–4 dneh vrnili v izvorno populacijo. Foto: Tatjana Čelik

Med dvemi gojenji *ex situ* (2019–2021) smo iz 12 oplojenih samic, odvzetih iz izvorne populacije in vrnjenih vanjo po ovipoziciji, vzgojili 306 bub; 40 smo jih suplementirali v izvorno populacijo, 266 pa vnesli v območje reintrodukcije. Tam smo v obeh letih (2020, 2021) vnosov postavili reintrodukcijski šotor, katerega namen je bil preprečiti disperzijo metuljev izven območja reintrodukcije, kar je v postopku aklimatizacije osebkov na novo okolje najbolj pogost pojav (Berger-Tal idr. 2019 (https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/acv.12534)).



Reintrodukcijski šotor v juniju 2021. Foto: Janez Tarman

Po desetih letih, 3. junija 2020 ob 13.30, je v območju reintrodukcije poletel prvi barjanski okarček. Iz 266 prenesenih bub se je pod reintrodukcijskim šotorom v obeh letih izleglo 195 metuljev. Metulji prve generacije, ki so se izlegli v juniju 2020, so se v območju reintrodukcije uspešno parili, saj se je do junija 2021 v naravnih razmerah uspešno razvila druga generacija metuljev, ki je bila ocenjena na približno 70–80 osebkov, kar je za 30 % več, kot je bila velikost populacije tik pred izumrtjem. Tako smo potrdili, da je bila lokacija za ponovno naselitev vrste ustrezno izbrana, tako z vidika ustreznosti bivališča za razmnoževanje, ovipozicijo in življenje preadultnih stadijev kot s stališča ustreznega upravljanja in izvajanja kmetijske prakse.



Za novo osnovano populacijo barjanskega okarčka v NR Iški morost obstaja upanje. Foto: Tatjana Čelik

Z vzpostavitvijo nove populacije smo naredili ključen korak v procesu reintrodukcije. Končno oceno uspešnosti ponovne naselitve, katere merilo je vzpostavitev viabilne populacije, bomo lahko podali šele čez nekaj let. Iz evolucijskega vidika je pomembno predvsem, da ohranimo genetsko raznolikost vlagoljubnega ekotipa v Sloveniji in s tem večji adaptivni potencial vrste. Ta je pomemben za prilagajanje vrst na prihodnje okoljske spremembe (npr. podnebne), še posebej pri omejeno disperzivnih vrstah, kot je barjanski okarček. Z ohranjanjem »skoraj izgubljenih vrst« zmanjšujemo ekološke degradacije, krepimo ekosisteme in povečujemo verjetnost za preživetje človeštva … ali, kot je leta 2018 izjavil predsednik IUCN Skupine za reintrodukcije vrst: »*While nature can live without us, we cannot live without nature.*« Za ponovno naselitev barjanskega okarčka smo morali premagati marsikatero biološko, družbenoekonomsko in politično oviro. Zato uspešne varstvene translokacije niso le pripoved o nizanju znanja in izkušenj, so tudi zgodbe o pogumu.

https://www.alternator.science/en/long/ponovna-naselitev-nevretencarske-vrste-prvic-v-sloveniji/