

# Prstenovanje ptica u znanosti i zaštiti prirode



## Predgovor

Živimo u svijetu koji se brzo mijenja, svijetu koji svojim načinom života mijenjamo mi – ljudi, a time uzrokuje dramatične promjene u brojnosti i rasprostranjenosti velikoga broja biljnih i životinjskih vrsta. Predviđa se da će globalne klimatske promjene u sljedećih nekoliko desetljeća imati utjecaj na okoliš kakav čovječanstvo još nije doživjelo. Iz takvih promjena proizlaze problemi koje je potrebno rješavati na znanstveno utemeljenim spoznajama. Za planiranje učinkovitih mjera zaštite vrsta potrebno je poznavanje stanja njihovih populacija, a za učinkovito upravljanje zaštitom potrebno je razumijevanje složenih procesa koji se odvijaju u ekosustavima.

Ptice su izvrstan „alat“ za praćenje i razumijevanje stanja i promjena u okolišu, no istovremeno su i dio okoliša koji neprestano plijeni pažnju te uživa naklonost milijuna ljudi. Projektima prstenovanja ptica, koje organiziraju i provode educirani orni-

tolozi, one se individualno označavaju da bi se dobili ključni podatci o selidbenim putovima, demografiji i ekološkim procesima. Sretni smo da u prstenovanju ptica želi sudjelovati i velik broj volontera, što je prijeko potrebno za istraživanja populacija ptica na širem području. Prstenovanje u Europi organiziraju nacionalne prstenovačke centrale koje ujedinjuje i koordinira EURING – Europska prstenovačka unija. Ova brošura nastoji objasniti kako prstenovanje ptica pridonosi znanosti i zaštiti prirode te kako ono može unaprijediti traženje odgovora na probleme zaštite u 21. stoljeću. Nadamo se da će brošura poslužiti kao koristan izvor informacija za donositelje odluka, znanstvenike, pojedince i udruge u zaštiti prirode, ali da će biti zanimljiva i širem krugu ljudi koje zanima zašto se ptice prstenuju te kako se i zašto se njihove populacije mijenjaju.

Stephen Baillie, predsjedatelj EURING-a



Matthias Kestenholtz

*Prstenovanjem ptica dobivamo temeljne informacije potrebne za znanstvena istraživanja i projekte zaštite. Individualno razlikovanje ptica omogućuje, na primjer, istraživanja disperzije i selidbenih putova: ponašanja i društvenih odnosa, životnog vijeka, stope preživljavanja, uspješnosti gniježdenja i populacijskoga prirasta ptica.*

## Što je znanstveno prstenovanje ptica?

Znanstveno prstenovanje ptica metoda je istraživanja koja se temelji na individualnom obilježavanju ptica. Ptice se najčešće obilježavaju metalnim ili plastičnim prstenima na nozi, ali postoje i drugi načini obilježavanja ptica, poput onih oznakama koje se stavljaju na krilo ili vrat. Svaki nalaz tako obilježene ptice, bilo da je netko vidi, ulovi i naknadno pusti ili da je pronađe mrtvu, mnogo govori o njezinu životu. To je jedna od najučinkovitijih metoda istraživanja biologije, ekologije, ponašanja, kretanja, uspješnosti gniježđenja i populacijske demografije ptica.

Praćenje kretanja prstenovanih ptica omogućuje nam da odredimo njihove selidbene putove i odmorišta, a to su ključne informacije potrebne za planiranje mreža zaštićenih područja za ptice. Osim toga, iz nalaza prstenovanih ptica dolazimo do podataka o populacijskim parametrima, primjerice o stopi preživljavanja, životnom vijeku i uspješnosti

gniježđenja, što je prijeko potrebno za prepoznavanje uzroka promjena u populacijama.

Velik dio podataka prikupljenih u prstenovanju ptica dolazi od visoko educiranih amatera – volontera motiviranih povlasticom sudjelovanja u istraživanjima koja uključuju neposredan doticaj s divljim pticama i koja za konačan cilj imaju zaštitu ptica.

S obzirom da se samo u Europi godišnje prstenuje gotovo 4 milijuna ptica, koje se kreću ne mareći za političke granice, proces prstenovanja i razmjene podataka o nalazima prstenovanih ptica zahtijeva učinkovitu organizaciju. Mreža dobro koordiniranih prstenovačkih stanica i nacionalnih prstenovačkih centrala prijeko je potrebna za upravljanje znanstvenim prstenovanjem u Europi. EURING, Europska prstenovačka unija, osigurava tu potrebnu učinkovitu suradnju nacionalnih prstenovačkih centrala.



Marcel Burkhardt

*Glavni cilj prstenovanja jest dobivanje rezultata koji se mogu upotrijebiti u istraživanjima i zaštiti vrsta. Prstenovanje nije samo sebi svrha, ono je znanstvena metoda prikupljanja podataka potrebnih za razumijevanje života ptica.*

## I ptice imaju osobnost

Čak i kada žive u istim uvjetima, kad su iste vrste i istoga spola, životinje se međusobno razlikuju u ponašanju i fiziologiji. Takve razlike ljudi nazivamo osobnost i pripisujemo ih individualnim razlikama. U životinja se, pak, osobnost često zanemaruje, a individualne razlike pripisuju se netočnosti u mjerenjima ili objašnjavaju neprilagodljivošću pojedinih jedinki.

Stavljanjem prstena na nogu ptice, ona postaje prepoznatljiva jedinka pa njezinu individualnu životnu priču i sudbinu možemo pratiti. Osobnost je svojstvo koje, jednako kao i ljudi, imaju i ptice i druge životinje. Novija istraživanja ptica pokazuju da se osobnost životinja može objektivno istraživati. Za to se istovremeno koriste četiri tipa istraživanja: (1) opisna istraživanja, poput istraživanja različitih oblika ponašanja i njihovih svojstava u određenim situacijama; (2) istraživanja genetskih i fizioloških mehanizama koji uzrokuju različite oblike ponašanja;

(3) istraživanja razvoja prilagodbi promjenjivu okolišu te (4) istraživanja stopa preživljavanja i reproduktivnoga ponašanja radi razumijevanja evolucijske uspješnosti određenih tipova osobnosti.

Svaki tip osobnosti drukčije reagira na promjene u okolišu, što uzrokuje međusobne razlike u uspješnosti jedinki. Te razlike očituju se u reproduktivnoj uspješnosti jedinke i njezinih potomaka, u uspješnosti njezinih reakcija na promjene u okolišu, u geografskoj rasprostranjenosti vrste pa čak i u stopi specijacije (tj. razvoja novih vrsta).



Helmut Kruckenberg

*Posebni tipovi prstena i različite druge oznake omogućavaju individualno prepoznavanje obilježenih ptica s većih udaljenosti, a da ih nije potrebno ponovno uloviti. Ove lisaste guske označene su vratnim prstenima, a jedinke se razlikuju po kombinaciji brojeva i slova na prstenu.*

## Znamenite jedinke

Prstenovanje nam omogućuje da prepoznamo i pratimo osobite priče i sudbine ptica. Najstarija poznata divlja ptica vjerojatno je mali zovoj ulovljen na jednom malom otoku u sjevernom Walesu. Toga znamenitoga zovoja ornitolozi su prvi put ulovili u svibnju 1957. Tada je već bio odrastao, star između četiri i šest godina. Naknadno je lovljen više puta: 1961., 1978. i 2002., kad ga je posljednji put ulovio čuvar promatračnice ptica na otoku Bardsey (sjeverni Wales). S mogućih 52 godine taj mali zovoj drži rekord najstarije zabilježene divlje ptice. Prije njega rekorder je bio američki albatros, kojemu je procijenjena starost iznosila 50 godina.

Jedna crvenokljuna čigra drži rekord u najduljem zabilježenom putovanju. Prstenovana je 27. lipnja 2003. u pokrajini Hälsingland u Švedskoj kao ptic u gnijezdu, a pronađena je mrtva pet mjeseci kasnije, 1. prosinca 2003., na otoku Stewart na Novom Zelandu. Da je letjela

najkraćim putem od ishodišta do cilja, preletjela bi „samo“ 17508 km. No, ta je ptica vjerojatno letjela uobičajenim selidbenim putem čigri iz Švedske do Južne Afrike, a tek zatim do Novoga Zelanda te je tako u nepunih pola godine preletjela barem 25 000 km.

Brzina selidbe sasvim je drukčija od brzina kojima ptice lete na kratke udaljenosti. Najbrže zabilježeno putovanje jest putovanje lastavice koja je u 27 dana preletjela put od Umhlange (pokrajina Kwa Zulu Natal, Južna Afrika) do zaljeva Whitley (Velika Britanija).

Zanimljiv je i primjer rijetke preoatlantske migracije riječnog galeba: jedan je galeb u Finskoj prstenovan u gnijezdu 29. lipnja 1996. te promatran 7. siječnja 2000. u mjestu Fort Worth u Teksasu (SAD). Taj je galeb tada postao najzapadniji nalaz finske ptice, ali ne i zadnji put. Naime, sljedeće zime ponovno se vratio na zimovanje u Teksas, gdje je zabilježen 30. studenoga 2000.



Steve Stansfield



Beat Waiser

*Ostarijeli mali zovoj sigurno je tijekom života preletio barem osam milijuna kilometara.*

*Crvenokljune čigre sele se između sjeverne i južne Zemljine polutke, što im omogućuje da uživaju blagodatima sjevernog i južnog ljeta.*

## Metode prstenovanja ptica

Brojne divlje ptice prstenuju se kao ptici u gnijezdu, no da bi se prstenovale odrasle ptice, potrebno ih je uloviti. Za to se koriste mreže i klopke. Bez obzira na način lova, prstenovači ptica uvježbani su da ptice kroz proces prstenovanja provedu neozlijeđene. Male ptice najčešće se love u tanke mreže, a veće ptice, poput pataka, love se u klopke nalik vršama. Nakon vađenja iz mreže ili klopke, ptice se premještaju u mekane pamučne vrećice ili u kutije oblikovane za držanje ptica, u kojima one ostaju neuznemirene i suhe do trenutka identifikacije, prstenovanja, mjerenja i puštanja.

Za lakše prepoznavanje ptica s udaljenosti rabe se posebni prsteni i drugi tipovi oznaka. Na taj način za identifikaciju nije potrebno pticu ponovno uloviti. Zbog toga mnoge ptice nose prstene u boji s natpisima koji se lako mogu čitati s pomoću dalekozora ili durbina. Vodarice se često označavaju vratnim prstenima u boji, a veće ptice krilnim oznakama. Svaka tako označena ptica individualno se razlikuje po jedinstvenom natpisu na oznaci.



Viborg Stiftsmuseum

*Pionir znanstvenoga prstenovanja ptica bio je H. Chr. C. Mortensen, koji je u Danskoj daleke 1889. metalnim prstenovima s natpisom koji se sastojao od broja i adrse označio čvorke. Prstenovanje ptica nakon toga brzo je preraslo u standardnu metodu istraživanja koja se primjenjuje diljem svijeta.*

*Za označavanje različitih vrsta ptica rabi se velik raspon veličina i oblika prstenova prilagođenih veličinama i obliku nogu te staništima u kojima obitavaju ptice koje se prstenuju. Težina prstena na ptici grubo se može usporediti s težinom ručnoga sata na čovjeku.*



Geert Brodvard



Joël Krebs



Matthias Kestenholz

*Brojne ptice, poput ove šumske sove, prstenuju se kao ptići u gnijezdu.*

*Niz mreža za lov ptica na alpskom prije-lazu Col de Bretolet u Švicarskoj. Koordinacijom aktivnosti prstenovačkih stanica diljem Europe i Afrike EURING pomaže u otkrivanju tajni migracija ptica.*

*Vodarice, poput pataka, često se love u klopke nalik vršama s hranom kao mamcem.*



Matthias Kestenholz



Kurt Pulfer

*Mreže za lov ptica izrađene su od vrlo tankih sintetičkih niti, jeftine su i neškodljive za male ptice poput ovog mušjaka alpske juričice.*



Kurt Pulfer

*S pomoću posebnih kliješta na nogu batokljuna stavlja se prsten s jedinstvenim natpisom.*



Kurt Pulfer

*Pažljivi pregled detalja na perju može pomoći prstenovaču da odgonetne starost i spol ptice koju drži u ruci.*



Kurt Pulfer

*Mjerenje određenoga primarnoga pera dobar je pokazatelj ukupne veličine ptice.*



## Satelitsko praćenje

Satelitsko praćenje relativno je nova metoda praćenja ptica i donosi nove mogućnosti u istraživanju migracija ptica. Maleni satelitski odašiljači pojasevima su pričvršćeni na ptice i u stalnoj su vezi sa satelitima. Radi postizanja maksimalne udobnosti, pojasi su dizajnirani za svaku vrstu te individualno prilagođeni svakoj ptici na koju se stavljaju. Satelitska praćenja omogućuju neprekinuta praćenja ptica i njima su dobiveni neki iznimno atraktivni znanstveni rezultati.

Tom metodom, prvi put u povijesti istraživanja migracija, mogu se dobiti detaljne neprekinute prostorno-vremenske informacije o kretanjima ptica – što samo prstenovanje nije omogućivalo. Satelitsko praćenje omogućuje otkrivanje nepoznatih gnjezdilišta, mitarilišta i zimovališta ugroženih vrsta ptica pa čak i otkrivanje razloga njihovih masovnih stradavanja. Ako se satelitskim odašiljačima dodaju mjerni uređaji, poput termometra ili minijaturnih kamera, tada se s pomoću satelita mogu prikupiti i dodatne informacije o ponašanju ptica.

Ipak, satelitsko praćenje neće zamijeniti prstenovanje jer zahtijeva mnogo tehničke opreme, odašiljači su relativno skupi i ograničeni su za uporabu samo na većim vrstama (iako danas već postoje satelitski odašiljači lakši od 10 g). Podatke dobivene satelitskim praćenjima EURING će uključiti u svoje baze podataka da bi osigurao da se njihova iznimna vrijednost trajno sačuva.



www.piskulka.net



Ingar Jostein Øien

*Mala guska pripada među najugroženije vrste ptica u Europi. Ta je vrsta ugrožena uglavnom zbog prekomjernog lova i krivolova na cijelom području njezine rasprostranjenosti. Temeljni problem njezine zaštite bilo je gotovo potpuno nepoznavanje selidbenih putova, odmorišta u selidbi i zimovališta. U nastojanju da se dođe do tih informacija, nekoliko je ptica skandinavske populacije opremljeno satelitskim odašiljačima. Te su ptice napokon pomogle u otkrivanju složenoga selidbenog puta od gnjezdilišta u Norveškoj do mitarilišta u Sibiru, a zatim do zimovališta u Grčkoj.*

## Prstenovači i prstenovačke centrale

Prstenovanje divljih ptica nije dopušteno bez posebnoga dopuštenja – prstenovačke dozvole. Iako se postupak kojim netko dobiva to dopuštenje i postaje prstenovač razlikuje od zemlje do zemlje, temeljna načela svugdje su ista. Svaki kandidat za prstenovača mora znati identificirati sve vrste ptica, mora znati odrediti starost i spol ptice, mora poznavati praktične i administrativne detalje vezane uz prstenovanje te mora poštivati stroge etičke norme vezane uz tu metodu istraživanja.

U većini zemalja kandidati za prstenovače moraju više godina stjecati praktična iskustva u prstenovanju prije nego što se mogu osamostaliti. To razdoblje iznimno je važno za upoznavanje metoda neškodljivog lova i rukovanja pticama, za stjecanje iskustva u identifikaciji uobičajenih i rijetkih vrsta ptica. Osim toga, potrebno je nekoliko godina da se kandidat upozna sa specifičnim, rijetko primjenjivanim metodama lova te da ovlada vještinom mjerenja ptica.

Izgled i sadržaj prstenovačke dozvole razlikuju se ovisno o zakonima svake zemlje. Za prstenovanje u zaštićenim područjima i prstenovanje ugroženih vrsta obično su potrebne posebne dozvole koje se uglavnom izdaju provjerenim, iskusnim prstenovačima uključenim u određene projekte istraživanja biologije ili zaštite tih vrsta. Neke prstenovačke centrale dopuštaju prstenovanje samo u sklopu dobro isplaniranih i pozitivno ocijenjenih projekata zaštite.

Među prstenovačima tek je mali udio profesionalaca – znanstvenika. Oni su zaposleni na sveučilištima i u istraživačkim institutima, a prstenovanje ptica rabe kao metodu u vlastitim istraživanjima. Još je manji udio prstenovača zaposlenih u prstenovačkim stanicama ili na određenim projektima kao terenski asistenti.

Većinu prstenovača (više od 70 %) čine amateri, volonteri – prstenovači koji se bave prstenovanjem ptica iz hobija. Oni se danas sve više uključuju u znanstvene projekte istraživanja koja uključuju prstenovanje, što je dobrodošao trend u prstenovanju ptica. Bez pomoći velikoga broja takvih prstenovača ne bi se mogao održavati rad u prstenovačkim stanicama, u koordiniranim projektima poput Mjesta standardnog napora (Constant Effort Sites) ili pak u nacionalnim i međunarodnim projektima kojima se intenzivno istražuje biologija pojedinih vrsta ptica. Zahvaljujući naporima desetaka tisuća volontera, od početaka prstenovanja ptica do danas prikupljeni su milijuni vrijednih podataka. Taj izniman terenski napor, uz neprocjenjivu pomoć svih sudionika, čini temelj brojnim knjigama i znanstvenim časopisima koji prezentiraju najveći dio našega današnjega poznavanja selidbe ptica. Prstenovanje ptica organiziraju nacionalne prstenovačke centrale (u Hrvatskoj to je Zavod za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti). Centrale koordiniraju i usmjeravaju prstenovanje u svakoj zemlji. Sve europske centrale okupljene su u EURING, Europsku prstenovačku uniju, koja koordinira terenska istraživanja i obradu podataka na kontinentalnoj razini ili razini nekog selidbenoga puta, skrbi se za standardizaciju metoda te osigurava razmjenu podataka. Obradom podataka prikupljenih standardiziranim i koordiniranim prstenovanjem provedenim na kontinentalnoj razini dobivaju se vrlo kvalitetni podatci o selidbama, disperziji i trendovima populacija. Redovito objavljivanje rezultata istraživanja dobivenih prstenovanjem zadovoljstvo su i zahvala svim sudionicima, poglavito tisućama volontera uključenih u prstenovanje.



Godišnji broj prstenovanih ptica i broj licenciranih prstenovača svake prstenovačke centrale. Za zemlje u kojima djeluje više prstenovačkih centrala prikazani su zbrojeni rezultati svih centrala. Procjenjuje se da je tijekom 20. stoljeća u Europi prstenovano 115 milijuna ptica te da je broj nalaza veći od 2 milijuna.

## EURING – Europska prstenovačka unija

Za ptice ne vrijede političke granice pa je za njihovo učinkovito istraživanje potrebna međunarodna suradnja. EURING je organizacija koja olakšava suradnju u svim znanstvenim aspektima prstenovanja ptica u Europi. Sve europske prstenovačke centrale članice su EURING-a. Predsjedništvo EURING-a čine predsjednik, dopredsjednik, glavni tajnik, blagajnik te troje do petoro članova (sve izaslanici prstenovačkih centrala), a sastaju se najmanje jednom godišnje. Sastanci EURING-a, na kojima sudjeluju predstavnici svih prstenovačkih centrala, održavaju se svake druge godine.

EURING je osnovan 1963. godine. Do 1966. već je osmišljen i objavljen tzv. EURING-KOD, tj. sustav kodova koji olakšavaju međunarodnu razmjenu podataka i omogućuju njihovu jednostavniju obradu. Razvoj tehnologija omogućuje unaprjeđivanje Koda pa je 1979. izdana nova i dopunjena verzija, a posljednja verzija izdana je 2000. godine.

Za istraživanja koja se temelje na prstenovanju ptica prijeko su potrebne kvalitetne metode obrade podataka. Zbog toga EURING podupire razvoj statističkih metoda i računalnih alata namijenjenih obradi podataka kakvi su potrebni pri analizama podataka dobivenih prstenovanjem. EURING svakih nekoliko godina organizira „tehničke konferencije“ na kojima se okupljaju stručnjaci za obradu podataka iz cijeloga svijeta. Do sada su ciljevi okupljanja bili usmjereni na korištenje podataka dobivenih iz prstenovanja i nalaza ptica u istraživanjima dinamike populacija ptica.

Prstenovački projekti koji se organiziraju i provode na kontinentalnoj razini pomažu da povećamo znanje o populacijama ptica. EURING organizira projekte koji uključuju velik broj prstenovača u cijeloj Europi. Na primjer, projektu „Lastavica“ („Swallow Project“) cilj je istražiti strategije gniježđenja, migracije i zimovanja lastavica. Pan-europski projekt prstenovanja ptica stan-



*EURING-ova baza podataka („EDB“) pohranjena je u Velikoj Britaniji, pri britanskoj ornitološkoj organizaciji „British Trust for Ornithology“.*

dardnim naporom („CES“) razvijen je radi istraživanja godišnjih promjena u brojnosti, produktivnosti i stopi preživljavanja ptica velikog broja vrsta.

EURING-ova baza podataka („EDB“) osnovana je 1977. godine kao središnje mjesto za pohranu podataka o prstenovanju i nalazima ptica. Do 2005. godine baza je bila pohranjena u Nizozemskom institutu za ekologiju, a danas je smještena pri britanskoj ornitološkoj organizaciji „British Trust for Ornithology“. Podatci su dostupni mnogim znanstvenicima. Korišteni su

u istraživanjima raznih aspekata biologije ptica – selidbenih putova i strategija selidbe, stopa preživljavanja i disperzije, utjecaja čovjeka na ptice i obrnuto. Do sada su ih već koristili mnogi istraživači: od amatera, studenata preko profesionalnih ornitologa do istraživačkih organizacija, a činili su temelj brojnih otkrića objavljenih u znanstvenim radovima.

EDB također arhivira i godišnje izvještaje centrala o prstenovanju ptica te ih čini lako dostupnima istraživačima i autorima publikacija koje koriste podatke iz EDB-a.

### Bogatstvo EDB-a

Ukupan broj podataka	4743373
Ukupan broj vrsta	485
Broj vrsta s više od 10 000 podataka	87
Broj vrsta s 1000 do 10 000 podataka	119
Broj nacionalnih prstenovačkih centrala koje dostavljaju digitalizirane podatke	28

### Kako pristupiti podacima iz EDB-a?

Detalji o EURING-ovoj bazi podataka i načinu pristupanja podacima radi analize dostupni su na internetskom portalu: <http://www.euring.org/edb>

### EURING – postignuća

- Primijenjene analize podataka na kontinentalnoj razini
- Koordiniranje rada više od 500 mjesta prstenovanja standardiziranim naporom
- Promicanje europskih istraživačkih projekata koji uključuju rad volontera prstenovača
- Promicanje razvoja statističkih metoda i računalnih alata za analize podataka s prstenovanja
- Razvoj uputa i standarda prstenovanja ptica
- Razvoj standardiziranoga koda za digitalizaciju i razmjenu podataka o nalazima prstenovanih ptica
- Osnivanje i održavanje EDB-a
- Olakšavanje komunikacije i informiranosti centrala, prstenovača i šire javnosti (na primjer putem internetskoga portala)

## Prijeka potreba prstenovanja u spoznavanju migracija ptica

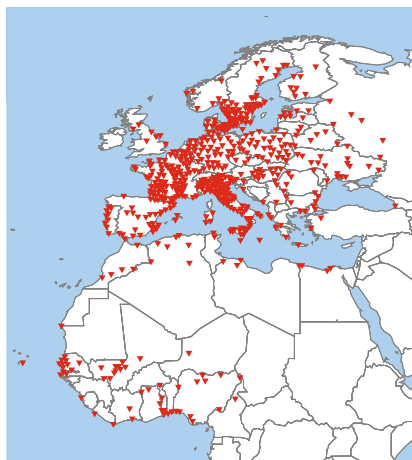
Zahvaljujući letu ptice u kratkom vremenu mogu prelaziti velike udaljenosti. Let im omogućuje da se relativno lako premještaju u područja s boljim životnim uvjetima. U geografskim širinama s naglašenim sezonskim promjenama ptice selice mogu uspješno iskoristiti kratka, ali produktivna ljeta za razmnožavanje i podizanje potomstva. Tako se u sjevernim geografskim širinama, poput sjeverne Europe, većinom gnijezde ptice selice koje ta područja napuštaju preko zime. Klima i/ili dostupnost hrane tijekom godine mijenjaju se u većini područja na Zemlji. Zbog toga životinje s mogućnostima premještanja u povoljnija područja imaju određenu prednost i veće šanse za preživljavanje nepovoljnih razdoblja. Migracije su jedno od najvažnijih obilježja ptica i čimbenik njihove zadivljujuće raznolikosti širom svijeta. Raznolikost selidbenih strategija izrazito je velika. Neke vrste ptica odlaze samo

na kratke udaljenosti, a druge prevladuju ogromne udaljenosti do svojih zimovališta na južnoj polutki Zemlje. Neke se vrste premještaju u širokoj fronti, a druge prate uske putove. Neke vrste napuštaju svoja sjeverna obitavališta samo kada u njima ponestane hrane, pa se u najezdama neredovito pojavljuju južnije.

Temeljna svrha prstenovanja bilo je demistificiranje migracija ptica. Danas su selidbeni putovi većine europskih vrsta dobro poznati. Posljedica je to nekoliko desetljeća uloženi napora u istraživanja migracija. Digitalizacija arhiva podataka o prstenovanju i nalazima bila je preduvjet za brojne analize nalaza koje se danas provode, a i za izradu nacionalnih atlasa selidbi ptica. Takve analize provode se danas u nizu zemalja, a dio njih već je izdao sveobuhvatne atlase migracija ptica. Ti atlasi čine rezultate prstenovanja razumljivima i lako dostupnima te pokazuju



Rolf &amp; Sales Nussbaumer

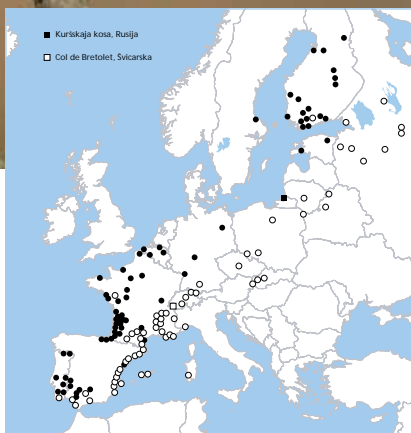


Swedish Bird Ringing Atlas (2001)

*Nalazi bukoča prstenovanih u Švedskoj (nađenih od kolovoza do studenog) upućuju na to da ova vrsta migrira u širokoj fronti.*



Sergio Tirro



Prema Zink i Bairlein 1995.

*Usporedni uski selidbeni putovi populacija zebe prstenovanih tijekom selidbe na dvije prstenovačke stanice u Europi. Pune crne točke označavaju ptice prstenovane na Kurškajoj kosi (baltička Rusija, tamni kvadrat), a prazne točke označavaju ptice prstenovane na švicarskom alpskom prijevoju Bretolet (prazan kvadrat).*

kolika je važnost prstenovanja. Oni također upućuju na nedostatke u poznavanju migracija te daju smjernice za razvoj prstenovanja u budućnosti. S obzirom da se selidbeni putovi s vremenom postupno mijenjaju, pogotovo zbog promjena u okolišu uzrokovanih promjenama klime, neprekidno prstenovanje ptica ostaje važno čak i za široko rasprostranjene i dobro poznate vrste.

Migracije ptica izazov su za zaštitu prirode jer se ptice redovito premještaju preko ogromnih područja pa uvjeti preživljavanja na njihovim selidbenim putovima ili područjima zimovanja mogu

uzrokovati pad brojnosti na udaljenim gnjezdilištima. Mnogim vrstama ptica selica smanjuje se brojnost pa je detaljno poznavanje selidbenih putova, odmorišta i područja zimovanja na vrhu prioriteta u njihovoj zaštiti.

Velike količine podataka o prstenovanju i nalazima pohranjene u EURING-ovoj bazi (EDB) koriste se za analize složenih problema vezanih uz migracije ptica. Rezultati tih analiza mogu pak biti temelj za druga istraživanja, poput eksperimentalnih i terenskih istraživanja orijentacije ili strategija održavanja energije koju ptice troše u selidbi.

## EURING-ov projekt „Lastavica“

Lastavice su rasprostranjene u gotovo čitavom svijetu, no bez obzira na raznolikost ljudskih kultura s kojima dijele svoja obitavališta, one su svojevrstan simbol selidbe ptica. Osim toga, one u svima su i važan međunarodni bioindikator ugroženih staništa.

Lastavice se gnijezde u kolonijama, u ruralnim sredinama, gdje staništa dijele s nizom vrsta kojima se zabrinjavajuće smanjuje brojnost. Nakon što završe s gniježđenjem, a prije nego što krenu put juga, lastavice se okupljaju u velika jata u kojima love kukce i gomilaju energetske zalihe potrebne za selidbu. U toj, ključnoj, fazi godišnjega ciklusa golema se jata u sumrak okupljaju na noćenja u trščacima, staništu koje sve više nestaje. Okupljanja na noćilištima uobičajena su i tijekom zime, kada naše (zapadno-palearktičke) lastavice obitavaju na širokim prostran-

stvima subsaharske Afrike. Tamo su trščaci i travnjaci također ugroženi širenjem poljoprivrednih površina.

Čari lastinih putovanja čine je omiljenom među istraživačima i prstenovačima. Zato je EURING još 1997. godine pokrenuo projekt „Lastavica“. Tijekom pet godina prstenovanja u 25 zemalja Europe, Afrike i Azije, na područjima gniježđenja, duž selidbenih putova i na područjima zimovanja, stotine prstenovača koordinirano je prstenovalo gotovo milijun lastavica. Taj zadivljujući pothvat omogućio je otkrivanje novih činjenica o životu i selidbi vrste za koju se već prije toga mislilo da je dobro poznata.

Koordinirano istraživanje na tako velikom području omogućilo je i testiranje teorije o optimalnoj migraciji. Teorija optimalne migracije predviđa da ptice najbolju formu za let postizu netom prije prela-



Hans Reinhard

*Milijun lastavica prstenovanih u 25 zemalja potvrdilo je veliki potencijal EURING-ovih projekata za znanstveno utemeljen razvoj strategija zaštite prirode.*





Adriano De Faveri

*Lastavica – simbol međunarodne suradnje.*

ska velikih ekoloških barijera. Za laste koje lete prema jugu to su Sredozemno more i Sahara. Analiza podataka prikupljenih prstenovanjem, od Finske na sjeveru pa na jug preko cijele Europe, omogućila je testiranje i potvrdu te teorije. Tako je, na primjer, na jednom intenzivno istraživa-  
nom noćilištu u sjevernoj Italiji utvrđeno da ptice mogu započeti s nakupljanjem zaliha masti tek pošto dovrše mitarenje. Podatci iz Italije pokazuju da pred selidbu laste moraju odabrati između dvije strategije: mitarenje (tj. manje masti, manja izdržljivost, ali učinkovitiji let) ili akumuliranje zaliha masti (tj. manje učinkovit let, ali veća izdržljivost). Lastavice Finsku napuštaju sa siromašnim zalihama masti, no do Švicarske već ih obogate. Također, zalihe masti u ptica sa samog juga Italije i Španjolske veće su nego zalihe masti u ptica ulovljenih sjevernije u istoj zemlji.

Iako se dugo mislilo da lastavice, jer love kukce u zraku, ne nakupljaju zalihe masti, nego za vrijeme selidbe primjenjuju strategiju hranjenja u zraku, projekt „Lastavica“ pokazao je da i one gomilaju zalihe energije baš poput drugih malih ptica koje se sele daleko na jug.

Taj je projekt, podacima prikupljenim u mreži lokaliteta na kojima se provodio, omogućio prvu preciznu potvrdu tvrdnje da je udaljenost koju prelaze prvogodišnje i potpuno neiskusne ptice – seleći se preko

ekoloških barijera koje nikad prije nisu vidjele – u korelaciji sa zalihama masti u vrijeme polaska prema Africi. Mlade lastavice koje napuštaju južne dijelove Iberškoga poluotoka prelaze Sredozemno more i Saharu u njihovim zapadnim, tj. najužim, dijelovima i imaju mnogo manje zaliha masti od lastavica koje u Afriku kreću iz južne Italije. One lastavice koje kreću iz južne Italije mnogo su deblje od svojih zapadnih srodnica jer ih put vodi preko veće morske površine te preko Sahare u njezinu najširem dijelu.

Ogroman broj lastavica prstenovanih u sklopu projekta omogućio je i velik broj nalaza te otkrivanje do sada nepoznatih područja zimovanja pojedinih europskih populacija. To je omogućilo učinkovitije akcije zaštite lastavica u dijelovima Afrike (Nigeriji, Srednjeafričkoj Republici i Kongu), gdje se ljudi još uvijek njima hrane.

Zahvaljujući EURING-ovu projektu lastavice su danas, više nego ikad, međunarodni simbol selidbe ptica, ali i primjer mogućnosti koje za razvoj i provođenje zaštite prirode donosi međunarodna suradnja.

## Prstenovanje ptica kao način monitoringa

Sve zemlje članice Europske unije preuzele su 2001. godine obvezu da će zaustaviti pad bioraznolikosti do 2010. godine i obavezu da će nadzirati provedbu toga cilja. U pozadini potpisanih obaveza stoji monitoring, tj. praćenje prostornih i vremenskih promjena u populacijama ptica, kao sredstvo za postizanje spoznaja na kojima se zasnivaju učinkovite mjere zaštite. Monitoring je ujedno i glavni izvor informacija o stanju bioraznolikosti za širu javnost pa je dobrodošao u praktičnoj zaštiti vrsta i populacija utjecajem na propise i ponašanje ljudi.

Monitoringom se, u osnovi, bilježe promjene brojnosti. Većina vrsta ptica može se neposredno prebrojavati, što je neusporedivo učinkovitije od prstenovanja. No, samo prebrojavanje ne može objasniti mehanizme i uzroke promjena u populacijama. Godišnje promjene veličina populacija rezultat su niza demograf-

skih procesa: razmnožavanja, preživljavanja mladunaca, disperzije, sazrijevanja (nove spolno zrele jedinke u populaciji), preživljavanja odraslih itd. Većina tih procesa može se pratiti prstenovanjem. Tako se, na primjer, dobro osmišljenim programom monitoringa koji primjenjuje prstenovanje može utvrditi jesu li promjene u populaciji uzrokovane promjenama stope nataliteta ili mortaliteta, mogu li se populacije mehanizmima samoregulacije nositi s globalnim promjenama i slično. Osim toga, zahvaljujući dugogodišnjim prikupljanjima podataka, mogu se uspoređivati višegodišnji demografski parametri s podacima o klimi. U sklopu s drugim načinima monitoringa ptica, prstenovanje omogućuje predviđanje kako će se populacije ptica mijenjati s klimatskim promjenama.

Monitoring (praćenje stanja) uz pomoć prstenovanja provodi se intenzivnim ko-



Emilie Barbelette

*Podatci prikupljeni prstenovanjem mogu se koristiti pri računanju stope preživljavanja dugoživućih vrsta, poput crvenokljune čigre.*



Matthias Kestenholtz

*Velike sjenice lako prihvaćaju kućice za gniježđenje, a to ih čini pogodnima za prstenovanje. Stotine tisuća sjenica prstenovano je u dugogodišnjim populacijskim istraživanjima koja su dala temeljni uvid u njihovu biologiju gniježđenja i ponašanja, ali i u evolucijske procese.*

ordiniranim projektima ili prikupljanjem podataka kroz dugi niz godina. Dobar primjer za ilustraciju koordiniranoga prstenovanja jesu rezultati projekata prstenovanja standardnim naporom – u Europi se naziva CES, tj. „Constant Effort Site”, a u Americi „Praćenje produktivnosti i preživljavanja ptica” („Monitoring Avian Productivity and Survival”). CES je prvi put organiziran u Velikoj Britaniji i Irskoj 1983. godine. Danas se provodi u 16 zemalja Europske unije, na 600 lokaliteta, na kojima se u sklopu toga programa prstenuje više od 100 000 ptica godišnje. CES je jedinstveni izvor informacija o uspješnosti gniježđenja više od 30 vrsta ptica rasprostranjenih u Europi. Na primjer, podatci prikupljeni CES-om pokazuju da proljetne vrućine negativno utječu na produktivnost vrsta kojima već otprije pada brojnost. To upućuje na vezu između globalnoga zatopljenja i dugoročnih trendova kroz uspješnost gniježđenja za niz vrsta. S obzirom na istraživanja koja se provode, u bliskoj budućnosti očekujemo dobivanje godišnjih indeksa produktivnosti na europskoj razini. Iz prstenovačkih baza podataka također se mogu pratiti dugotrajne promjene

ključnih demografskih parametara populacija ptica. Među tim parametrima najstaknutije su promjene selidbenih putova, sezona migracije ili vjerojatnosti migracije. Na primjer: brojnost trstenjaka ševara, globalno ugrožene vrste čkoja je rasprostranjena gotovo jedino u Europi, prati se prstenovanjem. Ono nam omogućuje praćenje stanja trstenjakovih populacija duž čitavog selidbenog puta i mreže odmorišta od europske Rusije na istoku preko Poljske do Španjolske na zapadu.

Najučinkovitiji programi monitoringa jesu dugotrajni programi koji obuhvaćaju velika područja. Iako je CES na tragu takva programa, u prstenovanju ptica još uvijek ima prostora za povećanje učinkovitosti praćenja. Na primjer, može se kontinuirano provoditi integracija različitih programa prstenovanja. Da bi se ostvarili ciljevi poboljšanja monitoringa s pomoću prstenovanja, potrebno je u programe prstenovanja uključiti što više znanstvenika, a volonterima – koji su ključ uspješnoga djelovanja te jedinstvene mreže na programima monitoringa bioraznolikosti u cijeloj Europi – pružiti što više organizacijske podrške.

## Prstenovanjem ptica do razumijevanja dinamike populacija

Poznavanje mehanizama i uzroka promjena brojnosti u populacijama pomaže nam u traženju odgovora na neka od brojnih pitanja iz ekologije i evolucije, kao i u planiranju zaštite vrsta. Naime, godišnje promjene u veličinama populacija ovise o broju ptica koje su preživjele, koje su sazrijele, imigrirale ili emigrirale iz populacije. Procjene stope preživljavanja, sazrijevanja, imigracije i emigracije mogu se napraviti jedino praćenjem jedinki kroz vrijeme i prostor, a to nam omogućuje upravo prstenovanje ptica. Prstenovanje nam omogućuje procjene demografskih kretanja.

Ipak, to može biti teško dokučivo zbog činjenice da se označene životinje ne mogu pratiti stalno – neke od označenih ptica u vrijeme će kontrole uvijek ostati

skrivene. Zbog toga su nam poznati samo djelići njihovih životnih priča, a za objektivno analiziranje takvih podataka potrebne su nam kvalitetne statističke metode. Tehničke konferencije, koje EURING periodički organizira, bave se uglavnom tim izazovom i uvelike su pridonijele razvoju naprednih metoda analize podataka. Danas se uz pomoć specijaliziranih računalnih alata demografska kretanja dobivaju iz nalaza živih pa puštenih prstenovanih ptica ili iz nalaza mrtvih prstenovanih ptica. Ovdje prikazujemo tri tipa istraživanja koja ilustriraju mogućnosti korištenja podataka dobivenih prstenovanjem za spoznavanje dinamike populacija.

Velik broj istraživanja bavi se stopama preživljavanja dobivenim iz podataka pri-



Jean-Lou Zimmermann

*Plamenci. Treća ptica zdesna ima plastični prsten u boji.*

kupljenih od nalaza živih i mrtvih prstenovanih ptica. Nekoliko takvih istraživanja pokazalo je da stopa preživljavanja ptica selica ovisi o raspoloživosti hrane izvan razdoblja gniježđenja. Na primjer, utvrđena je veza niže stope preživljavanja roda sa sušama u Sahelu (južni rub Sahare): rode iz većine europskih populacija dio negniježdećega ciklusa provedu na području Sahela, a pojava sušne godine u Sahelu podudara se s padom brojnosti roda u raznim dijelovima Europe. Taj primjer pokazuje da zaštita vrsta treba obuhvatiti cijeli njihov godišnji ciklus i sva područja na kojima borave, a ne smije biti usmjerena samo na razdoblje gniježđenja.

Stopa sazrijevanja, tj. stopa uključivanja lokalno izleženih mladunaca u populaciju

zrelih jedinki, važna je zbog održivosti populacije. Da bismo mogli razumjeti utjecaj sazrijevanja na dinamiku populacije, moramo znati u kojoj dobi mlade ptice postaju spolno zrele i koliko ih je. To se može doznati ako smo mladunce obilježili u gniježdu i ako pratimo kada se prvi put razmnožavaju. Znanstvenici iz Francuske istraživali su sazrijevanje plamenaca u Camargueu. Najranije razmnožavanje mladih ptica zabilježeno je u dobi od tri godine, no pojedine ptice nisu se razmnožavale do svoje devete godine. Stopa sazrijevanja bila je viša u godinama nakon jakih zima s visokom stopom mortaliteta, što upućuje na to da su jake zime poticaj za ranije sazrijevanje, čime se ublažava negativni učinak jakih zima.

Da bi se mogla razumjeti dinamika populacija, prijeko je potrebno procijeniti koliko na nju utječu varijacije u stopi preživljavanja, reprodukcije ili disperzije. U finskoj populaciji planinskih sjenica najveći utjecaj na rast populacije ima preživljavanje odraslih ptica (64%), a znatno su manji utjecaji imigracije (22%) i sazrijevanja (14%). Udio preživjelih odraslih ptica stabilan je, a udio sazrelih mladunaca i imigranata stalno varira. Prema tome, dinamika populacije planinskih sjenica odvija se uglavnom pod utjecajem stope sazrijevanja i imigracije, ali preživljavanje odraslih toliko pridonosi stabilnosti populacije da čak i najmanji pad stope preživljavanja odraslih ima vrlo jak učinak na čitavu populaciju.

Sve te spoznaje moguće su zahvaljujući činjenici da su ptice bile prstenovane. Bez individualnog razlikovanja ptica u populaciji teško je razumjeti demografske procese i razloge promjena u populacijama. Zbog toga je prstenovanje ptica jedna od temeljnih terenskih metoda za istraživanje rasta i pada populacija.



Tero Niemi

Planinska sjenica

## Prstenovanje u istraživanjima evolucije i ponašanja ptica

U razdobljima oskudice na Galapagoškom otočju, može se uočiti povećana kompeticija za hranu između dviju vrsta Darwinovih zeba: veće – debelokljune zebe i manje – batokljune zebe. Nadmetanje za hranu debelokljunih zeba veće je s batokljunim zebama većih kljunova, a manje s batokljunim zebama manjih kljunova. Prema tome, batokljune zebe koje nose gene za „mali“ kljun imaju veće izgleda da prežive nepovoljno razdoblje te će imati više potomaka tijekom oskudica hrane. To će za posljedicu imati povećanje udjela gena za „mali“ kljun u populaciji, a upravo na taj način odvija se selekcija i usmjerava evolucija.

Budući da su nositelji gena jedinke, a ne populacije, istraživanje i razumijevanje evolucije teško je zamisliti bez istraživanja jedinki. Zbog toga su razlikovanje i mogućnost praćenja jedinke, po mogućnosti tijekom cijela njezina života, prijeko

potrebni u evolucijskim istraživanjima. Prstenovanjem ptica raznim kombinacijama metalnih i plastičnih prstenova, razlikovanje jedinki prilično je pojednostavljeno, a zahvaljujući popularnosti i rasprostranjenosti prstenovanja, ptice su danas najbolje istraženi kralješnjaci u evolucijskoj biologiji.

Izbor partnera za razmnožavanje važan je čimbenik evolucije. Ako neke ptice imaju mogućnost sparivanja, a druge ne, promijenit će se frekvencija gena unutar populacije. Stoga je istraživanje ponašanja, pogotovo onih koje utječu na izbor partnera, ključno za razumijevanje evolucije populacija u prirodi. Samo podatci dobiveni od individualno prepoznatljivih životinja mogu nam pomoći u traženju odgovora na neka od tih pitanja. Na primjer, parenje u srodstvu (eng. inbreeding) odavno je predmet velikog interesa uzgajivača životinja i biljaka. Postavlja se pita-

*Žutokljuna galica druževna je vrsta koja obitava u visokim planinama. Iako živi u jatima, prstenovanje u boji omogućilo je ne samo spoznavanje veličina životnih prostora i struktura populacija, nego i individualne strategije u pronalaženju hrane.*



Matthias Kestenholz

Johann Hegelbach



Vodenkos. Prstenovanje u boji otkrilo je da se ta atraktivna vrsta ptice katkad ponaša infanticidno i incestuozno.

nje koliko često se parenje u srodstvu pojavljuje u prirodi i s kojim posljedicama. Kada ptice u nekoj populaciji više godina sustavno prstenujemo prstenovima u boji, možemo sastaviti obiteljska stabla koja nam omogućuju uvid u učestalost pojavljivanja i posljedice parenja u srodstvu. Na taj način je, primjerice, otkriveno da se na jednom malom kanadskom otoku strnadi pjevači – vrsta sjevernoameričke strnadice, podjednako često pare sa srodnim kao i s nesrodnim partnerima iako im parenje u srodstvu znatno smanjuje uspješnost razmnožavanja i preživljavanje potomaka.

U jednoj švicarskoj populaciji vodenkosa parila se ženka sa svojim bratom, a potom s mužjakom iz njihova legla, tj. svojim sinom. S druge strane, jedan od mužjaka iz istog legla, koje pripada podvrsti *Cinclus cinclus aquaticus*, pronađen je u Poljskoj, gdje se pario sa ženkom iz podvrste *C. c.*

*cinclus* prstenovanom u Švedskoj. Teško da je moguće pronaći različite oblike sparivanja među jedinkama proizašlim iz iste populacije.

Neka od najzanimljivijih ponašanja jesu ona ponašanja koja naizgled prkose evoluciji. Jedno od njih jest čedomorstvo opisano kod malog broja vrsta ptica, uključujući vodenkosa. Zašto se povremeno dogodi da mužjak pobije mladunce u gnijezdu para s kojim nema nikakve veze? Na prvi pogled to se može tumačiti kao nenormalno ponašanje. Ipak, postoji i drugo objašnjenje koje podržava teoriju evolucije: mužjaci čine čedomorstvo u tuđim gnijezdima da bi potaknuli ženke na novo parenje u kojem će oni možda biti njihovi partneri. Praćenje ptica označenih prstenima u boji uz dodatne genetičke analize omogućuje pronalaženje odgovora na takva fascinantna pitanja moderne biologije.

## Disperzija i održivost populacija

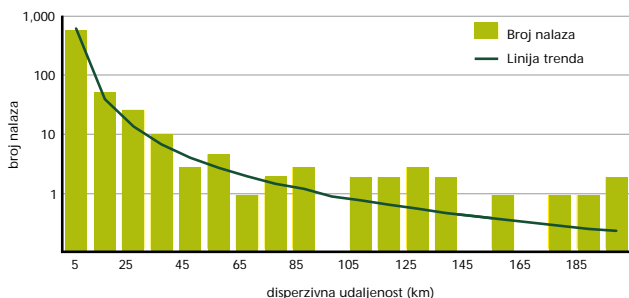
Većina europskih ptica danas obitava u vrlo rascjepkanim staništima, što je posljedica ljudskoga djelovanja. Dinamika i genetska raznolikost populacija koje nastanjuju takva staništa često su presudno ovisne o disperzivnosti vrsta, kao i o mogućnostima razmnožavanja i preživljavanju u sve manjim fragmentima staništa. Podatci o disperziji koje dobivamo iz prstenovanja pomažu nam da racionalno uskladimo gospodarenje staništima s potrebama ptica.

Disperzija ili raspršenje jest neusmjereno kretanje jedinki radi zauzimanja prostora na kojem će moći zadovoljiti vlastite životne potrebe. U ekologiji ptica poznata su dva načina disperzije. Natalna disperzija obuhvaća kretanje jedinke od mjesta gdje se iz legla do mjesta gdje se prvi put gnijezdila. Reproductivna disperzija obuhvaća kretanje između dva slijedna pokušaja gniježdenja. Postoje dva načina istraživanja disperzija s pomoću prstenovanja ptica. Prvi način jest analiza nalaza prstenovanih ptica i njihova opažanja na lokalnoj razini i tim se načinom istražuje disperzija unutar jedne populacije i između lokalnih populacija grupiranih na više susjednih kolonija ili dijelova staništa. Takva istraživanja osiguravaju visoku preciznost podataka koji se odnose na lokalna kretanja, ali nisu odgovarajuća za analize kretanja na veće

udaljenosti. Drugi način jest analiziranje nalaza i opažanja ptica na širem području. Taj način osigurava sveobuhvatan pregled kretanja na velike udaljenosti, ali nedostaju mu podatci koji se odnose na lokalna kretanja. U oba načina važno je kontrolirati razlike u naporu uloženom u prikupljanje podataka.

Postojeće spoznaje o natalnoj i reproductivnoj disperziji temelje se na podacima dobivenim iz prstenovanja. U većine vrsta natalna disperzija veća je od reproductivne, a vrste s većom natalnom disperzijom obično imaju i veću reproductivnu disperziju. Prosječne udaljenosti disperzije vrsta vrlo se razlikuju. Na primjer, crnokape grmuše u Velikoj Britaniji i Irskoj imaju prosječnu natalnu disperziju (geometrijska sredina) 17,5 km, a vrapci samo 0,2 km.

Načini disperzije uglavnom su regulirani ekološkim značajkama pojedine vrste pa one vrste koje nastanjuju rijetka i rascjepkana staništa imaju veći disperzivni potencijal. Takva staništa uglavnom nastanjuju i vrste koje nisu brojne pa se može zaključiti da je negativan odnos između disperzivnog potencijala i brojnosti. Na primjer, disperzija je veća u ptica močvarnih staništa. Disperzija je također veća u selica nego u starnarica, vjerojatno zbog veće mogućnosti selica da istraže nova područja. Danas po-



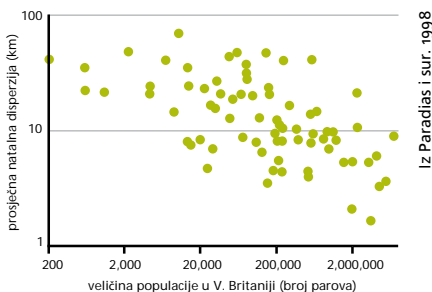
*Natalna disperzija drozda cikelja dobivena iz nalaza prstenovanih ptica u Velikoj Britaniji i Irskoj.*



stoje velike mogućnosti u tome da se naše spoznaje o toj temi prodube koristeći podatke iz EURING-ove baze podataka.

Sve je veći broj dokaza dobivenih kombinacijom terenskih istraživanja i matematičkoga modeliranja koji govore o tome da su gustoće populacija mnogih vrsta ptica niže u rascjepkanim staništima nego u velikim područjima kontinuiranoga staništa. Na primjer, istraživanje provedeno u sjevernoj Belgiji pokazalo je da su gustoće populacija brgljeza u rascjepkanim šumama upola manje nego u velikim šumskim cjelinama, da su disperzivne udaljenosti veće, da se napušteni teritoriji sporije popunjavaju. Područja u kojima je većina staništa rascjepkana djeluju tek poput utočišta za jedinke koje ovamo dolaze iz područja cjelovitih staništa. Za uspješno upravljanje populacijama koje obitavaju u rascjepkanim staništima prijeko je potrebno poznavanje odnosa između gustoće populacija, kvalitete staništa i disperzije. Poznavanje disperzije prijeko je potrebno i za zaštitu kolonijalnih vrsta, poput niza morskih vrsta ptica u kojih odnos imigracije i emigracije uvelike utječe na veličinu kolonije.

Disperzija ima važan utjecaj i na održanje genske raznolikosti populacija te na stopu evolucije u promjenjivom okolišu. U većine vrsta ptica veća natalna disperzija ženki (u odnosu na mužjake) umanjuje vjerojatnost parenja u srodstvu. Istraživanje velikih trstenjaka u Švedskoj prstenovima u boji pokazalo je da su mala genska raznolikost i velik pritisak parenja u srodstvu povezani s ograničenom disperzijom i ujednačenom disperzijom mužjaka i ženki. To istraživanje i slična genetička istraživanja naglašavaju važnost poznavanja disperzija, što je u odnosu na druge demografske parametre još uvijek zanemareno. Istraživanja prstenovanih ptica na velikim područjima trebala bi biti važan dio tih istraživačkih napora.



*Odnos između prosječne natalne disperzije i veličine populacije za 75 vrsta. Vrste s većom brojnošću obično nastanjuju širi spektar tipova staništa i trebaju se manje micati u potrazi za odgovarajućim staništima za gniježđenje.*

Alain Saunier



*Brgljev je dobar primjer vrste u koje naseljavanje dijelova rascjepkanoga staništa ovisi o disperziji.*

## Prstenovanje ptica i globalne klimatske promjene

Ptice su iznimno pokretne i lako uočljive životinje, a usto vrlo brzo odgovaraju na klimatske promjene. Među prvim su organizmima koji su znanstvenike i širu javnost upozorili na stvarnost recentnih klimatskih promjena. Ranija pojavljivanja selica na gnjezdilištima, raniji početci gniježđenja, pomicanja rasprostranjenosti vrsta prema sjeveru i sve veći broj selica koje zimi ostaju u području gniježđenja, jasan su pokazatelj porasta temperature u većem dijelu Europe.

U nekim se zemljama prstenovanje ptica provodi već više od 100 godina, a prikupljeni podatci pokrivaju velika područja. Iz podataka o nalazima prstenovanih ptica u Velikoj Britaniji i Irskoj utvrđene su promjene u selidbenim trendovima, a one su omogućile prepoznavanje promjena u se-

lidbenom ponašanju. Iz istoga skupa podataka dobiven je odnos prosječnih geografskih širina zimovališta s klimatskim čimbenicima. U sličnoj analizi nalaza 30 vrsta ptica, u Njemačkoj, u devet je vrsta utvrđen znatan porast broja zimskih nalaza unutar 100 kilometara od područja gniježđenja, u pet vrsta utvrđeno je smanjivanje prosječne udaljenosti između gnjezdilišta i zimovališta, a u 10 vrsta utvrđeno je povećanje brojnosti na zimovanju u većim nadmorskim visinama.

Usprkos tome što su podatci o prstenovanju i nalazima izrazito heterogeni postoje vremenske i prostorne razlike u intenzitetu prstenovanja, u broju nalaza i opažanja, u vjerojatnosti prijave nalaza centrali – te usprkos tome što su problematični za dugoročne analize, ipak omogućuju provode-



Philippe Emery

*Pčelarica, vrsta rasprostranjena u južnoj Europi i Africi, tijekom posljednjih nekoliko desetljeća sve je brojnija na gniježđenju u središnjoj Europi. Istraživanja koja uključuju prstenovanje utvrdit će jesu li srednjoeuropske populacije samoodržive ili je za njihovu održivost potrebna stalna imigracija iz produktivnijih južnih populacija.*

nje kvalitetnih analiza. Kao prvo, baze podataka o prstenovanju i nalazima pokrivaju veće prostorne i vremenske okvire od bilo kojega samostalnog istraživanja. Drugo, za razliku od samog promatranja ptica ili njihova prebrojavanja, oni omogućuju da se jedinke izmijenjenoga ponašanja (poput selica koje zimi ostaju u sjevernim geografskim širinama) precizno razvrstaju po populacijama. Treće, podatci su za analizu već spremni u standardiziranom elektronskom obliku. Zahvaljujući naporima EURING-a da koordinira rad prstenovačkih centrala širom Europe, analize promjena migratornih ponašanja vrsta sada mogu obuhvatiti više desetljeća stare podatke prikupljene na velikom području. Osim toga, posljedice promjena u ponašanju nastale zbog promjena u okolišu (poput uspješnosti zimova-

nja u sjevernim geografskim širinama i njegova utjecaja na reproduktivnu uspješnost) mogu se mjeriti samo ako je ptica individualno prepoznatljiva, tj. prstenovana.

Na kraju treba napomenuti da, prije pripisivanja svih promjena u selidbenom ponašanju ptica posljedicama promjena u klimi, za što danas postoji izrazito snažan trend, na umu treba imati da promjene selidbenoga ponašanja jednako tako mogu biti posljedica i drugih pojava u okolišu, na primjer: promjena u načinu gospodarenja prostorom, povećanja broja zimskih hranilica za ptice, veće dostupnosti otpada i dr. Standardizirani podatci dobiveni iz projekata prstenovanja koji omogućuju uvid u tijek života velikoga broja jedinki ptica pomoći će odmotavanju zamršenoga klupka mogućih uzroka promjena u ponašanju.



Tomi Muukkonen

*Kod čiopa postoji sve više naznaka postojanja dvaju legala u sezoni gniježđenja, umjesto uobičajeno jednoga. No, da li je uistinu riječ o dva legla jednog para ili se u napuštenom gnijezdu jednog para nastavlja zakašnjelo gniježđenje drugog? Istraživanja koja uključuju prstenovanje pomoći će nam u pronalaženju odgovora.*

## Bolesti koje se prenose pticama

Kada se virus ptičje gripe H5N1 počeo 2005. godine širiti iz jugoistočne Azije prema Europi, interes javnosti za kretanja ptica porastao je do nezapamćenih razmjera. Tiskani i elektronički mediji neumorno su tražili informacije o migracijama ptica, pokušavajući povezati smjerove kretanja i vrijeme pojavljivanja virusa u Europi. Iako je složenost migracija ptica ornitolozima otežavala davanje jednostavnih odgovora, brojni detalji vezani uz cikluse i smjerove selidbi mogli su biti preneseni široj javnosti. Informacije koje su tada prezentirane uglavnom su se temeljile na podacima dobivenim prstenovanjem ptica.

Interes za kretanja ptica tada nisu pokazali samo masovni mediji već i Europska komisija, a važnost prstenovanja prepoznao je i niz drugih nacionalnih upravnih institucija koje su započele financiranje

prstenovanja ili analiza podataka. Tako iznenađan porast zanimanja za kretanja ptica bio je vođen sumnjama u to da su divlje ptice, pogotovo močvarice, glavni prenositelji ptičje gripe te da su velika prijetnja za unos te bolesti u neku zemlju ili do uzgajališta peradi. Ornitolozi su tada, uglavnom na temelju rezultata prstenovanja, utvrdili da postoje određena nepodudaranja između smjerova kretanja ptica i širenja virusa gripe. To je pokazalo na važnu činjenicu: da kretanja ptica nisu jedina – a vjerojatno niti najvažnija – prijetnja da se pojavi ptičja gripa. Kasnije su virolozi istraživanjima dijelova virusnoga genoma rekonstruirali tijekom širenja zaraze te podržali stajališta ornitološke struke. Jedan od najpoznatijih slučajeva ptičje gripe bio je slučaj žutokljunog labuda s otoka Ruegen, jedne od prvih žrtava te bole-



Beat Walser

*Više od polovice ptica koje su bile pozitivne na test za H5N1 virus ptičje gripe bili su crvenokljuni labudovi. Zahvaljujući prstenovanju, kretanja te vrste u Europi danas su dobro poznata.*



*Kržulja je jedna od 17 vrsta za koje je EURING napravio analizu nalaza prstenovanih ptica za potrebe istraživanja širenja visoko patogenog virusa ptičje gripe.*

sti u Njemačkoj. Ta je ptica na gnjezdilištu u Latviji označena vratnim prstenom te je bila promatrana na Ruegenu više od dva tjedna prije pojave ptičje gripe. Uz još nekoliko drugih označenih ptica, ona je znanstvenicima pomogla u razumijevanju prijenosa i epidemiologije virusa ptičje gripe te je pomogla razvijanju učinkovitih mjera zaštite od te bolesti.

Osim medijski atraktivnog virusa H5N1, znanstvenici istražuju brojne druge bolesti koje se prenose pticama, i to iz dva razloga. Kao prvo, ptice su iznimno pokretljive i zato mogu biti vrlo učinkoviti prijenosnici bolesti biljaka, domaćih životinja ili ljudi. Osim virusa ptičje gripe, postoji niz bolesti koje se prenose pticama, a opasne su za druge organizme: od bolesti zapadnog Nila, preko psitakoze („pagajске bolesti“) do bolesti biljaka koje izazivaju biljne uši prenošene kolibrićima. Praćenje prstenovanih ptica pomaže nam u razumijevanju načina i putova širenja tih bolesti, što pak omogućuje da razvijamo učinkovite načine obrane za dobrobit ljudi, domaćih životinja i biljaka.

Kao drugo, ptice su pristupačne životinje, njihova biologija dobro je poznata i zanimljivije su širokom krugu ljudi. Velik broj ornitologa amatera čine ogromni potencijal za prikupljanje podataka koji će nam omogućiti bolje razumijevanje odnosa domaćin-parazit. Na primjer, tisuće volontera koji su samo u svojim okućnicama širom SAD-a promatrali meksičke rujnice (*Carpodacus mexicanus*), omogućilo je znanstvenicima sa sveučilišta Cornell (Ithaca, New York) da preko cijeloga kontinenta prate fenologiju pojavljivanja mikoplazmatskoga konjunktivitisa, novootkrivene bolesti oka koja se pojavljuje u zebovki. Prstenovanjem i nalazima uz mjerenje određenih parametara dobiveni su rezultati koji su prikazali učinak bolesti na demografiju rujnice na cijelom kontinentu. Sličnim pristupom – koji također zahtijeva individualno označavanje ptica – može se istražiti vjerojatnost prepoznavanja nositelja bolesti te iz toga procijeniti rasprostranjenost bolesti. Oba parametra važna su za bolje razumijevanje odnosa parazita (bolesti) i domaćina (nositelja).

## Od prstenovanja ptica do njihove zaštite

Podatci o povezanosti gnjezdilišta, odmorišta i zimovališta te podatci o stopama preživljavanja u pojedinim populacijama prijeko su potrebni za uspješno provođenje zaštite. Do tih podataka može se doći jedino s pomoću individualnog označavanja ptica, a prstenovanje ptica još je uvijek najjednostavniji i najjeftiniji način kojim se može prikupiti dovoljna količina podataka potrebnih za kvalitetne analize.

Ptice selice žive na interkontinentalnim prostranstvima i njihov dom se, u ljudskom smislu poimanja doma, ne nalazi samo tamo gdje su gnjezdilišta. Zbog toga uzroke pada ili rasta brojnosti ne treba tražiti samo tamo gdje se podiže potomstvo. Prstenovane i ponovno nađene ptice daju

nam informacije o gnjezdilištima, odmorištima i zimovalištima, a to nam omogućuje da uzroke promjena tražimo na cijelom području njihova kretanja te da utvrdimo je li potrebno provoditi zaštitu.

Složene analize, tzv. „mark-recapture” analize prstenovanih ptica, omogućuju usporedbe stopa preživljavanja u različitim godinama ili područjima te prije i nakon poduzimanja određenih mjera zaštite. Osim toga, omogućuju nam da utvrdimo postoje li posebni uzroci povećane smrtnosti na nekom području. Na primjer, tim je analizama utvrđeno da jedna od četiri mlade rode te jedna od 17 odraslih roda strada pri udaru u električne vodove. S obzirom na razlike u prijavljivanjima stra-



BirdLife Switzerland

*Analiza podataka o prstenovanju omogućila je prvu kvantitativnu procjenu utjecaja lova na selice. Usprkos tome što su u većini zemalja zaštićene, ubijanje i lov selica i dalje su široko rasprostranjeni u mediteranskim područjima te imaju znatan učinak na njihove populacije u drugim područjima.*



Markus Jenny

*Istraživanjima s pomoću prstenovanja i nalaza može se procijeniti utjecaj lova na ptice te se mogu utvrditi mogućnosti i mjere za održivo lovno gospodarenje populacijama.*

**Međunarodne konvencije koje obavezuju na monitoring ptica:**

- Direktiva o zaštiti divljih vrsta ptica (1979/409EEC) (članci 4., 6., 7. i 10.)
- Ramsarska konvencija o močvarama od međunarodne važnosti naročito kao staništa ptica močvarica (1976) (članci 2. i 4.)
- Bernska konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (1979) (članci 1.-4., 10. i 11.)
- Bonska konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (1980) (članci 2. i 5.)
- AEWA akcijski plan Banske konvencije (1999)
- Europska okvirna direktiva o vodama 2000/60/EG (2000) (članak 6. te Dodatatak IV. i V.)

davanja ptica, matematički modeli koji se temelje na prstenovanju i nalazima prstenovanih ptica imaju mnogo veću pouzdanost od bilo kojeg drugog načina prikupljanja podataka o smrtnosti. Također se može ispitati postoji li u nizu uzroka stradavanja neki uzrok koji se izdvaja i ima znatniji utjecaj na populaciju. Takve analize stručnjacima u zaštiti prirode daju informacije o ključnim problemima na koje je potrebno usmjeriti pažnju i omogućuju im da valoriziraju radni napor uložen u zaštitu.

Nalazi mrtvih ptica koje su prijavljene kao ubijene u lovu od neprocjenjive su važnosti za racionalno gospodarenje vrstama koje se ubrajaju u lovnu divljač. Iz nalaza ubijenih ptica može se utvrditi provodi li se lovom dodatni pritisak ili on ima kompenzacijski učinak prirodnoj stopi smrtnosti te koliko se neka prirodna populacija može izlovljavati, a da bude održiva. Na primjer, utvrđene geografske varijacije u prosječnim stopama preživljavanja crvenđača i drozda cikelja u korelaciji su s pritiskom lova na te dvije vrste. To znači da se lovom u te dvije vrste smrtnost povećava iznad stope prirodne smrtnosti.

Monitoring (praćenje) populacija ptica preduvjet je za učinkovitu zaštitu velikog broja vrsta te je uveden kao obveza u nekoliko međunarodnih konvencija. Ipak, samim prebrojavanjem jedinki (na što se



Martin Fiade/BirdLife International

*Nedavno su u delti rijeke Senegal otkrivena afrička zimovališta trstenjaka ševara, vrlo ugrožene vrste.*

monitoring uglavnom svodi), bez praćenja stope preživljavanja, dobne strukture, životnoga vijeka te produktivnosti, ne mogu se dobiti informacije o uzrocima promjena u populacijama. EURING posjeduje jedini dugoročni skup takvih podataka, i to za većinu vrsta ptica, a koji se može iskoristiti za istraživanje niza ključnih obilježja populacija. Potencijal za daljnja sveeuropski koordinirana istraživanja prstenovanjem ptica neizmjerljivo je velik. EURING i nacionalne prstenovačke centrale mogu u takve projekte uključiti i koordinirati velik broj volontera – prstenovača (str. 17.).

## Prstenovanje ptica u 21. stoljeću i budućnost EURING-a

EURING promiče istraživanja koja uključuju prstenovanje ptica radi prikupljanja novih informacija potrebnih za zaštitu i znanstveno utemeljeno razumijevanje biologije ptica. Koordinirana terenska istraživanja na velikom području u spoju s novim mogućnostima analiza podataka mogu odgovoriti na pitanja koja se tiču učinaka klimatskih promjena te mogu pomoći u otkrivanju uzroka gubitka bioraznolikosti.

Na cijelom području palearktičko-afričkih selidbenih putova, promjene u poljoprivredi i korištenju zemljišta i dalje imaju najveći učinak na populacije ptica. Globalne klimatske promjene već utječu na promjene u fenologiji, distribuciji i migracijama velikog broja vrsta ptica, a očekuje se da će u sljedećih nekoliko desetljeća taj utjecaj biti još mnogo veći. Zaštita velikoga broja populacija selica također zahtijeva organiziranje mreže zaštićenih područja i odgovarajućih staništa duž selidbenih putova, a na to nas obvezuju i međunarodne konvencije, primjerice Ramsarska, Bonska, AEWA.

S pomoću međunarodno koordiniranoga prstenovanja ptica dolazimo do spoznaja o dinamikama populacija i migracijskim putovima koje nam omogućuju planiranje zaštite vrsta na velikim područjima. Primjeri navedeni u ovoj brošuri ilustriraju neka

postojeća dostignuća i dalje potrebe za istraživanjima. EURING i pripadajuće prstenovačke centrale istražuju čimbenike koji utječu na europske ptice duž čitavoga palearktičko-afričkoga selidbenoga puta, uključujući suradnju s kolegama izvan Europe, gdje god je to moguće. Da bi što više pridonio nastojanjima suvremene znanosti i zaštite prirode, EURING će svoj napor u budućnosti usmjeravati u tri područja: poboljšanje tehničke podrške i kooperacije, analize i interpretacije podataka s velikih geografskih područja i razvoj koordiniranih istraživačkih programa.

Standardiziranje terenskog rada, pohrane podataka i njihove analize prijeko su potrebni elementi kvalitetnih međunarodnih istraživanja. EURING promiče trenutno najbolje terenske metode hvatanja ptica i obrazovanja prstenovača, ima višejezičnu internetsku stranicu za prijavu nalaza prstenovanih ptica te se zalaže za sustavno graviranje jedinstvene web adrese na prstene na području cijele Europu. Tradicionalno prstenovanje metalnim prstenima danas se sve češće nadopunjuje drugim načinima označavanja, primjerice plastičnim prstenovima u boji, raznim vrstama odašiljača (radijskih i satelitskih). EURING će nastojati osigurati korištenje najboljih



Mark Grantham

*Čukavica prstenovana plastičnim prstenima u boji.*



---

suvremenih tehnologija u odgovarajućim istraživanjima. Osim toga, EURING će nastaviti organizirati stručne skupove kojima se potiče suradnja statističara i biologa, što je prijeko potrebno za razvijanje metoda i računalnih alata koji omogućuju bolji uvid u selidbe i razloge promjena u populacijama.

Jedna od središnjih aktivnosti EURING-a jest održavanje i razvoj središnje baze podataka (EDB) u kojoj su prikupljeni podatci o prstenovanju i nalazima iz svih europskih prstenovačkih shema. EURING osigurava istraživanje i interpretaciju tih podataka te rado prihvaća zahtjeve za ustupanje podataka i za suradnju sa stručnjacima iz drugih područja. EURING će nastojati osigurati da rezultati istraživanja budu interpretirani u obliku savjeta korisnih za donositelje odluka i provoditelje mjera zaštite prirode. To se može osigurati, na primjer, dostupnošću sažetih rezultata istraživanja demografije ili kretanja ptica putem weba. Očekuje se da će organiziranje koordiniranih projekata označavanja ptica biti jedna od najvažnijih aktivnosti EURING-a. EURING-ov projekt „astavica” posljednji je i vrlo uspješan primjer takve suradnje (str. 14.). Sveeuropskom projektu mjesta prstenovanja standardnim naporom (CES), koji je još u fazi razvoja, cilj je standardiziranim prstenovanjem pratiti brojnost, produktivnost i stope preživljavanja niza vrsta (str. 17.). CES projekti nude mogućnost pronalaznja odgovora na niz važnih pitanja u zaštiti prirode, poput utvrđivanja učinaka klimatskih promjena na dinamiku populacija. Velik broj volontera-prstenovača, rad kojih organiziraju prstenovačke centrale svake zemlje, osigurava neizmjeni potencijal za organiziranje i provođenje koordiniranih projekata na velikom području kojima bi cilj bio rješavanje ključnih pitanja zaštite populacija ili vrsta.

Andreas Schmidt



## Prijavite nalaz

Što biste učinili da nađete prstenovanu pticu? Molimo Vas da nalaz prstenovane ptice, bez obzira je li živa ili mrtva te odakle dolazi, prijavite nacionalnoj prstenovačkoj centrali ili na internet stranicu [www.ring.ac](http://www.ring.ac).

Prstenovačka centrala u Hrvatskoj jest Zavod za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (adresa na poledini). Popis drugih centrala u Europi dostupan je na <http://www.euring.org/>.

Prsten?	Zabilježite broj prstena i tekst na njemu. Ako ste pronašli mrtvu pticu, prsten možete skinuti. Prsten sa žive ptice samo pažljivo očitajte, a možete ga i fotografirati.
Gdje?	Napišite (ako je potrebno i opišite) mjesto gdje ste našli pticu, svakako navedite najbliži grad i/ili naselje, a zapišite i koordinate lokaliteta ako ih znate.
Kada?	Napišite datum kada ste našli pticu.
Okolnosti	Napišite je li ptica bila živa ili mrtva. Ako ste pronašli leš i ako Vam je poznat uzrok smrti, molimo da ga navedete (npr. udario auto, donijela mačka i sl.). Navedite je li leš bio svjež ili star (u raspadanju). Ako je ptica bila živa, spomenite što je bilo s njom nakon nalaza.
Koja vrsta?	Ako to znate, svakako zapišite vrstu ptice. Možete dostaviti i fotografiju.
Vaši podatci	Ne zaboravite napisati Vaše ime i adresu da bismo Vam mogli dostaviti informaciju o tome kad je i gdje je ta ptica bila prstenovana. Povratnu informaciju dobit ćete u roku od mjesec dana, osim ako je ptica prstenovana u godini kad je i nađena – tada treba čekati godišnji izvještaj prstenovača da bismo Vam mogli odgovoriti. Ako nalaz šaljete putem e-pošte, spomenite u pismu i Vašu poštansku adresu.

*Nalazi stradalih prstenovanih ptica, poput ove male ušare, također su vrijedan izvor informacija.*



Helge Sorensen

## EURING

EURING – The European Union for Bird Ringing  
c/o British Trust for Ornithology  
The Nunnery, Thetford, Norfolk, IP24 2PU, United Kingdom  
www.euring.org

### Potreba za financiranjem

Od iznimno velike količine informacija koje postoje, do danas je uređen, analiziran i publiciran tek mali dio. Prstenovači i istraživači – nositelji prstenovanja ptica, svojim terenskim radom obogaćuju ogromne količine prikupljenih podataka iz cijelog svijeta na temelju kojih je danas moguće provesti nekad nezamislive analize. S tim jedinstvenim izvorom podataka danas se može dotaknuti sam vrh plamena gorućih pitanja iz biologije ptica, njihove zaštite i upravljanja tom zaštitom.

EURING traži financijsku potporu da provede zahtjevnije analize podataka da bi se bolje razumjele migracije ptica i dinamika njihovih populacija te da bi se mogli distribuirati rezultati interesnim skupinama i široj javnosti.

Donacije su dobrodošle na sljedeći račun:

Vlasnik: EURING  
Br. računa: 43 71 705, Postbank Stuttgart (Deutschland)  
BIC: PBNK DE FF 600  
IBAN: DE 07600 100 70 000 43 71 705

Na potporama koje su omogućile izdavanje ove brošure na hrvatskom jeziku zahvaljujemo se Zakladi Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i Predsjedništvu EURING-a.

EURING se za financijsku potporu izdavanju ove brošure zahvaljuje:  
Arcatour SA, Zug, Switzerland  
Swiss Ornithological Institute, Sempach

Urednik: Matthias Kestenholz

Autori: Stephen Baillie, Franz Bairlein, Jackie Clark, Chris du Feu, Wolfgang Fiedler, Thord Fransson, Johann Hegelbach, Romain Juillard, Zsolt Karcza, Lukas F. Keller, Matthias Kestenholz, Michael Schaub, Fernando Spina.

Naslovna stranica: brkata sjenica (Markus Varesvuo)  
Zadnja stranica: žličarka (Jan Skriver)

Priprema za tisak: Matthias Kaufmann i Marcel Burkhardt  
Tisak: Intergrafika TTŽ

Hrvatski prijevod: Davor Ćiković. Lektura: Ivan Martinčić.

Nakladnik hrvatskog izdanja: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti – Zavod za ornitologiju.

Za nakladnika: akademik Pavao Rudan, glavni tajnik.

© 2007/2011 by EURING, The European Union for Bird Ringing



150   
**HAZU**  
1861 – 2011

Prstenovanje divljih ptica u Hrvatskoj organizira i, uz neprocjenjivu pomoć volontera – prstenovača, provodi:

Zavod za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti  
Gundulićeva 24, 10 000 Zagreb  
e-mail: [zso@hazu.hr](mailto:zso@hazu.hr), telefon: 01/ 4825-400



**EURING**

The European Union for Bird Ringing

[www.euring.org](http://www.euring.org)