

# Prekogranični protokol monitoringa crvenokljune čigre (*Sterna hirundo*) u porječju Save i Drave

**Miloš Martinović<sup>1</sup>, Jelena Kralj<sup>1</sup>, Davorin Tome<sup>2</sup>,  
Tilen Basle<sup>3</sup>, Luka Božič<sup>3</sup>, Biljana Ječmenica<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Zavod za ornitologiju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

<sup>2</sup>Nacionalni inštitut za biologiju

<sup>3</sup>Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije

<sup>4</sup>Udruga Biom

Izrađeno u sklopu Interreg V-A Slovenija-Hrvatska projekta “Očuvanje  
populacija čigri u porječju Save i Drave” (2017-2020)

**Zagreb – Ljubljana – Maribor, 2019.**

## Preporučeni način citiranja:

Martinović, M., Kralj, J., Tome, D., Basle, T., Božič, L., Ječmenica, B. (2019): Prekogranični protokol monitoringa crvenokljune čigre (*Sterna hirundo*) u porječju Save i Drave. Projekt Interreg V-A Si-Hr ČIGRA. ZZO HAZU, NIB, DOPPS, Biom. Zagreb, Ljubljana, Maribor, 17 str.

# 1 Uvod

Ovaj je protokol osmišljen za potrebe prekograničnog monitoringa crvenokljune čigre (*Sterna hirundo*) na području Hrvatske i Slovenije. Izrađen je u sklopu Interreg Si-Hr projekta „Očuvanje populacija čigri u porječju Save i Drave“ („ČIGRA“). Kako bi se stekao cjelovit uvid u stanje kontinentalne populacije potrebno je svake godine pronaći i prebrojati sve gnijezdeće kolonije crvenokljune čigre. Za to je ključno prekogranično usklađivanje i provođenje koordiniranog programa monitoringa na svim (potencijalnim) gnjezdilištima na području Hrvatske i Slovenije. Sve aktivnosti opisane u ovom protokolu mogu se primijeniti i za monitoring gniježđenja male čigre (*Sternula albifrons*).

Ciljevi monitoringa:

- lociranje svih aktivnih gnjezdilišta crvenokljunih čigri (poznatih i potencijalnih novih)
- određivanje veličine gnijezdeće populacije na pojedinim kolonijama
- određivanje produktivnosti pojedinih kolonija i uspješnosti gniježđenja

Intenzitet monitoringa ovisi o raspoloživim resursima (ljudskim i financijskim). Za osnovno provođenje monitoringa potrebno je svake godine barem identificirati aktivne kolonije i procijeniti broj gnijezdećih parova, dok se monitoring produktivnosti i uspješnosti gniježđenja provode ako za to postoje odgovarajući uvjeti.

Monitoring omogućuje:

- procjenu promjena u veličini i stabilnosti populacije crvenokljune čigre ovog područja te uočavanje prijetnji poput zarastanja staništa, ometanja ili predacije.
- pravovremeno pružanje podataka ustanovama odgovornim za upravljanje područjima na kojima se nalaze kolonije kako bi se poduzele potrebne mjere zaštite.
- pružanje aktualnih podataka javnosti o stanju populacije crvenokljune čigre na istraživanom području.

## 2 Opis vrste

### 2.1 Rasprostranjenost

Crvenokljuna čigra je za gniježđenja cirkumpolarno rasprostranjena. Gnijezdi se u većem dijelu Europe, Azije i Sjeverne Amerike. Zimuje duž obala Južne Amerike, Afrike, južne Azije i Australije (BirdLife 2017.). Od četiri postojeće podvrste, na području Europe je prisutna nominalna *S. h. hirundo*. Procjenjuje se da na svijetu ima oko 1,5-3,5 milijuna jedinki, od čega se na području Europe gnijezdi 300-600 tisuća parova (BirdLife 2017.).

### 2.2 Rasprostranjenost u Hrvatskoj i Sloveniji

U Hrvatskoj i Sloveniji se crvenokljuna čigra gnijezdi u priobalju i u porječju Save i Drave. Nastanjuje otočiće sjevernog i srednjeg Jadrana, te otočiće lastovskog i mljetskog arhipelaga. Najveće poznate kontinentalne kolonije crvenokljune čigre su na Ptujskom i Ormoškom jezeru, šljunčarama Rakitje i Siromaja te rijeci Dravi od ušća Mure do Ferdinandovca. Kolonije se povremeno, ovisno o vodostaju, pojavljuju i na šljunčari „Veslačka staza“ OK Sava-Odra u Zagrebu (Blato), ribnjacima Garešnica, Donji Miholjac, Grudnjak, Jelas Polje i Podunavlje te rijeci Savi kod Hrušćice. Ukupna gnijezdeća populacija

procijenjena je na 400-700 parova u Hrvatskoj (Kralj i sur. 2013.) te 128-280 parova u Sloveniji (Novi ornitološki atlas gnjezdarica).

### **2.3 Stanište**

Crvenokljuna čigra je usko vezana za vodena staništa, pa se gnijezdi kolonijalno ili pojedinačno na tvrdim podlogama izvan dosega predatora, poput priobalnih kamenitih otočića na moru ili šljunkovitih riječnih i jezerskih otoka i sprudova. Na hranjenu ili izvan sezone gniježdenja može ju se opaziti na svim vodenim staništima, uključujući ribnjake i tokove rijeka.

Glavni stanišni tipovi prema hrvatskoj NKS (DZZP 2015.): A.2.7.1. Neobrasle i slabo obrasle obale tekućice s mekim i mobilnim sedimentima (sprudovi), J.5.2.1. Umjetne slatkovodne stajačice (s umjetnim šljunkovitim otocima), F.2. Pjeskovita morska obala, F.3. Šljunkovita morska obala i F.4. Stjenovita morska obala.

Glavni stanišni tipovi po klasifikaciji stanišnih tipova Slovenije (Jogan et al. 2004.): 14. Blatne i pješčane ravni bez vegetacije viših biljaka, 15.1. Poplavne blatne ravni sa slanim jednogodišnjim biljem, 22.1. Stalna jezera, ribnjaci i ostale stajaće vode, 22.6. Otoci u stajaćicama, 24.2. Riječni sprudovi i obale (nekadašnja gnjezdilišta).

### **2.4 Fenologija i biologija gniježdenja**

Crvenokljuna čigra je selica na velike udaljenosti, u Sloveniji i Hrvatskoj je prisutna od travnja do rujna. S gniježdenjem uglavnom počinje u svibnju. Polog se sastoji od 1- 3 jaja. Inkubacija uglavnom traje 21-23 dana. Ptici su djelomični potrkusi koji gnijezdo napuštaju s 3-4 dana, a potpuno su opernaćeni oko 24-25 dana nakon izlijeganja. Oba roditelja inkubiraju jaja i othranjuju ptiće (Cramp i sur. 2006.). Polaganje jaja te trajanje inkubacije i opernaćivanja mogu početi kasnije i trajati dulje ovisno o vremenskim uvjetima, lokalitetu, dostupnosti hrane i uznemiravanju. Ukoliko gnijezdećem paru iz nekog razloga prvo leglo u sezoni propadne, a u sezoni je ostalo još dovoljno vremena, mogu pokušati započeti s novim (zamjenski polog) (Baasch i sur. 2015).

### **2.5 Pritisci i prijetnje**

Osnovni antropogeni uzrok ugrožavanja crvenokljune čigre su zahvati na prirodnim vodotocima. Ta su područja pod velikim utjecajem čovjeka koji uključuje vađenje šljunka iz riječnog korita, utvrđivanje obala, izgradnja hidroenergetskih postrojenja, zagađenje voda, sportski ribolov itd. Crvenokljune čigre su na takvim staništima suočene s raznim opasnostima koje utječu na uspješnost njihovog gniježdenja, poput fluktuacije razine vode, erozije i otplavlivanja kolonija te zarastanja pogodnih gnjezdilišta.

Tijekom sezone gniježdenja vrsta je osjetljiva i na uznemiravanje od strane ljudi na kolonijama (npr. izletnika i pasa) te zapetljavanja u ribički flaks. Gnijezdeće kolonije također ugrožavaju gubitak staništa zbog razvoja obale ili te kemijsko zagađenje (koje može dovesti do stanjivanja ljuske jaja). Također je na kolonijama podložna predaciji od štakora, vidre ili lasice, ali i galebova (poput galeba klaukavca i riječnog galeba), koji joj mogu i zauzeti pogodno stanište za gniježdenje. Vrsta je podložna i na virus influence ptica te zagađenje organoklornim spojevima. Dodatno ju ugrožavaju prekomjeran lov ribe od strane ljudi i stradavanje od kolizije s vjetroturbinama (BirdLife 2017).

## 2.6 Mjere očuvanja

Osnovne mjere zaštite crvenokljune čigre uključuju održavanje pogodnih prirodnih gnjezdilišta uklanjanjem obrasle vegetacije te izgradnju umjetnih gnjezdilišta poput otoka na šljunčarama i splavi. Također joj pomažu ograničavanje pristupa predatorima ili njihovo tjeranje sa kolonije, sprječavanje erozije otočića i ograničavanje pristupa ljudima u vrijeme gniježđenja. Uz to su među mjerama očuvanja još sprečavanje naglih promjena vodostaja uslijed djelovanja hidroelektrana, sprečavanje vađenja šljunka iz vodotokova i restauracija staništa.

## 2.7 Zakonska zaštita u RH i RS

Crvenokljuna čigra je u Hrvatskoj strogo zaštićena svojta prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) i Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13), a u Sloveniji prema zakonu o zaštiti prirode (ZON, Uradni list RS br. 96/04 – službeni pročišćeni tekst, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B i 46/14) i Uredbio za štiti divljih vrsta (Uradni list RS, br. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14 i 64/16) te se nalazi u Prilogu 1 Direktive o pticama Europske komisije.

## 2.8 Crveni popisi ptica

U Hrvatskoj je gnijezdeća populacija crvenokljune čigre označena kategorijom **gotovo ugrožena** (NT) (Tuiš i sur. 2013.). U Sloveniji je gnijezdeća populacija crvenokljune čigre uvrštena u kategoriju veoma ugroženih vrsta (E2) (Uradni list RS, 82/02 i 42/10).

## 3 Tijek monitoringa

Monitoring se provodi od 20. travnja do sredine kolovoza. Kolonije iz godine u godinu mogu mijenjati svoje lokacije ovisno o vodostaju i dostupnim sprudovima i otočićima, a pojedini parovi i usred same sezone zbog neuspjelog prvog gniježđenja. Zato je potrebno redovito (svakih 1-2 tjedna) obilaziti sva potencijalna gnjezdilišta. Potrebno je poznavanje razlikovanja crvenokljune čigre od drugih vrsta čigri i galebova te se preporuča pri ruci imati dalekozor ili durbin. Podaci se prikupljaju između 8 i 16 h, kada je najstabilniji broj prisutnih gnijezdećih jedinki (Walsh i sur. 1995.). Ovisno o razdoblju, stručnosti osoblja i opsegu obavljenog posla, sa svake se kolonije prikupljaju sljedeći podaci:

- **datum obilaska**
- **vrijeme obilaska**
- **koordinate kolonije**
- **prisutnost vrste**
- **broj odraslih jedinki**
- **gnijezdeći stadij kolonije**
  - Stadij 0. Predgniježđenje (parovi formirani, ptice snube, parenje)
  - Stadij 1. Polaganje jaja ili inkubacija (odrasli obilaze gnijezdo)
  - Stadij 2. Prisutni ptići
  - Stadij 3. Prisutni „veliki“ ptići (stariji od 2 tjedna)
  - Stadij 4. Prisutne potpuno opernaćene mlade ptice
- **broj aktivnih gnijezda** (s jajima) ili **inkubirajućih odraslih**
- **broj jaja** po praćenom gnijezdu
- **broj mladih** (po gnijezdu ili ukupan)
- **broj „velikih“ ptića**

- **uočene opasnosti i ometanja** (npr. plavljenje, ljudi, predatori)
- **fotografije kolonije** na kojima je vidljiva čitava kolonija (barem dvije iz različitih kutova)
- **vremenski uvjeti**
- **dodatni komentari** (promjene staništa, uočene ptice s prstenovima itd.)

Uz redovno prikupljanje podataka o crvenokljunoj čigri, potrebno je izvijestiti i o prisutnosti i te procijenjenoj brojnosti ostalih vrsta ptica na samoj koloniji.

U slučaju susreta s prolaznicima (i općenito prilikom komunikacije s javnošću) važno je objasniti svrhu istraživanja, kako su opisane metode više puta testirane te da su optimizirane kako bi uzrokovale najmanji mogući stres za ptice. Također, u slučaju lako dostupnih kolonija, dobro je na pristupni put staviti privremenu obavijest „Istraživanje u tijeku – ne prilaziti“.

Prikupljene je podatke potrebno unutar tri dana od svakog obilaska isporučiti nacionalnim koordinatorima; SLO – Luka Božič (luka.bozic@dopps.si, +38631307993; HR – Miloš Martinović (martinovic@hazu.hr, +38598676082).

### **3.1 Metode određivanja broja gnijezdećih parova**

Postoji više mogućih metoda određivanja broja gnijezdećih parova: (1) prebrojavanje inkubirajućih odraslih jedinki, (2) prebrojavanje aktivnih gnijezda i (3) brojanje svih odraslih jedinki pri uzletu s kolonije (Walsh i sur. 2015.).

S obzirom da na svakoj koloniji broj aktivno gnijezdećih parova kroz sezonu varira, bilo koju od navedenih metoda preporučljivo je provoditi jednom tjedno kroz period gniježdenja kako bi se dobila što preciznija procjena najvećeg broja gnijezdećih parova kroz sezonu. U slučaju nemogućnosti redovitog obilaženja preporuča se brojanje obaviti oko 3,5 tjedna odnosno 25 dana nakon uočavanja prvih jaja na koloniji. Taj se period podudara s krajem inkubacije i početkom izlijeganja ptica, te se smatra da je tada prisutan najveći broj aktivnih parova/gnijezda (Walsh i sur. 2015.). Najprecizniju procjenu moguće je dobiti brojanjem kroz tri tjedna oko tog procijenjenog datuma (tjedan prije i dva tjedna nakon). Ukoliko nije moguće procijeniti datum izlijeganja, brojanje se može obaviti oko 25. 5., no pritom je potrebno imati na umu da na pojedinim godina gniježdenje može kasniti uslijed previsokih proljetnih voda.

Važno je što preciznije utvrditi početak polaganja jaja jer se od tog trenutka računaju periodi za glavne aktivnosti prebrojavanja. To se postiže redovitim obilaženjem kolonije u početku gniježdenja te bilježenjem aktivnosti ptica.

#### **3.1.1 Brojanje inkubirajućih odraslih jedinki**

Ovu je metodu prebrojavanja moguće provesti samo ako postoji prikladna točka s koje se vidi čitava kolonija s vidljivim (gotovo) svim gnijezdima, a bez uznemiravanja ptica. Manje je precizna od prebrojavanja aktivnih gnijezda, ali ne uzrokuje uznemiravanje ptica ni prekid inkubacije. Prilikom odabira prikladne točke za brojanje potrebno je imati na umu da kasnije u sezoni vegetacija može prekriti određene dijelove tla koji su u početku bili vidljivi. Za provođenje ove metode moguće je uvježbati i amatere.

Predmet brojanja su odrasle jedinke koje naizgled inkubiraju plog. Uz malo vježbe moguće je prema držanju razlučiti ptice koje inkubiraju od ptica koje se samo odmaraju. Ptica koja inkubira je djelomično skrivena jer sjedi na jajima u udubini, a rep joj je pod kutom uperen gore. Ptica koja se

odmara, ali ne inkubira, obično izgleda jasno drugačije s obzirom da čigre stoje dok odmaraju. Čigra koja se odmara bude vidljivija (iako blago neravan teren to može zakomplicirati), a rep drži pod plićim kutom nego ptica koja inkubira. Kada su gnijezda međusobno dovoljno udaljena obično je moguće razlikovati članove istoga para (jedno sjedi a drugo u blizini stoji).

Prilikom brojanja od pomoći bude skicirati koloniju i ucrtavati parove/gnijezda na skici. Ukoliko je prebrojavano više puta u istom danu (s razmakom od barem dva sata), kao konačna se brojnost uzima ona najveća, no potrebno je izvjestiti o svim rezultatima.

Potrebno je bilježiti i sva vidljiva gnijezda ili pologe. Ako čigre tijekom brojanja nisu uznemiravane, ta su gnijezda ili polozi vjerojatno napušteni.

Ako je kolonija velika ili složena može biti potrebno više točaka gledišta. Pritom je potrebno paziti da se neke dijelove kolonije ne propušta ili dvostruko prebrojava. U tu se svrhu područje prema vidljivim orijentirima može podijeliti na dijelove. Ukoliko se smatra da je manji dio (<20%) kolonije skriven, nastojte procijeniti (najmanji i najveći) mogući broj inkubirajućih ptica na tom dijelu prema gustoći u drugim dijelovima kolonije. Ukoliko je moguće, provjerite ovu procjenu korištenjem neke od ostalih metoda opisanih ovdje. Ako nije vidljivo više od 20% kolonije, potrebno je čitavo prebrojavanje obaviti nekom od drugih dviju metoda.

Ukoliko se prebrojavanje provodi više tjedana za redom, najveći broj prebrojanih inkubirajućih jedinki/parova koristi se kao indeks gnijezdeće populacije.

Bilježiti podatke o: lokalitetu (koordinate), datumu, satu, vrsti, broju naizgled inkubirajućih jedinki, broju naizgled napuštenih gnijezda.

#### **3.1.1.1 Prebrojavanje iz zraka korištenjem besposadne letjelice („drona“)**

Ovo je brojanje moguće provesti i upotrebom besposadne letjelice („drona“) koja preleti i snimi koloniju iz zraka (Luka Božič, *pers comm.*). Preporuka je da se ova metoda koristi u najtoplije doba dana (podne) kada gotovo sve inkubirajuće ptice štite jaja od pregrijavanja. Letjelicom je potrebno na velikoj visini prići koloniji da se ptice ne uznemire, pa se iznad same kolonije spustiti na visinu povoljnu za fotografiranje (do 20 m). Kasnije se na fotografijama (ili snimci) prebroje inkubirajuće jedinke ptica, pritom opet pazeći na razlikovanje ostalih vrsta i negnijezdećih čigri. Preporuča se na slici označiti prebrojana gnijezda kako bi se izbjeglo brojanje istih gnijezda više puta. U slučaju većih kolonija može biti potrebno uzeti više fotografija koje se međusobno preklapaju – na njima je onda potrebno paziti na zajedničke orijentire, opet kako se pojedina gnijezda ne bi brojala više puta.

#### **3.1.2 Prebrojavanje aktivnih gnijezda**

Predmet brojanja ovom metodom su gnijezda čigri s jajima ili ptićima. Ukoliko je prilikom brojanja prisutno mnogo gnijezda bez jaja (a s materijalom) ili samo s jednim jajetom, potrebno je ponoviti brojanje za tjedan dana. Prazna gnijezda mogu biti i odraz predacije, pa je u takvom slučaju potrebno zabilježiti prisutnost eventualnih tragova (poput razlomljenih jaja, tragova izmeta ili otisaka šapa predatora).

Prilikom svakog brojanja potrebno je cik-cak putanjom proći cijelu koloniju. Pritom je potrebno koračati vrlo oprezno, kako se ne bi nagazilo na kriptično obojana jaja ili ptiće. Za povećanje točnosti

svako se prebrojano gnijezdo može označiti malim zastavicama ili oznakama (po potrebi numeriranim) poput štapića ili trakica uočljive boje, štikaljki i sl..

Ukoliko se prebrojavanje provodi više tjedana za redom, najveći broj prebrojanih gnijezda koristi se kao indeks gnijezdeće populacije. Ukoliko se gnijezda obilježavaju trajnim oznakama, kumulativan broj gnijezda zabilježenih tijekom svih tjedana pruža alternativnu mjeru populacije. No, taj je broj manje pouzdan jer može uključivati ponovljena gnijezda parova kojima prvo gnijezdo nije uspjelo.

Ova je metoda prebrojavanja najpreciznija, ali uzrokuje i najveće uznemiravanje gnijezdećih čigri. Mogu ju provoditi samo osobe s iskustvom u prebrojavanju kolonija ptica jer prilikom kretanja po koloniji postoji velika opasnost od gaženja kriptično obojanih jaja ili ptica. Metoda je korisna kada ne postoji prikladna točka s koje se vidi čitava kolonija s (gotovo) svim gnijezdima, a bez ometanja jedinki. Također, kolonija mora biti dovoljno malena da ju se u potpunosti može proći relativno brzo, bez dužih ometanja. S obzirom na veličinu postojećih kolonija u Hrvatskoj i Sloveniji, ova je metoda pogodna za sve poznate kolonije.

Kolonije se ne smije posjećivati za lošeg vremena (vjetar, kiša ili ispod 18°C) ili velikih vrućina (iznad 27°C za sunčanog, iznad 32°C za oblačnog vremena) (Jones 2008.). Također, svaki posjet koloniji ometa ptice i prekida inkubaciju. Zato na koloniji ne bi trebalo provesti više od 30 minuta odjednom, pa je u slučaju većih kolonija bolje podijeliti prebrojavanje na više kraćih obilazaka u razmaku od najmanje 30 min. Potrebno je paziti i da predatori poput galebova ne iskoriste priliku za pljačkanje nebranjanih gnijezda (Walsh i sur. 1995.). U slučaju nedoumice uvijek napustite koloniju i vratite se kasnije. Posebno izbjegavajte pretjerano uznemiravanje ptica u ranijim fazama gniježđenja poput izgradnje gnijezda, snubljenja i sparivanja, jer tada je najveća opasnost od napuštanja kolonije.

Bilježiti podatke o: lokalitetu (koordinate), datumu, vrsti, broju gnijezda s jajima ili ptićima, broju praznih gnijezda s materijalom

### **3.1.3 Brojanje svih odraslih jedinki pri uzletu s kolonije**

Ova je metoda prikladna za velike kolonije na kojima nije moguće provesti neku od drugih dviju metoda određivanja broja gnijezdećih parova, ili u slučaju provođenja monitoringa slabijeg intenziteta. Metoda je najmanje pouzdana, ali mogu ju provoditi i za to uvježbani amateri. Brojanje se preporuča provesti između 10 i 12 h prijepodne, jer su tada najčešće odsutne negnijezdeće jedinke.

Predmet brojanja su sve odrasle jedinke koje uzlete s kolonije i kruže u zraku oko nje. Ptice se može natjerati u zrak približavanjem koloniji (npr. čamcem). Ptice je potrebno prebrojati što prije nakon uzlijetanja, samo brojanje treba ponoviti više puta. Također je poželjno da svako brojanje provode po dvije osobe (barem jedna s kopna) te da se takvo prebrojavanje kroz dan provede u više navrata. Ukoliko se ustanovljeni brojevi različitih brojača (ili prebrojavanja prilikom jednog podizanja ptica) razlikuju manje od 10%, uzima se njihov prosjek. U suprotnom se oni odbacuju i brojanje se ponavlja. Ukoliko se u danu broji u više navrata, kao konačan rezultat uzima se najveća tako procijenjena brojnost. Između više brojanja (odnosno podizanja ptica s kolonije) treba odvojiti barem 30 min neuznemiravanja ptica kako bi se umanjio negativan utjecaj na inkubaciju. Iz istog razloga se ometanje ptica na koloniji radi brojanja smije vršiti najviše tri puta dnevno.

Prije samog dizanja ptica s kolonije korisno je prebrojati naizgled neaktivne jedinke koje odmaraju na rubovima kolonije, pogotovo ako se ne prebrojava između 10 i 12 h. U svakom slučaju, brojanje se ne smije provoditi prije 8 i nakon 16 h.

Ukoliko je na koloniji prisutno više vrsta čigri (npr. i mala čigra ili riječni galeb), za brojanje je potrebno dvoje ljudi – jedno da broji sve ptice a drugo da raspoznaje i broji samo manje brojne vrste.

Iako je ova metoda brza, lako ponovljiva i daje konkretnu procjenu brojnosti, vrlo je neprecizna. O na omogućava praćenje trendova, no za preciznije procjene brojnosti gnijezdećih parova potrebna je barem kalibracija s izvršenim prebrojavanjima gnijezda na istoj lokaciji. Dosad se pokazalo da je broj istjeranih ptica oko podneva otprilike 1,5 puta veći od broja gnijezda prisutnih na koloniji. No, ovakvu je kalibraciju prije korištenja potrebno provesti za svaku pojedinu koloniju provođenjem obiju metoda.

Skupljati podatke o: lokalitetu (koordinate), datumu, satu, vrsti, broju uočenih odraslih jedinki.

## **3.2 Uspješnost gniježdenja**

Uspješnost gniježdenja se odnosi na uspješnost odraslih gnijezdećih ptica u inkubaciji jaja i othranjivanju ptića do njihovog potpunog opernaćivanja i leta. Ovim se protokolom propisuje istraživanje dvaju aspekata uspješnosti gniježdenja (Koffijberg i sur. 2011):

- **Uspješnost izlijeganja** ptića praćenjem sudbine jaja tijekom perioda inkubacije
- **Uspješnost opernaćivanja** praćenjem broja potpuno opernaćenih ptića

Uspješnost gniježdenja je izravnije povezana s promjenama u okolišu od broja gnijezdećih parova. Ono je puno bolji rani pokazatelj promjena u ekosustavu ili za procjene ljudskog utjecaja (Koffijberg i sur. 2011). Zato se preporuča uz procjenu brojnosti provoditi i istraživanje uspješnosti gniježdenja kada god je to logistički i financijski izvedivo, a najmanje jednom svakih 5 godina.

Prilikom provođenja ovih istraživanja iznimno je važno na umu imati upute za minimalno uznemiravanje ptica tijekom gniježdenja, predstavljene u poglavlju 3.1.2. Za svaku aktivnost istraživanja uspješnosti gniježdenja potrebne su barem dvije stručne osobe, od kojih barem jedna mora imati dozvolu za prstenovanje ptica.

### **3.2.1 Uspješnost izlijeganja**

Za osiguravanje odgovarajućeg uzorka za ovo istraživanje potrebno je pratiti barem 60-80 gnijezda (pologa) na svakom lokalitetu/koloniji (Koffijberg i sur. 2011). Pritom je potrebno paziti da se odabere reprezentativan raspored gnijezda na koloniji, npr. ne samo uz rub kolonije gdje je gustoća gnijezda manja. Gdjegod je to moguće, ili na kolonijama koje su manje od preporučenog broja gnijezda, preporuča se pratiti sva prisutna gnijezda. Na kolonijama gdje rast vegetacije kroz sezonu ne smanjuje preglednost, poput platformi, postoji mogućnost praćenja gnijezda i jaja izdaleka putem kamera.

Kako bi se sudbina pojedinih gnijezda mogla pratiti, prvo ih je potrebno adekvatno označiti. Gnijezda je najbolje označavati oblucima s brojevima napisanim akrilnom bojom. Pritom je potrebno paziti da oznake ne ometaju redovito gniježđenje čigri, dakle da se ne stavljaju u gnijezdo već neposredno uz njega. Ostale metode označavanja gnijezda pokazale su se nepouzdanima jer trajni vodootporni



marker izbljedi na ljetnom suncu, a drvene vrtne oznake ili trakice su prelagane pa ih čigre premještaju.

Počevši u vrijeme kad većina parova polaže jaja, potrebno je svakih 7 dana obilaziti sva istraživana gnijezda i pri svakom obilasku za svako istraživano gnijezdo prikupljati sljedeće podatke:

- vrsta
- lokalitet (koordinate)
- datum
- broj označenog gnijezda
- broj prisutnih živih (toplih) jaja
- inkubacijski stadij jaja (Prilog 1)
- broj prisutnih ptića
- mogući razlog nestajanja (jaja ili ptića)

Potrebno je bilježiti i znakove predacije, poput tragova šapa ili izmeta predatora, razlomljenih jaja, komadića ljusaka ili sadržaja jaja.

Za sva živa jaja prisutna u zadnjem obilasku prije izlijeganja pretpostavlja se da su uspješno izležena. Uspješnost izlijeganja računa se omjerom broja uspješno izleženih jaja (apsolutno ili po gnijezdećem paru) i broja položenih jaja (apsolutno ili po gnijezdećem paru).

### **3.2.2 Uspješnost opernaćivanja**

Ovom se metodom procjenjuje ukupan broj ptića koji se na koloniji uspješno opernate i odlete. Opernaćivanje kod ptića crvenokljune čigre traje otprilike 24 dana, a većina se mortaliteta ptića zbiva kroz prva dva tjedna nakon izlijeganja (npr. Nisbet i Drury 1972). Ova metoda zato djeluje pod pretpostavkom da će se svi zatečeni ptići stari najmanje dva tjedna uspješno u potpunosti opernatiti, osim ako ih se naknadno ne zatekne mrtve prije potpunog opernaćivanja (Walsh i sur. 1995.).

Za ovu je metodu iznimno važna točna procjena datuma potpunog opernaćivanja prvih ptića, koja se može temeljiti ili na datumu izlijeganja prvih ptića (ukoliko je uočeno ili procijenjeno) ili, manje pouzdano, na datumu polaganja prvih jaja (opet ako je uočeno). Datum izlijeganja prvih ptića može se procijeniti na temelju starosti jaja prema metodi uranjanja jaja u vodu opisanom u Hays i LeCroy (1971.) i sažetom u Prilogu 1.

Otprilike u vrijeme kad su najstariji ptići stari 15ak dana potrebno je otići na koloniju i prstenovati sve ptiće starije od 2 tjedna („velike“ ptiće). Starost ptića može se relativno lako odrediti prema stadiju opernaćenosti, a upute za to nalaze se u Prilogu 2. Ako se ptiće ne prstenuje na koloniji, uputno ih je sakupljati u jutene vreće ili kartonske kutije s izbušenim rupama za disanje. Ukoliko se prstenuju i ptići mlađi od 2 tjedna, potrebno ih je bilježiti odvojeno od velikih ptića, te da ih po prstenu bude lako razlikovati od velikih ptića (npr. bez plastičnog prstena). Ukoliko se ptiće ne sakuplja paziti da ostanu pognuti i ne odlutaju (pritom može pomoći nježno polaganje malo bilja preko glave).

Zatim je svakih 7 dana kroz naredne tjedne potrebno ponoviti prstenovanje i procjenu brojnosti velikih ptića na koloniji, odnosno onih koji su u prethodnom obilasku bili premladi da ih se uključi u izračun. Većina ptića koji su prošli put bili „veliki“ sada bi već trebala biti potpuno opernaćena i letjeti. Također je potrebno bilježiti sve uočene velike ptiće s prstenom uginule prije opernaćivanja.

Sve je ovo potrebno ponavljati svaki tjedan dok na koloniji više ne bude novih ptića (svi su se opernatili).

Procijenjen ukupan broj opernaćenih ptića s kolonije (S) je zbroj velikih ptića zabilježenih tijekom sezone ( $\sum N$ ) minus broj velikih prstenovanih ptića zatečenih mrtvih prije opernaćivanja (M), odnosno

$$S = \sum N - M$$

Produktivnost kolonije (P) zatim se računa omjerom broja opernaćenih ptića (S) i broja gnijezdećih parova (G).

$$P = S/G$$

Također se sama uspješnost opernaćivanja ( $f_s$ ) može procijeniti omjerom broja opernaćenih ptića (S) i broja izleženih jaja (J).

$$f_s = S/J$$

### **3.2.2.1 Alternativne metode istraživanja produktivnosti**

Ukoliko vremenska i/ili financijska ograničenja ne dozvoljavaju redovite obilaske za ovakvu procjenu uspješnosti opernaćivanja, znatno manje precizna alternativa može biti da se sve ptiće samo jednom prstenuje netom prije opernaćivanja onih najstarijih (Walsh i sur. 1995.), obično početkom srpnja. Zatim se kasnije izdaleka na koloniji promatra opernaćene ptiće i odvojeno se bilježe brojevi opaženih mladih ptica sa i bez prstena. Procjena brojnosti opernaćenih ptića zatim je broj prstenovanih ptića podijeljen s udjelom opaženih mladih ptica s prstenovima. Na primjer, ako je prstenovano 150 ptića, a 40% opaženih mladih ptica ima prsten, procjenjuje se da je ukupno uspješno opernaćeno ( $150/0,4=$ ) 375 ptića.

U slučaju nedostupnosti prstenovača ptica, moguće je obaviti jedno brojanje velikih ptića. I ovo se provodi unutar tjedan dana od procijenjenog opernaćivanja najstarijih ptića, ili početkom srpnja. Potrebno je otići na koloniju i prebrojati sve velike ptiće zajedno sa svim već opernaćenim mladim pticama povezanim s kolonijom. Iako vrlo neprecizna, ova metoda može poslužiti za procjenu produktivnosti jer činjenicu da nisu brojani mladi (ili još neizglegli) ptići djelomično kompenzira činjenica da svi veliki ptići neće doživjeti opernaćivanje.

## **4 Literatura**

Baasch, D. M., Hefley, J. T. i Cahis, S. D. (2015.) A comparison of breeding population estimators using nest and brood monitoring data. *Ecology and Evolution* 2015; 18 (5): 1497-4209

BirdLife International (2017.) Species factsheet: *Sterna hirundo*. Preuzeto s <http://www.birdlife.org> 9.11.2017.

Cramp, S., Brooks, D. J. i Perrins, C. M. (ur.) (2006.) BWPi 2.0.1. Birds of the Western Palearctic Interactive DVD ROM. Oxford University Press & BirdGuides Ltd.

Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (u izradi) Novi ornitološki atlas gnezdiik Slovenije. DOPPS, Ljubljana.

Državni zavod za zaštitu prirode (2015.) Nacionalna klasifikacija staništa RH, IV.verzija. Preuzeto s <http://www.dzsp.hr/stanista/nacionalna-klasifikacija-stanista-rh/nacionalna-klasifikacija-stanista-rh-740.html> 8.11.2017.

Hays, H., LeCroy, M. (1971.) Field Criteria for Determining Incubation Stage in Eggs of the Common Tern. *Wilson Bulletin* 83/4: 425-429

Jogan N., Kaligarič M., Leskovar I., Seliškar A., Dobravec J. (2004): Habitatni tipi Slovenije – tipologija. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana.

Jones, S. L. (2008.) Western Colonial Waterbird Survey Protocols. Unpublished report, U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Nongame Migratory Birds Coordinator's Office, Denver, Colorado.

Koffijberg, K., Schrader, S. i Hennig, V. (2011.) Monitoring Breeding Success of Coastal Breeding Birds in the Wadden Sea – Methodological guidelines and Field Work Manual, druga verzija. JMBB, Common Wadden Sea Secretariat

Kralj, J., Barišić, S., Tutiš, V. i Ćiković, D. (ur.) (2013.) Atlas selidbe ptica Hrvatske. HAZU, Zagreb

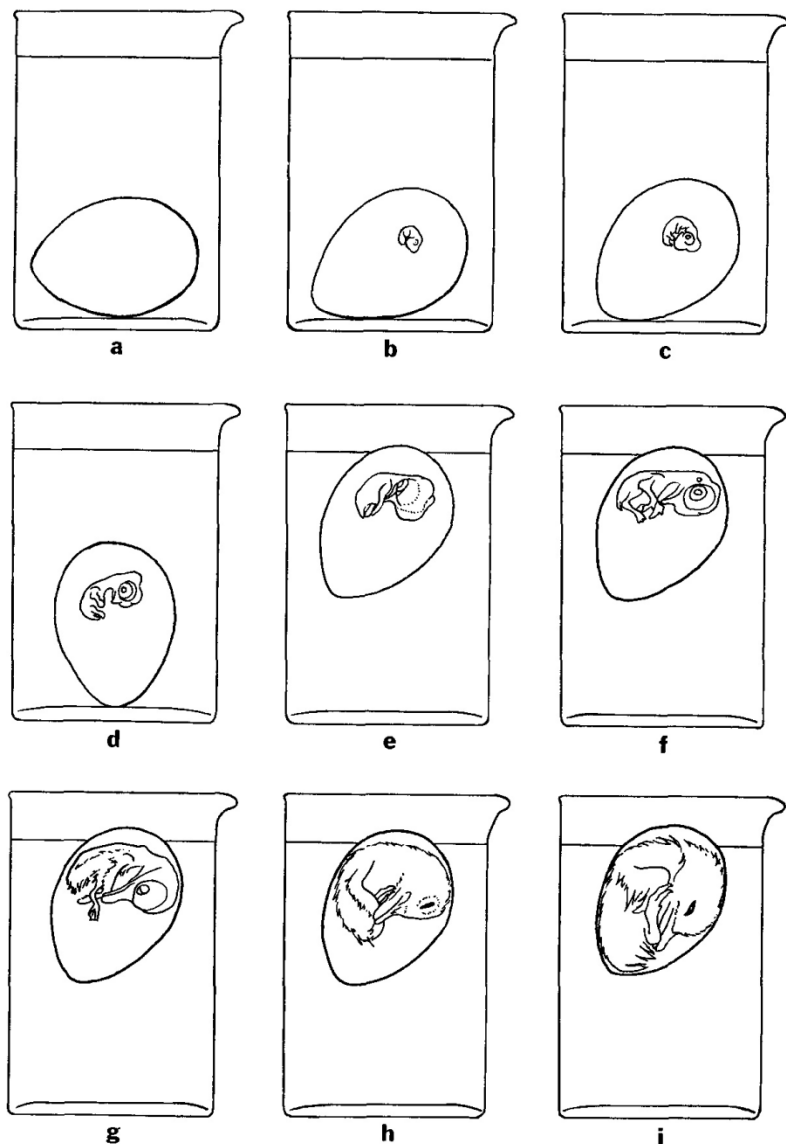
Nisbet, I.C.T., i Drury, W.H. (1972.) Measuring breeding success in common and roseate terns. *Bird-Banding*, 43: 97-106.

Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D. i Barišić, S. (2013.) Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska

Walsh, P. M., Halley, D. J., Harris, M. P., del Nevo, A., Sim, I. M. W. i Tasker, M. I. (1995.) Seabird monitoring handbook for Britain and Ireland. JNCC/RSPB/ITE/Seabird Group, Peterborough

## Prilozi

Prilog 1. Promjene u plutanju jaja i razvoj embrija crvenokljune čigre za vrijeme inkubacije prema Hays i LeCroy (1971.). Embriji upola prirodne veličine.



Opis stadija plutanja jaja:

- 1.-2. dan inkubacije – Jaje leži na dnu čaše a duža joj je os vodoravna s dnom čaše.
- 3.-4. dan inkubacije – Tanji vrh jajeta dodiruje dno čaše a duža os jajeta tvori kut od  $30^\circ$  s dnom čaše.
- 5.-6. dan inkubacije – Tanji vrh jajeta dodiruje dno čaše a duža os jajeta tvori kut od  $45^\circ$  s dnom čaše.
- 7.-8. dan inkubacije – Jaje pluta okomito a tanji vrh i dalje dodiruje dno čaše.
- 9.-10. dan inkubacije – Jaje pluta na površini, promjer izronjenog debljeg dijela je 15 mm.
- 11.-12. dan inkubacije – Jaje pluta na površini, promjer izronjenog debljeg dijela je 17 mm.
- 13.-14. dan inkubacije – Jaje pluta na površini, promjer izronjenog debljeg dijela je 20 mm.
- 15.-16. dan inkubacije – Jaje pluta na površini, promjer izronjenog debljeg dijela je 21 mm.
- 17.-18. dan inkubacije – Jaje pluta na površini, promjer izronjenog debljeg dijela je 25 mm.

Prilog 2. Skupina ruha i obilježja za određivanje dobi ptićima crvenokljune čigre prema Nisbet i Drury (1972.), s podacima za nekoliko „zaostalih“ ptića u zgradama (ugl. treći ptići u leglu).

Skupina ruha	Obilježja	Dob (dani)
1	Tek se izleglo. Noge kratke, debele. Brada crna.	0-1 (2)
2A	Noge izdužene, uzak štapić između stopala i zgloba. Nema zametaka pera na vanjskom krilu.	2-5 (6)
2B	Zameci pera prisutni na vanjskom krilu ali nisu izbili. Brada gotovo da više nije crna.	6-9 (11-12)
3A	Izbili zameci pera na vanjskom krilu	8-12 (13-19)
3B	Repna pera izbila (vidljivi zameci), ali kraća od 6 mm (bijelo nije vidljivo). Crna pera nisu vidljiva na zatiljku.	12-15 (13-20)
4A	Repna pera duža od 6 mm (bijelo vidljivo), ali i dalje paperjasti vrhovi. Mrvicu crnoga nazire se kroz paperje kad se prstom pređe preko zatiljka.	15-18 (22-23)
4B	Nema paperja na vrhovima repa, ali paperje na repnim pokrovima. Na zatiljku se ukazuje crno. Plašt opernačen s nešto paperjastih vrhova.	17-23 (21-28)
5A	Zatiljak crn s mrljicama. Nema paperja na leđima, ali malo paperja na repnim pokrovima. Starije ptice lete polete kad ih se preplaši.	21-25 (21-31)
5B	Potpuno opernačena, slobodno leti. Nema paperja osim na čelu.	24 nadalje

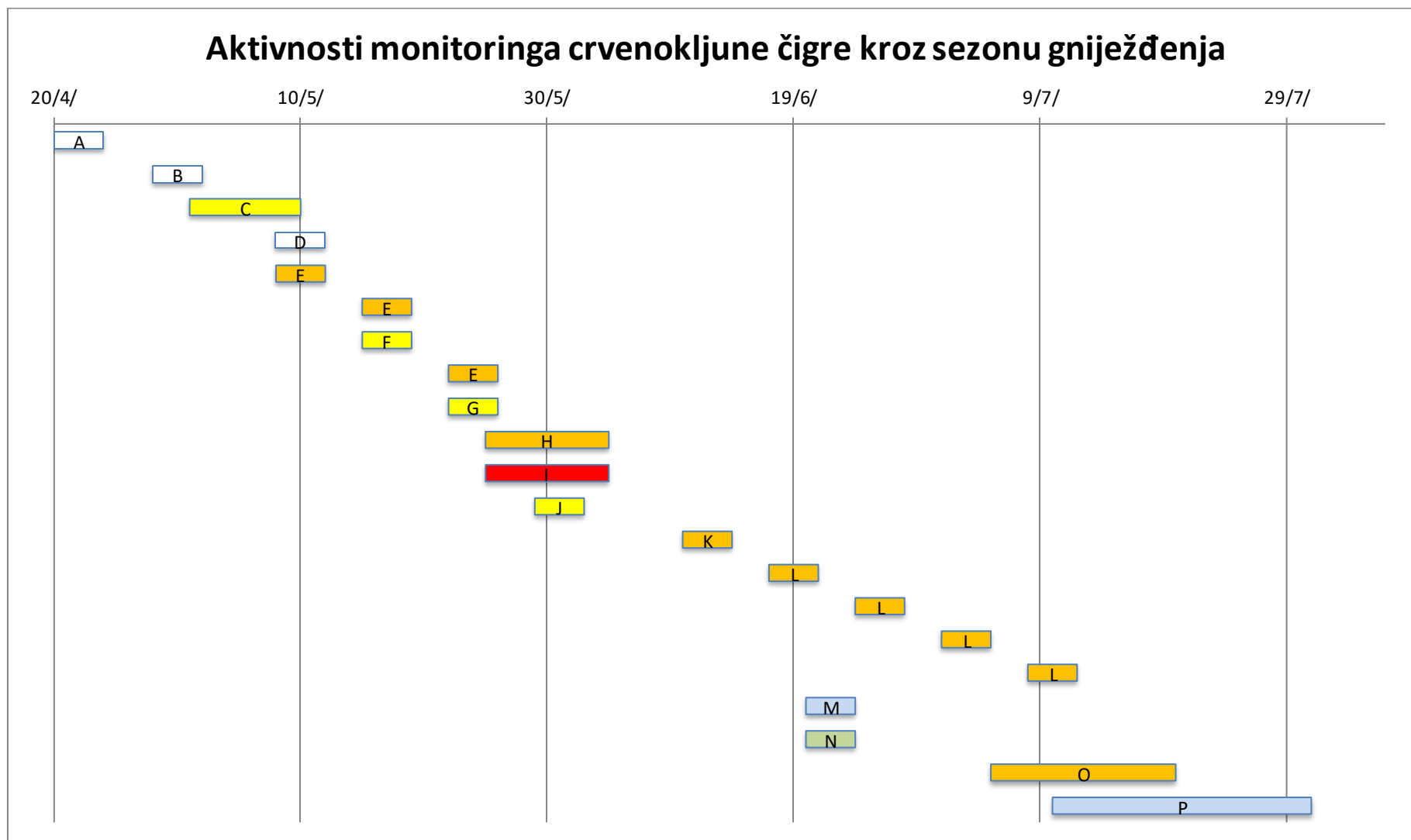
Prilog 3. Hodogram istraživanja broja gnijezdećih parova i uspješnosti gniježđenja. Predstavljen je broj potrebnih terenskih dana po istraživanoj aktivnoj koloniji. Žuto su označene aktivnosti potrebne na skraćenu metodu određivanja broja gnijezdećih parova. Crveno je minimum potreban za određivanje broja gnijezdećih parova. Narančasto su aktivnosti potrebne za određivanje uspješnosti gniježđenja. Imati na umu da nekih godina gniježđenje može kasniti i preko mjesec dana zbog visokih proljetnih voda.

	Datum	Aktivnost	Terenskih dana
<b>A</b>	oko 20.4.	Početi obilaziti potencijalne kolonije. Bilježiti prisutnost i ponašanje čigri.	1
<b>B</b>	svakih 7 dana od <b>A</b>	Nastaviti obilaziti potencijalne kolonije. Bilježiti prisutnost i ponašanje čigri.	2
<b>C</b>	početkom svibnja	Uočiti polaganje prvih jaja i početak inkubacije.	1
<b>D</b>	svakih 7 dana od <b>C</b>	Nastaviti obilaziti potencijalne kolonije i određivati broj prisutnih gnijezdećih parova jednom od triju opisanih metoda.	4
<b>E</b>	svakih 7 dana od <b>C</b>	Obilaziti istraživana gnijezda i prikupljati podatke za uspješnost izlijeganja opisanom metodom.	4-5
<b>F</b>	10 dana prije procijenjenog izlijeganja prvih ptica (15ak dana od <b>C</b> )	Odrediti broj prisutnih gnijezdećih parova jednom od opisanih metoda.	1
<b>G</b>	7 dana od <b>F</b>	Odrediti broj prisutnih gnijezdećih parova jednom od opisanih metoda.	1
<b>H</b>	početkom lipnja	Uočiti početak izlijeganja prvih ptica.	
<b>I</b>	početkom lipnja	Odrediti broj prisutnih gnijezdećih parova jednom od opisanih metoda.	1
<b>J</b>	7 dana od <b>G</b>	Odrediti broj prisutnih gnijezdećih parova jednom od opisanih metoda.	1
<b>K</b>	15 dana od <b>H</b>	Prikupljati podatke za uspješnost opernaćivanja opisanom metodom.	1
<b>L</b>	svakih 7 dana od <b>K</b>	Prikupljati podatke za uspješnost opernaćivanja opisanom metodom.	2-4
<b>M</b>	24 dana od <b>H</b>	Prstenovati mladunce radi istraživanja produktivnosti opisanom alternativnom metodom.	1
<b>N</b>	24 dana od <b>H</b>	Brojanje velikih mladunaca radi istraživanja produktivnosti opisanom alternativnom metodom.	1
<b>O</b>	Kroz srpanj	Uočiti da na koloniji više nema neopernaćenih ptica.	
<b>P</b>	kraj srpnja	Promatranje mladunaca radi istraživanja produktivnosti opisanom alternativnom metodom.	1
		Kraj istraživanja	

Prilog 4. Procjena terenskog opterećenja po tipu istraživanja.

<b>Ukupno terenskih dana za istraživanje</b>	<b>Opseg istraživanja</b>	<b>Terenskih dana</b>
Određivanje prisutnosti kolonije i procjena broja gnijezdećih parova	potpuno	7
Određivanje prisutnosti kolonije i procjena broja gnijezdećih parova	kraće	4
Određivanje prisutnosti kolonije i procjena broja gnijezdećih parova	minimum	1
Određivanje uspješnosti gniježđenja	potpuno	7-9
Određivanje produktivnosti kolonije	kraće od uspješnosti gniježđenja	2
Određivanje produktivnosti kolonije	bez prstenovača	1
Procjena broja gnijezdećih parova i uspješnosti gniježđenja	potpuno	10-11
Procjena broja gnijezdećih parova i uspješnosti gniježđenja	kraće	7-9
Procjena broja gnijezdećih parova i produktivnosti kolonije	minimum	3
Procjena broja gnijezdećih parova i produktivnosti kolonije	minimum bez prstenovača	2

Prilog 5. Grafički prikaz aktivnosti monitoringa prema aktivnostima opisanim u prilogu 3.





**Obrazac za unos podataka prilikom monitoringa broja gnijezdećih parova čigri**

Lokacija	Koordinate		Datum	Vrijeme	Gnijezdeći stadij kolonije	Odrasli u letu	Izbrojano		Komentar	Fotografija
	x	y					Aktivna gnijezda	Inkubirajući odrasli		