

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

ZAKLJUČNA NALOGA
VPLIV PLENILCEV NA GNEZDEČE POPULACIJE
MALE (*STERNULA ALBIFRONS*) IN NAVADNE
(*STERNA HIRUNDO*) ČIGRE V KRAJINSKEM PARKU
SEČOVELJSKE SOLINE

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Zaključna naloga

**Vpliv plenilcev na gnezdeče populacije male (*Sternula albifrons*) in
navadne (*Sterna hirundo*) čigre v Krajinskem parku Sečoveljske soline**
(Predatory impact on nesting populations of Little (*Sternula albifrons*) and Common
(*Sterna hirundo*) Tern in the Sečovlje Salina Nature Park)

Ime in priimek: Martin Senič
Študijski program: Biodiverziteta
Mentor: doc. dr. Andrej Sovinc
Somentor: doc. dr. Jure Jugovic

Koper, september 2015

Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Martin SENIČ

Naslov zaključne naloge:

Vpliv plenilcev na gnezdeče populacije male (*Sternula albifrons*) in navadne (*Sterna hirundo*) čigre v Krajinskem parku Sečoveljske soline

Kraj: Koper

Leto: 2015

Število listov: 71

Število slik: 19

Število preglednic: 8

Število prilog: 1

Število strani prilog: 2

Število referenc: 53

Mentor: doc. dr. Andrej Sovinc

Somentor: doc. dr. Jure Jugovic

Ključne besede: Larinae, *Sterna hirundo*, *Sternula albifrons*, Corvidae, *Corvus cornix*, *Vulpes vulpes*, KPSS, populacije, plenilci, grožnje

Izvleček: V zaključni nalogi smo želeli ovrednotiti grožnje ter vplive predstavnikov iz družine vranov na gnezdeče populacije male in navadne čigre znotraj Krajinskega parka Sečoveljske soline (KPSS). Želeli smo ovrednotiti različne metode neinvazivnega odvrčanja vranov in drugih aviarnih plenilcev od plenjenja na gnezdiščih male in navadne čigre. Med metodami odvrčanja, testiranimi na umetnih gnezdiščih, v letih 2014 in 2015 se je za najuporabnejšo izkazala metoda s kovinsko kletko. To metodo smo v letu 2015 nadalje preizkusili na gnezdiščih male in navadne čigre znotraj območja Life v KPSS. Pri tem smo s foto pastmi in terenskim opazovanjem spremljali odziv in vedenje čiger, njihovo številčnost, potencialne grožnje ter morebitne interakcije s plenilci. Ugotovili smo, da so kletke za gnezdeče osebke čiger velika motnja na začetku in manjša, a sprejemljiva motnja proti koncu obdobja valitve ter resna motnja pri hranjenju mladičev. V letu 2015 smo popisovali gnezda in odrasle osebke sivih vran, kavk in srak na obrobju KPSS ter iz zbranih podatkov določili njihovo številčnost in gnezditveni vzorec. Pri tem je bila ugotovljena nizka številčnost opazovanih vrst v primerjavi s slovenskim povprečjem. Od januarja do marca 2015 smo vrane in kavke z različnih opazovalnih točk vzdolž slovenske obale šteli v času večernih preletov na skupinska prenočišča. Ocenjujemo, da priobalna populacija sive vrane med prezimovanjem šteje 150-200 osebkov in 200-300 osebkov v času gnezdenja. Zaključili smo, da večina prezimujoče populacije preleta na skupinska prenočišča proti severu. Prav tako se iz juga proti severu slovenske obale veča njihova številčnost. Podoben vzorec se pojavi tudi pri kavkah. Zanje smo zbrali premalo podatkov za oceno velikosti populacije. Ob spremljanju gnezd s kamerami smo ugotovili, da resnejšo grožnjo gnezdečim populacijam morskih ptic znotraj KPSS predstavljajo kopenski plenilci (predvsem lisica), medtem ko vrani ne predstavljajo večje grožnje.

Key words documentation

Name and SURNAME: Martin SENIČ

Title of the final project paper:

Predatory impact on nesting populations of Little (*Sternula albifrons*) and Common (*Sterna hirundo*) Tern in the Sečovlje Salina Nature Park

Place: Koper

Year: 2015

Number of pages: 71

Number of figures: 19

Number of tables: 8

Number of appendix: 1

Number of appendix pages: 2

Number of references: 53

Mentor: Assist. Prof. Andrej Sovinc, PhD

Co-Mentor: Assist. Prof. Jure Jugovic, PhD

Keywords: Larinae, *Sterna hirundo*, *Sternula albifrons*, Corvidae, *Corvus cornix*, *Vulpes vulpes*, KPSS, populations, predators, threats

Abstract: The aim of the paper was to evaluate the threats and impacts of Crow family representatives on the breeding populations of Little and Common Tern within the Sečovlje Salina Nature Park (KPSS). We wanted to evaluate different methods for non-invasive deterring of avian predators from predation of Little and Common Tern nests. Out of all the methods of deterrence tested on artificial nests in 2014 and 2015, the method with metal cage was proven to be the most effective. Testing of this method on Little and Common Tern nest within the Life area in the KPSS followed in 2015. Here we monitored response and behaviour of Terns, their abundance, potential threats and possible interactions with predators through field observation and photo-traps. We found that cages represent a large disturbance at the beginning, small but acceptable disturbance towards the end of incubation period and serious disruption of offspring feeding. In 2015, we collected data of nesting sites and adult individuals of Hooded Crow, Jackdaw and Magpie on the outskirts of the KPSS. From collected data, we defined their abundance and breeding pattern. Low abundance compared to Slovenian average was identified for each of those species. In first three months of 2015 we counted Hooded Crows and Jackdaws from different observing points along the Slovenian coast during the time of their evening flights to common roosting sites. We estimated that coastal wintering population of Hooded Crow counts 150-200 individuals and 200-300 individuals during their breeding season. We conclude that most of the wintering population flies north for common roosting sites. Also their abundance increases from south to north of the Slovenian coast. A similar pattern occurs for Jackdaw population. For Jackdaw, the data was insufficient for estimation of their population size. With monitoring Tern nests with photo traps, we found out that land predators (especially Fox) represent serious threat to breeding populations of seabirds within the KPSS, while Crows do not represent a bigger threat.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju doc. dr. Andreju Sovincu za usmeritev, spodbudo in zaupanje pri delu na projektih ter za navodila in strokovne popravke pri izdelavi zaključne naloge.

Iskreno se zahvaljujem somentorju doc. dr. Juretu Jugovicu za spodbudo, usmeritev in strokovne popravke tekom izdelave zaključne naloge. Še posebej pa hvala za potrpežljivost.

Zahvaljujem se strokovnemu sodelavcu KPSS Iztoku Škorniku za terensko izkušnjo na gnezdišču male in navadne čigre in nekaj izjemnih informacij ter napotkov

Zahvaljujem se sošolcu in prijatelju Domnu Staniču za nesebično razdajanje svojega ornitološkega znanja.

Zahvaljujem se sošolki in prijateljici Damijani Rašl za vso pomoč pri zaključevanju projektnega dela ter spodbudo in nasvete v zvezi z zaključno nalogo.

Zahvaljujem se sošolki in prijateljici Micheli Lisjak za spodbudo in nasvete v zvezi z zaključno nalogo.

Zahvaljujem se vsem sodelujočim na projektih: »Predacija vranov (*Corvidae*) v Krajinskem parku Sečoveljske soline« in »Izdelava smernic za zmanjševanje vpliva predacije vranov (*Corvidae*) na kolonijske ptice«. Torej; Sari Hočevnar, Edinu Husiću, Micheli Lisjak, Evi Praprotnik, Damijani Rašl, Martini Tekavec, Domnu Trkovu in Tjaši Zagoršek. K izdelavi te naloge sta pripomogla tudi vaše znanje in trud.

Zahvaljujem se Mancu Kolenc in Tini Lozar za nesebično deljenje zbranih podatkov.

Posebej se zahvaljujem družini za vso spodbudo in moralno podporo pri izobraževanju ter nesebično pomoč, kadar stvari ne gredo po načrtih.

Zahvaljujem se Urši Pečecnik za pomoč, motiviranje in pregled besedišča naloge.

Zahvaljujem se tudi vsem sošolcem, zaradi katerih je bil dodiplomski študij zame eno najlepših obdobj v življenju.

Zahvaljujem se tudi komisiji; doc. dr. Vladimirju Ivoviću in asist. dr. Martini Lužnik.

Kazalo vsebine

1	UVOD.....	1
1.1	Čigre	1
1.1.1	Uvrstitev v sistem.....	1
1.1.2	Opis in primerjava telesnih značilnosti.....	2
1.1.3	Geografska razširjenost in velikost populacij.....	2
1.1.4	Naravovarstveni status	3
1.1.5	Zgodovinska in današnja razširjenost male čigre v Sloveniji ter na območju KPSS.....	3
1.1.6	Zgodovinska in današnja razširjenost navadne čigre v Sloveniji ter na območju KPSS.....	4
1.1.7	Gnezditvena populacija male in navadne čigre znotraj KPSS	4
1.1.8	Prehranjevanje male in navadne čigre	6
1.1.9	Gnezditvene navade male in navadne čigre.....	7
1.1.10	Vpliv plenilcev na gnezdeče populacije kolonijskih morskih ptic.....	9
1.1.11	Vremenski vplivi na gnezdeče populacije kolonijskih morskih ptic	9
1.1.12	Grožnje gnezdečim populacijam male in navadne čigre	10
1.1.13	Grožnje gnezdečim populacijam male in navadne čigre, ukrepi in varstveni cilji v KPSS	11
1.2	Vrani (<i>Corvidae</i>).....	13
1.2.1	Uvrstitev v sistem.....	13
1.2.2	Opis telesnih značilnosti	13
1.2.3	Življenjski prostor	13
1.2.4	Gnezditvene navade	14
1.2.5	Prehrana	14
1.3	Namen in cilji dela.....	15
1.4	Hipoteze	15
2	MATERIALI IN METODE.....	16
2.1	Opis osrednjega območja raziskave	16
2.1.1	Geografska lega	16
2.1.2	Sečoveljske soline kot sekundarni habitat	17
2.2	Opis poskusnih površin	17
2.2.1	Poskusna površina <i>B</i>	17
2.2.2	Poskusna površina <i>O</i>	18
2.2.3	Območje <i>Life</i>	18
2.2.4	Poskusna površina <i>S</i>	19
2.3	Terensko delo.....	20
2.3.1	Popis številčnosti izbranih vrst vranov	21
2.3.2	Preverjanje učinkovitosti neinvazivnih metod odvratanja aviarnih plenilcev na umetnih gnezdiščih	23
2.3.3	Namestitev kletk na gnezda čiger in spremljanje vplivov	27
2.3.4	Spremljanje številčnosti populacije čiger	28
2.4	Statistična obdelava podatkov	28
2.5	Izdelava zemljevidov.....	28
2.6	Izračun gostote vranov vzdolž KPSS in ocena številčnosti sive vrane vzdolž slovenske obale	29
3	REZULTATI Z DISKUSIJO	30

3.1	Številčnost ter vzorci večernih diurnalnih migracij sivih vran in kavk med preleti na skupinska prenočišča	30
3.2	Številčnost in gnezditveni vzorec vranov vzdolž vplivnega območja KPSS	35
3.3	Velikost obalne populacije sive vrane	36
3.4	Učinkovitost različnih metod odvratanja aviarnih plenilcev na umetnih gnezdiščih	36
3.4.1	Metoda z odvratanji na umetnih gnezdiščih	37
3.4.2	Kletke	38
3.4.3	Druge metode	40
3.4.4	Izbor metode za aplikacijo na pravih gnezdiščih	42
3.5	Aplikacija metode s »kletko« na prava gnezdišča	42
3.6	Spremljanje številčnosti populacij male in navadne čigre med gnezditvenim obdobjem ter propad kolonije	46
4	ZAKLJUČEK	49
4.1	Potrjevanje hipotez	50
4.2	Razprava o smiselnosti različnih ukrepov	52
5	LITERATURA IN VIRI	54

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Sistematska klasifikacija male (<i>Sternula albifrons</i>) in navadne čigre (<i>Sterna hirundo</i>) po Christidis in Boles (2008).	1
Preglednica 2: Sistematska klasifikacija sive vrane (<i>Corvus cornix</i>) po ITIS.	13
Preglednica 3: Največje zabeleženo število osebkov med preletom proti skupnim prenočiščem na posameznih lokacijah popisa.	31
Preglednica 4: Številčnost sive vrane in kavke med posameznimi popisi vzdolž obale. Največji dve vrednosti v posameznem stolpcu sta označeni z krepko.	34
Preglednica 5: Izplen iz kletk 1 in 2 v primerjavi s kontrolnimi gnezdi na lokaciji B.....	38
Preglednica 6: Izplen iz kletk 3 in 4 v primerjavi z izplenom na kontrolnih gnezdih na lokaciji S.	39
Preglednica 7: Izplen iz kletke 4 v primerjavi z izplenom iz kontrolnega gnezda tekom ponovljenega poskusa na poskusni lokaciji S.....	40
Preglednica 8: Izplen izpod mreže v primerjavi z izplenom na kontrolnih gnezdih med poskusom na lokaciji B. S sivo so označena jajca z odvrčali.	41

Kazalo slik

Slika 1: Gnezdenje male čigre ter trend populacije v obdobju 1983-2014.....	5
Slika 2: Gnezdenje navadne čigre ter trend populacije v obdobju 1983–2014.....	6
Slika 3: Gnezdo male čigre (<i>Sternula albifrons</i>) v KPSS.....	7
Slika 4: Gnezdi navadne čigre (<i>Sterna hirundo</i>) v KPSS.....	8
Slika 5: Geografski položaj Krajinskega parka Sečoveljske soline in delitev na območji Lera in Fontanigge	16
Slika 6: Umestitev posameznih lokacij raziskave znotraj KPSS	19
Slika 7: Umestitev poskusne površine S (streha koprskega študentskega doma UP).....	20
Slika 8: Lokalitete popisov vzdolž slovenske obale	22
Slika 9: Območje popisa izbranih vrst vranov (<i>Corvidae</i>) znotraj KPSS in v njegovem zaledju	23
Slika 10: Kletka 1	25
Slika 11: Kletka 3 med preverjanjem učinkovitosti na poskusni površini S	26
Slika 12: Število osebkov med preletom proti skupnim prenočiščem in smer njihove preleta.....	31
Slika 13: Zadnja aktivnost sivih vran pred in po začetku sončnega zahoda. Največje število zabeleženih ptic pred začetkom preleta in med preleti na prenočišča.	32
Slika 14: Trajanje preleta med različnimi lokacijami popisa in lokacijo popisa T_0 glede na različne predpostavljene hitrosti. Zadnja aktivnost glede na začetek sončnega zahoda. Predviden prelet lokacije popisa T_0 glede na mediano trajanja preleta in začetek sončnega zahoda.....	33
Slika 15: Kavke (<i>Corvus monedula</i>) med plenjenjem prepeličjih jajc na poskusni površini O	38
Slika 16: Neuspešen poskus hranjenja skozi mrežo med odraslima osebkom navadne čigre na gnezdu K1. V ozadju gnezdo K2 (na gnezdih postavljeni kletki sta tipa kletka 5) .	43
Slika 17: Mala čigra (<i>Sternula albifrons</i>) med valjenjem na gnezdu K3 (na gnezdu postavljen tip kletke je kletka 4)	44
Slika 18: Število gnezdečih parov čiger na območju <i>Life</i> in pojav lisice na koloniji.	46
Slika 19: Par navadne lisice (<i>Vulpes vulpes</i>) med plenjenjem gnezda male čigre (<i>Sternula albifrons</i>).....	47

Kazalo prilog

Priloga A: Popisni list vedenja čiger in interakcij z drugimi vrstami med poskusom s kletkami na poskusnih površinah M in N na območju *Life*.

Seznam kratic

DOPPS: Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije

E: prizadeta vrsta (ang. *Endangered*: E); kategorija slovenskega rdečega seznama ogroženih vrst

E1: kritično ogrožena vrsta; podkategorija kategorije E

E2: močno ogrožena vrsta; podkategorija kategorije E

FBI: Farmland Bird Index – Ptice kmetijske krajine

IUCN: (ang. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources)
Mednarodna zveza za ohranjanje narave in naravnih virov

KPSS: Krajinski park Sečoveljske soline

MOP: Ministrstvo za okolje in prostor

NOAGS: Novi ornitološki atlas gnezdilk Slovenije

1 UVOD

1.1 Čigre

Čigre so majhne do srednje velike vitke morske ptice z dolgimi, ozkimi ter koničastimi perutmi. Imajo značilen dolg in škarjasto oblikovan rep ter dolg in koničast kljun. So izjemne letalke in nekatere vrste se selijo na daljše razdalje od katerihkoli drugih migratornih vrst ptic. Letajo lahko in elegantno, na trenutke plavajoče. Po zraku pogosto lebdi, preden se poženejo v vodo za ribami, vendar po njem ne drsijo, in le redko plavajo kot njim sorodni galebi. Gnezdijo na tleh, pogosto v kolonijah (Svensson in sod. 2009). V primerjavi z galebi so čigre vitkejše, bolj prefinjene in imajo krajše noge (Singer 2004).

V nadaljevanju obravnavamo dve predstavnici te skupine. To sta mala čigra (*Sternula albifrons*) in navadna čigra (*Sterna hirundo*). Zaradi ozke sorodnosti sta si vrsti v veliki meri podobni tudi v vedenjskih in ekoloških značilnostih ter značilnostih razširjenosti.

1.1.1 Uvrstitev v sistem

V sistematski klasifikaciji znotraj skupine čiger (Preglednica 1) je zaradi novejših filogenetskih dognanj prišlo do večjih sprememb (Christidis in Boles 2008). Klasična uvrstitev čiger v družino Sternidae je bila nadomeščena z uvrstitvijo v družino Laridae, a v okviru ločene in že pred tem aktualne poddružine (Sterninae). Rod *Sterna* je izgubil nekaj predstavnikov, ki so bili premeščeni v nove rodove, med drugimi tudi malo čigro, ki je zdaj predstavnik rodu *Sternula*.

Preglednica 1: Sistematska klasifikacija male (*Sternula albifrons*) in navadne čigre (*Sterna hirundo*) po Christidis in Boles (2008).

Kraljestvo	Animalia (živali)	
Deblo	Chordata (strunarji)	
Razred	Aves (ptice)	
Red	Charadriiformes (pobrežniki)	
Družina	Laridae (lari)	
Poddružina	Sterninae (čigre)	
Rod	<i>Sternula</i>	<i>Sterna</i>
Vrsta	<i>S. albifrons</i> (mala čigra)	<i>S. hirundo</i> (navadna čigra)

1.1.2 Opis in primerjava telesnih značilnosti

Mala in navadna čigra se med seboj značilno razlikujeta. Mala čigra je z 21 do 25 cm v dolžino ter razponom peruti med 41 in 47 cm najmanjša evropska čigra in je bistveno manjša od med 34 in 37 cm velike navadne čigre, katere razpon peruti meri med 70 in 80 cm (Singer 2004; Svensson in sod. 2009).

Obe vrsti se v Krajinskem parku Sečoveljske soline (KPSS), kjer smo ju opazovali, pojavljata le poleti, v času gnezdenja. Takrat ima navadna čigra glavo in zatilje črno obarvana, oprsje je belo, trup, ramena in peruti pa so pepelnato siva. Kljun je rdeče-oranžen s črno konico, rahlo ukrivljen navzdol. Prav tako so rdeče-oranžne barve njene kratke noge. Značilen je škarjast rep (Svenssen in sod. 2009, Singer 2004).

Za malo čigro je značilno hitro mahanje s perutmi, ki so vidno ožja. Po barvi je podobna navadni čigri. Od slednje se loči po značilnem belem čelu na črni glavi, črne barve je tudi zatilje. Rumeno obarvan kljun s črno konico je dolg in tanek, rahlo upognjen, kratke noge pa rumenkasto-oranžne. Rep je škarjast, razmeroma kratek in le malo zarezan. Trup in peruti so modro sivi (Singer 2004; Svensson in sod. 2009).

1.1.3 Geografska razširjenost in velikost populacij

Male čigre gnezdiyo razpršeno vzdolž obale in obrežnih predelov v notranjosti večjega dela Evrope. Prav tako jih med gnezdenjem najdemo v nekaterih predelih Afrike, v velikem delu zahodne ter centrale Azije, kjer se njihovo območje razširjenosti prekine in se nato nadaljuje v skrajnem jugovzhodnem delu Azije, najjužneje pa gnezdiyo v severnih predelih Avstralazije. Migratorni posamezniki se pojavljajo tudi ob večjem delu afriške obale, na Arabskem polotoku, zahodni obali Indije in večjem delu vodnatih predelov jugovzhodne Azije in Avstralazije, vključno z Novo Zelandijo. Ena od kolonij je tudi na Havajih (BirdLife 2015c). Ocena velikosti svetovne populacije je 190.000–410.000 osebkov, populacijski trend pa v upadu (Wetlands 2006, cit. po BirdLife 2015c).

Navadna čigra gnezdi v večjem delu Evrope, Azije in severne Amerike, razen na skrajnem severu in jugu. Prezimuje vzdolž obale južne Amerike vse do Falklandskih otokov, vzdolž obalnih predelov Afrike (razen severa), na nekaterih delih Arabskega polotoka in ob celotni obali Indije, pa tudi na večjem delu jugovzhodne Azije in v Avstralaziji (BirdLife 2015b). Ocena velikosti svetovne populacije navadne čigre je 1.600.000–4.600.000 osebkov, populacijski trend pa je v upadu (Wetlands 2006, cit. po BirdLife 2015b). Najbolj zaskrbljujoči upad navadne čigre je upad populacije v Severni Ameriki, saj je v 40 letih upadla za 70,4 % oziroma 26,2 % na posamezno desetletje (BirdLife 2012a).

1.1.4 Naravovarstveni status

Po IUCN-ovem rdečem seznamu ogroženih vrst se mala in navadna čigra uvrščata med najmanj ogrožene vrste (angl. *Least Concern*: LC). Obe se v to kategorijo, čeprav se številčnost njunih populacij zelo razlikuje, uvrščata pod istimi kriteriji. Takšno uvrstitev upravičuje izjemno veliko območje razširjenosti, ki je pri mali čigri ocenjeno na 11.800.000 km² ter pri navadni čigri na 16.000.000 km². Čeprav je populacijski trend obeh vrst v upadu, slednji pri nobeni ni zadosten za zvišanje stopnje kriterija ogroženosti, prav tako je številčnost posamezne populacije za kaj takšnega prevelika (BirdLife 2015a).

V slovenskem rdečem seznamu sta obe vrsti opredeljeni kot prizadeti (ang. *Endangered*: E). Natančneje, navadna čigra je na seznam uvrščena kot močno ogrožena vrsta (E2), mala čigra pa kot kritično ogrožena vrsta (E1) (Rdeči seznam ptičev gnezdilcev (Aves), 2002). Sem se uvrstijo vrste, katerih obstanek na območju Republike Slovenije ni verjeten, v primeru, da bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej. Številčnost vrste, uvrščene v to kategorijo, se je zmanjšala na kritično stopnjo oziroma njihova številčnost zelo hitro upada v večjem delu areala (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, 2002). Leta 2004 sta bili obe vrsti dodani tudi na seznam v Sloveniji zavarovanih vrst po Uredbi o zavarovanih prosto živečih vrst živali (2004).

1.1.5 Zgodovinska in današnja razširjenost male čigre v Sloveniji ter na območju KPSS

Mala čigra je do nedavnega v Sloveniji veljala za izjemno redko gnezdilko (Geister 1995). Znano je, da je v bližnji preteklosti poskušala gnezditi tudi na severovzhodu Slovenije (Škornik 2006). Prvič je bila v Sloveniji med gnezdenjem zabeležena v Markovcih leta 1979, kjer sta gnezdila dva para, nato pa v Ormožu leta 1981, kjer je gnezdil en par (Geister 1995; Geister 1998). Na območju Sečoveljskih solin je bila kot gnezdilka prvič zabeležena v letu 1985 (Škornik 1985; cit. po Škornik 2012a) in od takrat je v Sloveniji do nedavnega gnezdila samo v KPSS (Škornik 2012a), v zadnjem času pa gnezdi tudi v Škocjanskem zatoku, kjer se redno pojavlja že od 2013 (Škornik, osebni stik 2015). Leta 2014 sta v Škocjanskem zatoku gnezdila vsaj dva para (Škornik 2015), med gnezdenjem pa je bila opažena tudi v letu 2015 (Škornik, osebni stik 2015). Število gnezdečih parov v Sloveniji je zaenkrat bolj ali manj enako številu gnezdečih parov znotraj KPSS, z nekaj dodatnimi gnezdečimi pari (do pet) v Škocjanskem zatoku v zadnjih letih (DOPPS 2015). Velikost slovenske populacije male čigre niha med 30 do 70 gnezdečimi pari (Škornik 2012b).

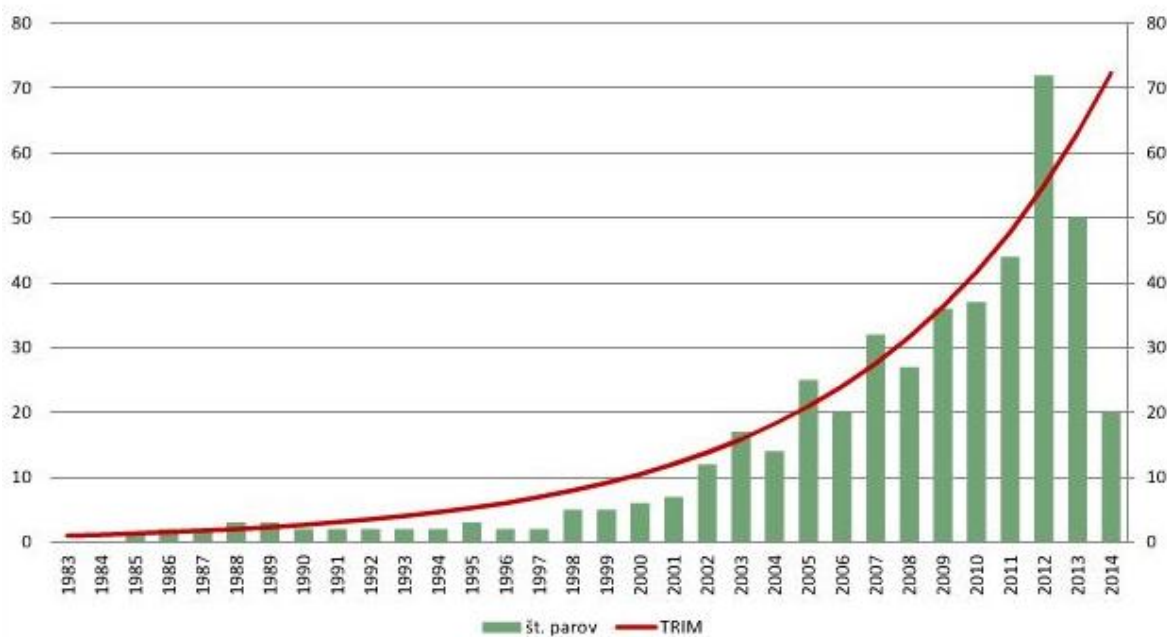
1.1.6 Zgodovinska in današnja razširjenost navadne čigre v Sloveniji ter na območju KPSS

V Sloveniji je navadna čigra redka gnezdilka (Geister 1998). Prva znana gnezdišča navadne čigre v Sloveniji so bila zabeležena na severovzhodu države. Gnezdila je večinoma na Dravskem polju. Posamično ali v skupinah je gnezdila tudi drugod na Štajerskem (Škornik 2012a). Med letoma 1980 in 1990 je v Sloveniji gnezdilo od 100 do 150 parov navadnih čiger (Geister 1998). Kot gnezdilko Sečoveljskih solin jo je leta 1983 z devetimi gnezdečimi pari potrdil Škornik (1983). V KPSS od takrat gnezdi vsako leto (Škornik 2012a). Na Dravskem polju, natančneje na Ptujskem jezeru, je po navedbah Geistra (1998) gnezditvena kolonija verjetno nastala hkrati z nastankom umetnega jezera leta 1978. Na Dravskem polju stalno gnezdi še v Ormožu (Škornik 2012a). Leta 2007 je bila zabeležena neuspešna gnezditve v laguni Škocjanskega zatoka, leta 2008 pa je tam uspešno gnezdilo šest parov čiger (Škornik 2012a). Trend se nadaljuje, gnezdečih parov pa je tam iz leta v leto več. Letos je v Škocjanskem zatoku gnezdilo največ parov do sedaj (Škornik, osebni stik 2015). Od leta 1999 do 2003 je par gnezdil na umetnem splavu v gramoznici Vrbina pri Brežicah. Umetni splavi so bili nameščeni tudi v Sečoveljskih solinah, na njem pa so čigre uspešno gnezdile vse do leta 2004 (Škornik 2012a). V Sloveniji so vsa njena današnja gnezdišča umetnega izvora (Geister 1995). Velikost današnje populacije navadne čigre v Sloveniji niha med 100 in 200 gnezdečimi pari (Škornik 2012b).

1.1.7 Gnezditvena populacija male in navadne čigre znotraj KPSS

Malo čigro je znotraj KPSS moč opaziti med 15. aprilom in 1. septembrom (Škornik 2012a), gnezditvi pa običajno prične v maju (Škornik 2015) ali juniju (Škornik 2006). Po njeni prvi zabeleženi gnezditvi v Sečoveljskih solinah leta 1985 njena številčnost več kot deset let ni presegla treh parov na gnezditveno sezono (Škornik 2012a). Od takrat pa vse do danes številčnost njene gnezditvene populacije znotraj KPSS narašča (Slika 1).

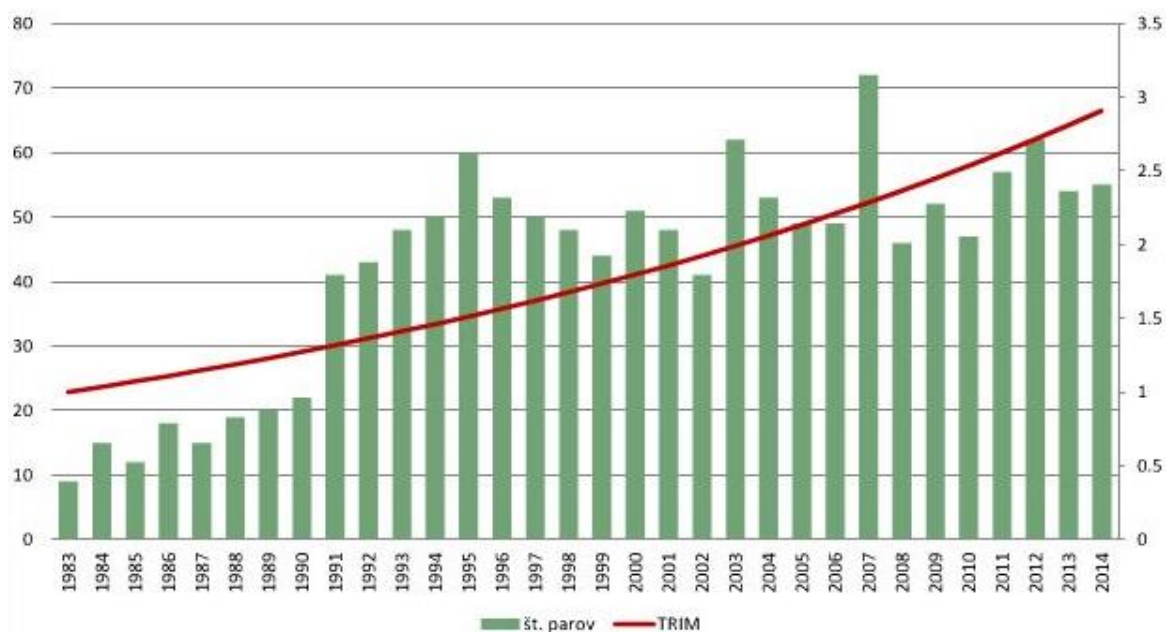
V KPSS mala čigra gnezdi predvsem na nizkih neporaščenih nasipih ali na dnu osušenih solinskih bazenov. Skupaj z navadno čigro redno gnezdita na območju Curto – Pichetto. Obe zadnja leta prav tako gnezdita na območju Life, znotraj katerega lahko kolonija male čigre ob zagotovitvi ustreznega vodnega režima doseže tudi do 30 parov. Slednjo lahko med gnezditvijo izjemoma najdemo tudi v drugih delih solin. Navadna čigra pa občasno gnezdi tudi na s halofiti poraščenih nasipih in otokih (Škornik, 2015).



Slika 1: Gnezdenje male čigre ter trend populacije v obdobju 1983-2014 (metoda TRIM: močan porast, $p < 0,001$). Povzeto po Škornik (2015).

Navadna čigra se v soline s prezimovališč v Afriki vrne aprila in jih zapusti do septembra (Sovinc 2003), z gnezditvijo pa tukaj običajno prične 14 dni pred malo čigro (Škornik in Sovinc, osebni stik 2015), ki navadno v KPSS tudi prileti kasneje, soline pa potem v poznem poletju zapusti prej kot navadna čigra (Sovinc 2003).

Čeprav je prvi potrjen zapis gnezdenja navadne čigre znotraj KPSS iz leta 1983 (Škornik 2012a), so te verjetno tukaj gnezdele že prej (Sovinc 2003). Njena populacija je stabilna oziroma se zmerno povečuje (Škornik 2012a), po novejših navedbah naj bi zanjo veljal močan porast (Škornik 2015). Število parov se je leta 1991 povečalo, populacija pa je od takrat stabilnejša, saj po tem letu v KPSS redno gnezdi nekaj deset parov (Slika 2).



Slika 2: Gnezdenje navadne čigre ter trend populacije v obdobju 1983–2014 (metoda TRIM: močan porast, $p < 0,01$). Povzeto po Škornik (2015).

1.1.8 Prehranjevanje male in navadne čigre

Mala čigra se v glavnem prehranjuje z majhnimi ribami (Svensson in sod. 2009, del Hoyo in sod. 1996) ter majhnimi raki, ki so običajno dolžine 3–6 cm (del Hoyo in sod. 1996). Uplenjene ribe večinoma ne presegajo dolžine 8 cm (Singer 2004). Mala čigra se prehranjuje tudi z žuželkami, kolobarniki in mehkužci (del Hoyo in sod. 1996). Navadna čigra je prehranski oportunist (del Hoyo in sod. 1996), večinoma se hrani z majhnimi ribami, občasno pa tudi s planktonskimi raki in insekti. Obe dajeta prednost prehranjevanju z ribami in po drugih virih hrane običajno posegata le, kadar rib primanjkuje.

Lovita predvsem na območju plitvin. Ko čigra opazi plen, se sunkovito spusti in s strmoglavljenjem pobere plen tik pod vodno gladino. Predvsem male čigre pred napadi pogosto lebdiyo nizko nad površino, navadne pa pred spustom za trenutek zastanejo. Za malo čigro je značilno tudi, da takšne potopitve običajno ponovi hitreje od ostalih predstavnic skupine Sterninae (Sovinc 2003; Svensson in sod. 2009; Škornik 2006; Geister 1998). Paiva in sod. (2007, cit. po BirdLife 2015c) poročajo, da mala čigra običajno najraje lovi v času oseke.

1.1.9 Gnezditvene navade male in navadne čigre

1.1.9.1 Gnezditvene navade male čigre

Mala čigra običajno gnezdi v ohlapnih kolonijah (Svensson in sod. 2009), tj. kot posamezni pari ali v manjših monospecifičnih skupinah do 15 parov, vendar lahko izjemoma skupina preseže velikost 40 parov. Občasno gnezdijo tudi znotraj kolonij drugih vrst čiger (BirdLife 2015c). Gnezdo je najpogosteje na tleh z manj kot 15 % pokritosti z vegetacijo (BirdLife 2015c), vzdolž peščenih plitvih obalnih predelov ali otokov z ostanki školjk, polžev ter nizko travo (Svensson in sod. 2009), delci kamenin in koral (BirdLife 2015c). Gnezdijo tudi na obrežjih jezer in večjih rek v notranjosti (Škornik 2012a; Svensson in sod. 2009), prav tako pa na območju rečnih estuarjev, slanih močvirij, solin, koralnih grebenov in rezervoarjev (BirdLife 2015c). Gnezda si najraje postavijo na najnižjih mestih, izenačenih z vodno gladino (Škornik 2012a) ali le malo nad nivojem plime, vedno v neposredni bližini vode. Medsebojna oddaljenost posameznih gnezd je običajno večja od dveh metrov (BirdLife 2015). Samica navadno znese tri (Slika 3; Škornik 2012a), lahko tudi le dve jajci v goli ali le z malo gnezdilnega gradiva nastlani (Singer 2004), komaj zaznavni globelici. Gradivo najpogosteje sestavljajo delčki školjk ter polžev. Jajca so rumenkasto bela s temnorjavimi in sivimi lisami (Škornik 2006) v velikosti 32 x 24 mm. Valjenje traja 18 do 22 dni, mladiči pa se speljejo 19 ali 20 dni po izvalitvi (Škornik 2012a).



Slika 3: Gnezdo male čigre (*Sternula albifrons*) v KPSS (Foto: osebni arhiv).

1.1.9.2 Gnezditvene navade navadne čigre

Navadna čigra gnezdi posamič ali pa kolonijsko v skupinah do več tisoč parov (BirdLife 2015b), tako ob obali kot tudi v notranjosti (Svenssen in sod. 2009). Gnezditvene populacije so navadno v notranjosti manjše in bolj razpršene kot tiste ob obali. Najdemo jo lahko v zelo raznolikih habitatih, celo nad 4000 metrov nadmorske višine. Ob obali za gnezdenje najraje izbira ravne skalnate površine priobalnih otokov, odprte skodle, peščene plaže in sipine. Prav tako rada izbere peščene, kamnite, s školjkami posute ali z vegetacijo porasle otoke v estuarijih in obalnih lagunah, slana močvirja, celinske polotoke ter travnate planote na vrhu obalnih pečin. V notranjosti lahko gnezdi v podobnih habitatih vključno s prodnatimi bregovi rek in jezer, gramoznih ter peščenih vdolbinah, močvirjih, ribnikih, travnatih površinah in izkopanih zaplatah (Birdlife 2015b). Gnezdo na tleh je navadno v plitki depresiji, postavljeno na odprti podlagi z malo ali brez vegetacije (BirdLife 2015b). Običajno je postlano z rastlinskim gradivom (Škornik 2006) ali pa je preprosta kotanjica v tleh, obložena s koščki lupinic mehkužcev in drugega drobirja (Škornik 2012a). Navadno so gnezda (Slika 4) blizu izpostavljenih objektov, kot so skale, rastline ali lupine. S tem zagotovijo zavetje za mladiče, poleg tega pa jim pomaga pri identifikaciji gnezda. Navadna čigra uspešno gnezdi tudi na umetnih splavih oziroma otokih (BirdLife 2015b). Nema lokrat gnezdi v mešanih kolonijah, na primer z rečnimi galebi (Geister 1998). Singer (2004) navaja, da se večina mladičev daleč od morske obale izvali prav na umetno narejenih plavajočih otokih. Samica navadno znese dva ali tri rumenkasto do olivno rjava jajca (Slika 4), ki so sivo do črno lisasta. Dimenzija jajc znaša 41 x 31 mm. Inkubacija traja 21 do 22 dni, mladiči pa se speljejo po 22 do 28 dnevih (Škornik 2006, Škornik 2012a).



Slika 4: Gnezdi navadne čigre (*Sterna hirundo*) v KPSS (Foto: osebni arhiv).

1.1.10 Vpliv plenilcev na gnezdeče populacije kolonijskih morskih ptic

Za območja gnezdišč morskih kolonijskih vrst ptic je pogosto značilna odsotnost sesalčjih, poleg tega pa tudi nekaterih aviarnih plenilcev (Coulson 2002). Kolonije naj bi pomagale zmanjšati plenilski pritisk, vendar že Lack (1954, cit. po Coulson, 2002) opozarja na nelogičnost te izjave.

Večina gnezdišč kolonijskih vrst ptic je na območjih, ki so relativno varna pred plenilci; veliko gnezditvenih območij se nahaja na območjih prepadnih klifov, močvirij, na otokih ali na drevesih. Tako izbrana gnezditvena območja so običajno nedostopna sesalčjim plenilcem, nekatera pa celo otežujejo (vendar ne onemogočajo) dostop plenilskim vrstam ptic. Kadar pa sesalčki plenilci dosežejo takšna izolirana gnezditvena območja, ima to za morske ptice običajno katastrofalne posledice. Te se odražajo v strmem upadu številčnosti gnezdečih parov ali celo v prekinitvi gnezdenja celotne kolonije (Coulson 2002).

Manj pogosto so kolonije morskih ptic na območjih, ki so varne pred dosegom aviarnih plenilcev. Vendar popoln gnezditveni neuspeh znotraj kolonije zaradi plenjenja aviarnih plenilcev ni običajen pojav. Pogosto so slednji prisotni v relativno majhnih številkah, zaradi tega pa njihov vpliv ni velik (Coulson 2002).

1.1.11 Vremenski vplivi na gnezdeče populacije kolonijskih morskih ptic

Obsežne študije so pokazale, da okoljska variabilnost močno vpliva na življenje morskih ptic. Zanje nobeno leto ni »normalno« leto, saj so stalno podvržene okoljskim spremembam. Izgleda, da so prilagojene na obstoj v stohastičnih sistemih, kjer so vremenski vzorci ostri in nepredvidljivi. Populacijska raven nakazuje na stalno spreminjanje (Schreiber 2002).

Prehodna neurja lahko povzročijo poplavljenje gnezd, s tem ohladitev in pogin manjših mladičev in jajc. Galebi in čigre, ki gnezdiijo na obalah, so še posebej dovzetni za izgubo gnezd in mladičev zaradi poplav med neurji (Burger 1979, cit. po Schreiber 2002). Sveže izvaljeni mladiči so nesposobni termoregulacije in zaradi tega so tekom neurij dovzetnejši za umrljivost kot starejši mladiči. Neurja motijo prehranjevanje, s tem pa večajo umrljivost predvsem manjših mladičev, ki brez hrane poginejo že v nekaj dneh. Ob večjih neurjih lahko zaradi pomanjkanja hrane poginejo tudi odrasli osebki, ki so bili zaradi neurja prisiljeni zapustiti kolonijo in se niso zadostno prehranjevali. Neposredni vpliv neurja na ptice lahko mine že v nekaj urah ali dnevih, spremembe habitata pa običajno trajajo mnogo dlje, tudi do nekaj let (Schreiber 2002).

1.1.12 Grožnje gnezdečim populacijam male in navadne čigre

Gnezdeče populacije male in navadne čigre resno ogrožajo kopenski in aviarni plenilci ter stohastični vremenski dogodki. Še večjo grožnjo pa predstavljajo antropogeni vplivi, ki so velikokrat tudi glavni razlog za povečanje pritiska aviarnih, še bolj pa kopenskih plenilcev. Antropogeni vplivi pogosto vodijo k fragmentaciji in izgubi habitata in s tem k premostitvi ovire med kolonijo in kopenskim plenilcem, prav tako pa se zaradi človeških vplivov lahko poveča številčnost nekaterih plenilskih vrst znotraj nekega območja (Coulson 2002, Smart 2003, Isaksson in sod. 2009). Veliko talnim gnezdkam se je v zadnjih letih drastično zmanjšala številčnost njihovih populacij (Isaksoon in sod. 2009, Maslo in Lockwood 2013), pri tem pa nista izjema niti mala in navadna čigra (BirdLife 2015b, BirdLife 2015c).

Malo čigro ogroža uničevanje habitatov zaradi razvoja obalnih območij ter raba teh območij v industrijske namene, kot so npr. novi pristaniški objekti. Zelo občutljiva je na človeške motnje (med katere sodijo tudi opazovalci ptic) tako na obalnih kot tudi celinskih gnezditvenih območjih. Pogosto zaradi takšnih motenj propadejo gnezda. Malo čigro ogroža onesnaženje s pesticidi, prav tako lahko umetno povzročena nihanja vodne gladine v slanih močvirjih vplivajo na reproduktivni uspeh vrste. Vrsta je dovzetna tudi za ptičjo gripo (BirdLife 2015b).

Navadno čigro ogrožajo posegi na gnezditvenih kolonijah ter poplave zaradi naravnih nihanj vodne gladine. Na gnezditvenih območjih je vrsta ogrožena tudi zaradi izgube habitatov kot posledice razvoja obalnih območij, erozije, zaraščanja z vegetacijo in kemičnega onesnaženja. Gnezdeče populacije ogroža tudi podganje plenjenje (še posebej na otokih) in širjenje večjih vrst galebov, kot je npr. srebrni galeb (*Larus argentatus*). Problem se pojavi, kadar galebi neko območje, kjer je sicer gnezdila navadna čigra, kolonizirajo prvi in ji tako preprečijo gnezditev. Dovzetna je tudi za ptičjo gripo (BirdLife 2015c).

V literaturi je kot plenilec z največjim vplivom na gnezdišča predvsem male in tudi navadne čigre navedena navadna lisica (*Vulpes vulpes*; npr. Coulson 2002, Smart 2003). Grožnjo predstavljajo tudi različni predstavniki družine kun (Mustelidae), kot sta jazbec (*Meles meles*) in kuna belica (*Martes foina*), podgane (*Ratus* sp.), različni predstavniki družine vranov (Corvidae), kot so črna (*Corvus corone*), siva (*Corvus cornix*) vrana in krokar (*Corvus corvus*) ter več vrst galebov (predvsem *Larus* spp.). Na nekaterih območjih je resna grožnja (predvsem za malo čigro), navadna postovka (*Falco tinnunculus*). Zabeleženo je tudi plenjenje ježa (*Erinaceus* sp.) in sive veverice (*Sciurus carolinensis*). Resno grožnjo pa lahko predstavljajo tudi psi (*Canis familiaris*) in mačke (*Felis catus*; Fuchs 1977, Coulson 2002, Smart 2003, Maslo in Lockwood 2009).

1.1.13 Grožnje gnezdečim populacijam male in navadne čigre, ukrepi in varstveni cilji v KPSS

1.1.13.1 Grožnje

Gnezditveni uspeh male in navadne čigre v KPSS je nizek. Dinamika in težave gnezdenja med obema vrstama sovpadajo. Večinoma je nizek gnezditveni uspeh posledica obilnih padavin in nizkih temperatur. Poletni nalivi pogosto odplaknejo jajca z nasipov in otočkov. Jajca se po padavinah lahko zlepijo z ilovnato podlago, čigre pa jih same poškodujejo med poskusom obračanja. Nekaj gnezd izropajo lisice in sive vrane, kot plenilka je zabeležena tudi kuna belica. Sušna obdobja brez padavin ugodno vplivajo na gnezditveni uspeh. S primernim vodnim režimom in nadzorom dostopa do gnezdišč se lahko preprečijo tudi motnje s strani obiskovalcev, delno pa tudi dostop kopenskimi plenilcem (Škornik 2012a). Leta 2014 je bilo število parov male čigre nižje kot pretekla leta zaradi obilnega deževja. Prav tako je bil nizek gnezditveni uspeh posledica neurij (Škornik 2015). Nizek gnezditveni uspeh navadne čigre pa je v preteklih gnezditvenih sezonah po navedbah Škornika (2015) rezultat plenjenja kune belice in sive vrane.

V KPSS je v zadnjih letih zaradi porušenega ravnovesja opazen porast števila lisic, kun, podgan in jazbecev, kar poveča pritisk plenjenja zarodov in legel nekaterih drugih solinskih vrst, predvsem ptic. Glavni lokalni vzroki za povečanja števila potencialnih plenilskih vrst so spremembe, ki omogočajo lažje preživetje v neugodnih vremenskih in sezonskih razmerah, spremembe kulturne krajine in spremembe lovskega režima. Med plenilskimi vrstami so lahko tudi potepuški psi in mačke. Negativen vpliv na nekatere vrste znotraj KPSS ima tudi ekspanzija galebov in porast števila sivih vran ter srak. Sive vrane so se po navedbah Načrta upravljanja (2011) specializirale za plenjenje legel solinskih ptic. Povečanje njihovih populacij je povezano z upadanjem naravnih plenilcev, kakršne so ujede (KPSS 2011b).

1.1.13.2 Ukrepi in varstveni cilji

Za populacije čiger v KPSS je posebej pomembna izvedba projekta LIFE MANSALT, katerega glavni cilj je ohranitev biotske raznovrstnosti v KPSS. Med vrstami, ki jim je v ciljih projekta namenjena posebna pozornost, sta tudi mala in navadna čigra. Po pregledu vseh dosedanjih ukrepov je projekt, ki se izvaja od leta 2012, do sedaj največji prispevek za ohranitev male in eden največjih prispevkov za ohranitev navadne čigre v Sloveniji. Večina finančnih sredstev bo namenjena sanaciji v preteklosti slabo vzdrževanih nasipov, ki so ključni za stabilne vodne razmere v solinah, s tem pa ključni tudi za floro in favno znotraj habitatov KPSS (KPSS 2011a, Škornik 2012b).

V okviru projekta LIFE MANSALT je bil izdelan 10-letni akcijski načrt (Vrstni akcijski načrt 2012 – 2022), ki predvideva vzdrževanje stabilnih populacij beločelega deževnika (*Charadrius alexandrinus*) ter male in navadne čigre (Škornik 2012b, Škornik 2015).

Za malo čigro ta načrt predvideva:

- »1. V letih od 2012 naprej vzdrževati stabilno populacijo male čigre v Sloveniji (najmanj 50 parov).
2. Do leta 2017 povečati skupno število gnezdečih parov v Sečoveljskih solinah na 80 parov.
3. Do leta 2022 povečati skupno število gnezdečih parov v Sloveniji na 100 parov, saj obstaja velika verjetnost, da bo mala čigra pričela gnezditi tudi v Škocjanskem zatoku.
4. V letih od 2012 naprej vzdrževati gnezditveno območje v Sečoveljskih solinah najmanj v obsegu iz leta 2012.
5. Pred pričetkom gnezdenja zagotoviti ustrezen vodostaj na zanjo zanimivih območjih za gnezdenje ter vzdrževanje ustreznega vodnega režima.« (Škornik 2012b).

Za navadno čigro ta načrt predvideva:

- »1. V letih od 2012 naprej vzdrževati stabilno populacijo navadne čigre v Sloveniji (najmanj 100 parov).
2. Do leta 2017 povečati skupno število gnezdečih parov v Sečoveljskih solinah na 80 parov.
3. Do leta 2022 povečati skupno število gnezdečih parov v Sloveniji na 300 parov, saj navadna čigra gnezdi tudi v Škocjanskem zatoku.
4. V letih od 2012 naprej vzdrževati gnezditveno območje v Sečoveljskih solinah najmanj v obsegu iz leta 2012.
5. Pred pričetkom gnezdenja zagotoviti ustrezen vodostaj na zanjo zanimivih območjih za gnezdenje ter vzdrževanje ustreznega vodnega režima, ki kopenskimi plenilcem preprečuje dostop do gnezdišč.« (Škornik 2012b).

1.2 Vrani (*Corvidae*)

Vrani so srednje velike do velike močno grajene ptice pevke s stabilnimi nogami ter močnim kljunom. Zanje je značilna izjemna razvitost, pozornost in sposobnost hitrega učenja. So zelo družabni, pogosto jih lahko vidimo v jatah (Svensson in sod. 2009). Živijo v trajnih zvezah (Singer 2004), samec in samica sta enakega izgleda (Svensson in sod. 2009). Predstavniki vranov so črnih barv, kot sta recimo krokar in kavka ali pa lepih pogosto prelivajočih se barv (sraka in šoja; Singer 2004). So vsejedi (*omnivori*), njihova prehrana obsega žuželke, semena, oreške, jagode, drobovino, jajca ter mladiče drugih ptic. Običajno gnezda iz vej zgradijo v drevesni krošnji (Svensson in sod. 2009).

V nadaljevanju se osredotočamo predvsem na sivo vrano (*Corvus cornix*), a smo proučevali tudi kavko (*Corvus monedula*) in srako (*Pica pica*).

1.2.1 Uvrstitev v sistem

Sistematika klasifikacija sive vrane po ITIS (Integrated Taxonomic Information System) je prikazana v Preglednici 2.

Preglednica 2: Sistematska klasifikacija sive vrane (*Corvus cornix*) po ITIS.

Kraljestvo	Animalia (živali)
Deblo	Chordata (strunarji)
Razred	Aves (ptice)
Red	Passeriformes (pevci)
Družina	Corvidae (vrani)
Rod	<i>Corvus</i>
Vrsta	<i>C. cornix</i> (siva vrana)

1.2.2 Opis telesnih značilnosti

Siva vrana meri v dolžino med 44 in 51 cm. Razpon peruti je od 84 do 104 cm. Od ostalih predstavnikov družine Corvidae na območju Slovenije jo loči izrazito dvobarvno perje. Peruti, rep, glava ter oprsje so črna, telo pa je odeto v sivo (Svensson in sod. 2009).

1.2.3 Življenjski prostor

Življenjski prostor sive vrane je predvsem odprta kulturna krajina z njivami, pašniki, travniki, osamljenimi drevesi in posameznimi gozdiči. Uspešno pa je naselila tudi urbano

okolje. Slednje ji ugaja predvsem zaradi lahko dostopnih antropogenih virov hrane, večje varnosti pred plenilci in ugodnejše mikroklima (Akcijski načrt... 2011a). Ugajajo ji tudi odprti gozdovi, barja in večji mestni parki (Svensson in sod. 2009).

1.2.4 Gnezditvene navade

Odrpta, dobro skrita gnezda zgrajena iz vej (Svensson in sod. 2009), si siva vrana običajno naredi na krošnjah visokih osamljenih dreves, s katerih ima valeča samica dober pregled nad potencialnimi plenilci. Gnezditveno obdobje sive vrane je od marca do maja. Običajno ima eno leglo na leto. Samica znese tri do šest jajc, ki jih vali 18 do 19 dni, med tem pa ji samec prinaša hrano. Za mladiče skrbita oba starša. Spolno zrelost mladi osebki dosežejo v drugem ali tretjem letu starosti (Snow in Perrins 1998, cit. po Akcijski načrt... 2011a). Pogosto se mlade vrane, ki še niso oblikovale svojih teritorijev, združijo v jate. Izven gnezditvenega obdobja se jim, zlasti pri prenočevanju na skupnih prenočiščih, pridružijo tudi odrasli, sicer teritorialni osebki (Cramp in sod. 1994, cit. Akcijski načrt... 2011a).

1.2.5 Prehrana

Sive vrane so vsejedi prehranski oportunisti. Glede na letni čas in dostopnost hrane v lokalnem okolju deleži posamezne hrane močno variirajo (Cramp in sod. 1994, cit. po Akcijski načrt... 2011a). V poletnem času so najpomembnejši vir hrane talni nevretenčarji, s katerimi pretežno hranijo tudi mladiče (Snow in Perrins 1998, cit. po Akcijski načrt... 2011a). Po navedbah Zduniak in sodelavcev (2008), naj bi ravno nevretenčarji predstavljali glavni vir hrane za mladiče, tudi če je na razpolago obilica drugih virov hrane. V jesenskem času pa so najpomembnejši vir hrane plodovi in semena. Sive vrane ropajo gnezda drugih ptic, prehranjujejo se z odpadki in mrhovino, drugimi manjšimi vretenčarji (Snow in Perris 1998 cit. po Akcijski načrt... 2011) in nevretenčarji, kot so npr. manjše ribe in školjke (Svensson in sod. 2009). So zelo iznajdljive in izkoriščajo človeške dejavnosti v prostoru, ki jim omogočajo lažji dostop do nekaterih virov. Lep primer iznajdljivosti je metanje školjk ali semen s trdo lupino iz višine, da dosežejo mehko sredico (Snow in Perrins 1998, cit. po Akcijski načrt... 2011). Informacije o bogatih nahajališčih hrane si med seboj tudi izmenjujejo ter na takšna s prehrano bogata mesta tudi množično priletijo (Sonerud in sod. 2001, cit. po Akcijski načrt... 2011).

1.3 Namen in cilji dela

Raziskavo smo razdelili na več sklopov:

- (1) Preučevali in vrednotili smo grožnje, ki jih predstavljajo predstavniki družine vranov na gnezdeče populacije male in navadne čigre v KPSS. Spremljali smo tudi prisotnost drugih aviarnih ter kopenskih plenilcev in nekaterih drugih za gnezdeče populacije motečih dejavnikov.
- (2) Iskali in testirali smo različne ukrepe, ki bi preprečili ali vsaj omejili pritisk plenjenja jajc in mladičev kolonijskih ptic. Pri tem smo največ pozornosti namenili sivi vrani.
- (3) V zadnjem sklopu podajamo smernice za odvracanje in preprečevanje plenilcev na gnezdiščih male in navadne čigre.

S tem namenom smo v nalogi preučevali:

- številčnost vranov in njihove gnezditvene navade v vplivnem območju KPSS in ob slovenski obali,
- gnezditvene gostote sivih vran, kavk in srak v širšem vplivnem območju KPSS,
- vedenje predstavnikov ptic iz družine vranov in plenjenje na umetnih gnezdiščih kolonijskih ptic,
- ukrepe, ki bi lahko pripomogli k odvracanju vran pri plenjenju legel čiger v KPSS,
- antropogene dejavnike, ki tudi vplivajo na gnezditveni uspeh čiger v KPSS.

1.4 Hipoteze

- (1) Sive vrane in kavke se zbirajo na le nekaj večjih prenočiščih vzdolž slovenske obale.
- (2) Predstavniki družine vranov lahko s plenjenjem gnezd male in navadne čigre ogrozijo obstoj njihovih populacij v KPSS in povzročijo lokalno izginotje omenjenih vrst.
- (3) Jajca, napolnjena z »odvračali« bodo učinkovito odvracala aviarne plenilce z gnezdišč čiger.
- (4) Postavitev varovalnih kletk na gnezdiščih male in navadne čigre je učinkovit ukrep za zagotavljanje večjega gnezditvenega uspeha čiger.

2 MATERIALI IN METODE

2.1 Opis osrednjega območja raziskave

Krajinski park Sečoveljske soline je bil osrednje območje naše raziskave.

2.1.1 Geografska lega

Z nadmorsko višino od 0 do 5 m se Sečoveljske soline razprostirajo na 750 ha površine. Ležijo na skrajno jugozahodnem delu Slovenije, tik ob meji z Republiko Hrvaško (Slika 5). Tukaj jih v južnem delu obliva reka Dragonja, ki za soline predstavlja glavno sladkovodno žilo. Struga Jernejskega potoka omejuje območje solin na severu ter skupaj s kanali Pichetto, Giassi in Curto napaja soline z brakično vodo. Zahodno območje solin pred morjem varujejo nasipi v Piranskem zalivu, večji del vzhodnega dela pa meji na nasip bivše ozkotirne železnice, nato pa se mimo Sečovelj soline odprejo proti dolini Dragonje. Potok Drnica ločuje severni del parka (Lera) od južnega dela (Fontanigge). Na Leri še zmeraj poteka aktivna pridelava soli. Sečoveljske soline so skupaj s Strunjanskimi solinami najsevernejše ležeče še delujoče soline v Sredozemlju (Rubinič 2000, Sovinc 2003, Škornik 2012a).



Slika 5: Geografski položaj Krajinskega parka Sečoveljske soline in delitev na območji Lera in Fontanigge. Viri: www.kpss.si (karta KPSS), <https://commons.wikimedia.org/> (zemljevid Slovenije), Geopedia – interaktivni spletni atlas (zemljevid slovenske obale).

2.1.2 Sečoveljske soline kot sekundarni habitat

Celoten kompleks Sečoveljskih solin je umetnega izvora, tako da o povsem naravnih habitatih znotraj KPSS ne moremo govoriti. Pred nastankom solin v 13. stoletju, se je tu razprostiralo obširno brakično močvirje. Sklepamo lahko, da je imelo to območje že od nekdanj veliko biotsko pestrost. Čeprav je danes izgled solin popolnoma drugačen, njihov pomen za mnogo živalskih in rastlinskih vrst ni nič manjši (Rubinič 2000). Blaga submediteranska klima podpira razvoj solinarstva in vpliva na naselitev specifičnih rastlinskih in živalskih vrst. Ravno tradicionalna pridelava soli, zaradi katere so soline nastale, s postopki solinarjenja še danes ohranja biotsko raznovrstnost znotraj KPSS (Sovinc 2003).

Na Leri so značilni habitatni različno slanosti solnih polj, solinskih kanalov in nasipov, bolj pestra življenjska okolja pa so na predelu Fontanigge. Tu so položji, različni habitatni tipi na brežinah, trstičja, halofitni travniki, suhi, goli ali delno porasli bazeni in otočki v solinskih bazenih. Tudi zapuščene solinarske hiške so svojevrsten tip življenjskega okolja. Fontanigge so obrobene z grmišči ter suhimi in vlažnimi travniki, na zahodu pa s plitvim morjem oblitimi visokomorskimi nasipi (Sovinc 2003; Škornik 2012a).

2.2 Opis poskusnih površin

Večina poskusov je bila opravljenih na različnih lokacijah znotraj KPSS, nekaj pa smo jih izvajali tudi na eni lokaciji v Koprju.

2.2.1 Poskusna površina B

Poskusna površina B (beton; Slika 6) je ostanek betonskih bazenov. Meri 0,4 ha in je umeščena v skrajni jugozahodni del območja Piccia, ki leži v skrajnem severnem delu Lere oz. KPSS. V neposredni bližini od leta 2013 stoji Spa center Lepa vida. Poskusna površina B je delno porasla s halofitno vegetacijo, med neurji pa je občasno tudi potopljena. Na sredini jo deli slabih 10 cm visok in 20 cm širok betonski zid, ki obdaja površino tudi ob straneh. Območje Piccia je sicer pomembno gnezditveno območje več vrst ptic: beločelega deževnika (*Charadrius alexandrinus*), malega deževnika (*Charadrius dubius*), rumenonogega galeba (*Larus michahellis*), občasno pa tukaj gnezdi tudi navadna (*Sterna hirundo*) in mala čigra (*Sternula albifrons*) ter brškinica (*Cisticola juncidis*). Na testni površini B med raziskavo nismo zabeležili gnezdečih osebkov, zato je bila poskusna površina izbrana za izvedbo poskusa, saj s prisotnostjo nismo motili ptic pri gnezditvi. Prav tako je lokacija primerna zaradi bližine urbanih predelov v okolici KPSS, saj se s tem

poveča potencialni pritisk s strani vranov, ki preferirajo mozaično kulturno krajino in urbane predele.

2.2.2 Poskusna površina *O*

Poskusna površina *O* (»otok«; Slika 6) je umeščena skrajno južno znotraj bazena Colombera, ki je najjužnejši del Fontanigge. Velikost umetno izdelanega »otoka«, na katerem smo izvajali poskuse, je med 20 in 30 m². »Otok« je okopan z jarkom na treh stranicah, ena pa je odprta, kar nam je omogočalo dostop do poskusne površine. Površina otoka se za okoli pol metra dviga nad gladino preostalega dela Colombere, kar je preprečevalo poplavljanje »otoka« med poskusi. Poskusna površina običajno ni poplavljena tudi ob višjem nivoju vode. Prav tako je bilo območje za razliko od poskusne lokacije *B* pod manjšim človeškim vplivom, saj je dostop tukaj omejen. Škornik (2012a) navaja, da na območju Colombera gnezdi samo rumenonogi galeb (*Larus michahellis*), pred leti pa so tukaj gnezdile tudi navadne čigre (*Sterna hirundo*) in beločeli deževnik (*Charadrius alexandrinus*). Na čelnem nasipu občasno gnezdi tudi mlakarica (*Anas platyrhynchos*).

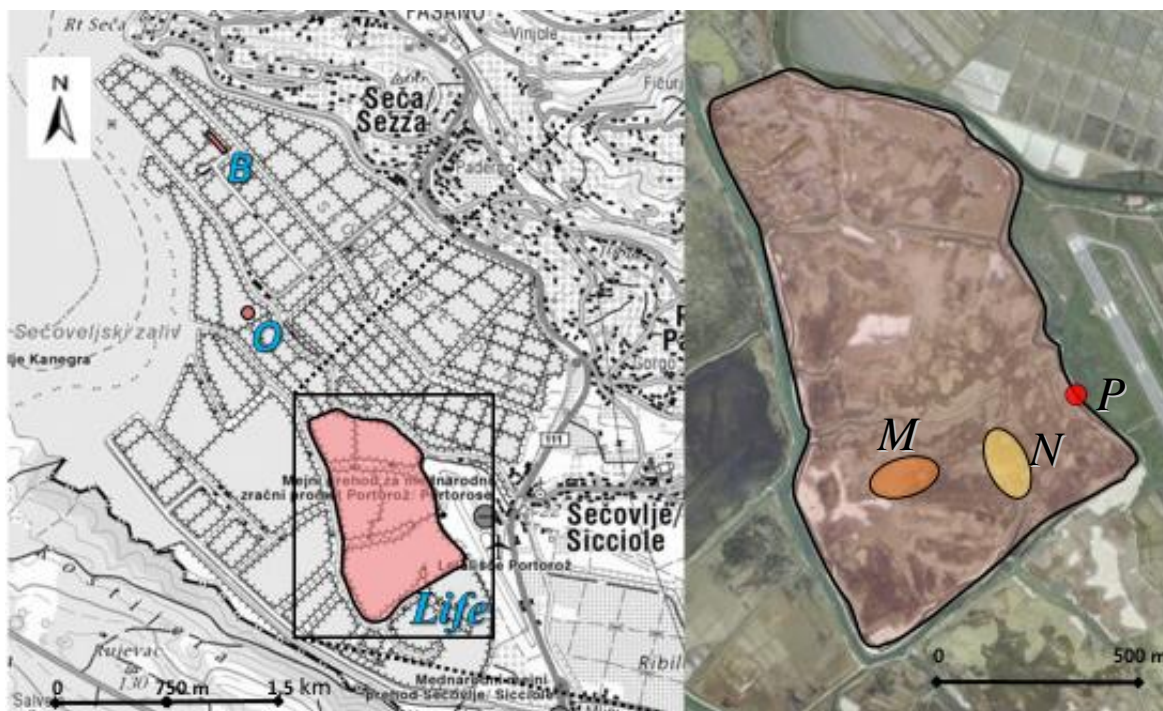
2.2.3 Območje *Life*

Območje *Life* (Slika 6) je obsežno območje v osrednjem delu Sečoveljskih solin v velikosti 69,5 ha. Obdano je s kanaloma Grande in Pichetto ter območjem letališča Portorož. Območje je ostanek nekdanjih delujočih solin s številnimi manjšimi ter večjimi nasipi, kanali, jarki in ostanki solinarskih hiš ter blatnimi, erodiranimi ter skromno poraščenimi otočki. Slednji so ostanek gradbenih del iz osemdesetih let prejšnjega stoletja in hitro izginjajo. Območje je večji del leta zalito z vodo. Obdano je s širokim robnim jarkom, ki preprečuje vdor kopenskih plenilcev (Škornik 2012a).

Tu gnezdita polojnik (*Himantopus himantopus*) in navadna čigra (*Sterna hirundo*; Škornik 2012a, Škornik 2015). V zadnjih letih je območje *Life* gnezdišče za večje število parov male čigre (*Sternula albifrons*; Škornik 2015). Med gnezdilkami na tem območju so tudi rumenonogi galeb (*Larus michahellis*), beločeli deževnik (*Charadrius alexandrinus*) in sabljarka (*Recurvirostra avosetta*) ter občasno rdečenogi martinec (*Tringa totanus*) in duplinska kozarka (*Tadorna tadorna*; Škornik 2012a).

Poskusni površini *M* in *N*

Znotraj območja *Life* sta umeščeni poskusni površini *M* in *N*. Površina *N* je ostanek starega nasipa – nizek otoček, delno porasel s halofitno vegetacijo. Površina *M* je ostanek nasipov s skoraj izenačeno višino preostalega dela območja in brez vegetacije. Med poskusi je opazovana skupina malih čiger gnezдила na poskusni površini *M*, opazovana skupina navadnih čiger pa na površini *N*. Točka *P* predstavlja mesto, s katerega smo opazovali dogajanje na gnezdiščih tekom poskusov (Slika 6).



Slika 6: Umestitev posameznih lokacij raziskave znotraj KPSS. Območje *Life*, poskusni površini beton (*B*) in otoki (*O*) sta označeni na tipološki karti (levo). Na lokaciji *B* in *O* smo izvajali poskuse z različnimi tehnikami odvracanja aviarnih plenilcev. Znotraj območja *Life* so na ortofoto posnetku (desno) označene lokacije *M* in *N*, kamor smo namestili kletke (na prvi lokaciji je gnezдила strnjena skupina malih čiger, na drugi pa navadnih čiger). Točka *P* označuje mesto, s katerega smo spremljali dogajanje na opazovanih gnezdiščih. Vir: Geopedia – interaktivni spletni atlas.

2.2.4 Poskusna površina *S*

Poskusna površina *S* (streha; Slika 7) z velikostjo 0,1 ha leži na študentskem domu Univerze na Primorskem v Kopru. V višino meri okoli 10 metrov in je ljudem ter kopenskimi plenilcem nedostopna. Je ravna in posuta z okrasnim prodom. Po dolžini jo na dva dela (1/3 in 2/3) deli pol metra visok zid. Na njem so nameščene klimatske naprave in nekaj anten, na katerih občasno posedajo sive vrane, rumenonogi galebi, srake in golobi. Študentski dom je umeščen med dvema parkiriščema, Luko Koper in trgovskim središčem,

v bližini (dobrih 500 metrov stran) leži tudi Škocjanski zatok, ki ima za gnezdeče populacije morskih ptic podoben pomen kot KPSS. Prav tako je poskusna lokacija le kilometer stran od starega mestnega jedra v Kopru. Površina je bila izbrana zaradi večje številčnosti vranov in manjšega vpliva rumenonogih galebov kot v KPSS ter zaradi lažjega spremljanja dogajanja.



Slika 7: Umestitev poskusne površine S (streha kopskega študentskega doma UP), na kateri smo preverjali učinkovitost različnih kletk. Vir: Geopedia – interaktivni spletni atlas.

2.3 Terensko delo

Znotraj KPSS smo izvajali terensko delo v sklopu dveh projektov: »Predacija vranov (*Corvidae*) v Krajinskem parku Sečoveljske soline« (1.4.2014–30.9.2014) in »Izdelava smernic za zmanjševanje vpliva predacije vranov (*Corvidae*) na kolonijske ptice« (1.4.2015–31.7.2015). V sklopu obeh raziskav smo opravljali terensko delo na različnih lokacijah v KPSS in njegovi okolici, vključno s slovenskimi priobalnimi mesti.

V sklopu raziskave smo:

- (1) Ugotavljali okvirno število gnezdečih parov sive vrane, kavke in srake v vplivnem območju okolice KPSS ter številčnost sive vrane in kavke vzdolž večjih priobalnih mest med preletom na prenočišča v času izven gnezditve.
- (2) Izvedli poskuse odvratanja aviarnih plenilcev od plenjenja jajc na umetnih gnezdiščih znotraj KPSS in na ločeni lokaciji v Kopru.

- (3) Spremljali populacije čiger med in po poskusu odvracanja aviarnih plenilcev znotraj KPSS na gnezdiščih znotraj območja Life.

Podatke smo beležili ob uporabi naslednjih pripomočkov:

- daljnogled (Trailfinder 3 WP 10x42; 1.-3.)
- teleskop (Carl Zeiss Diascope 85L z do 75 x povečavo; 3.)
- zunanje kamere (Maginon WK 3 HD z 5 MP, 180° kotom in IR-jem; 2.,3.)
- GPS (Garmin etrex legend HCx; 1.).

2.3.1 Popis številčnosti izbranih vrst vranov

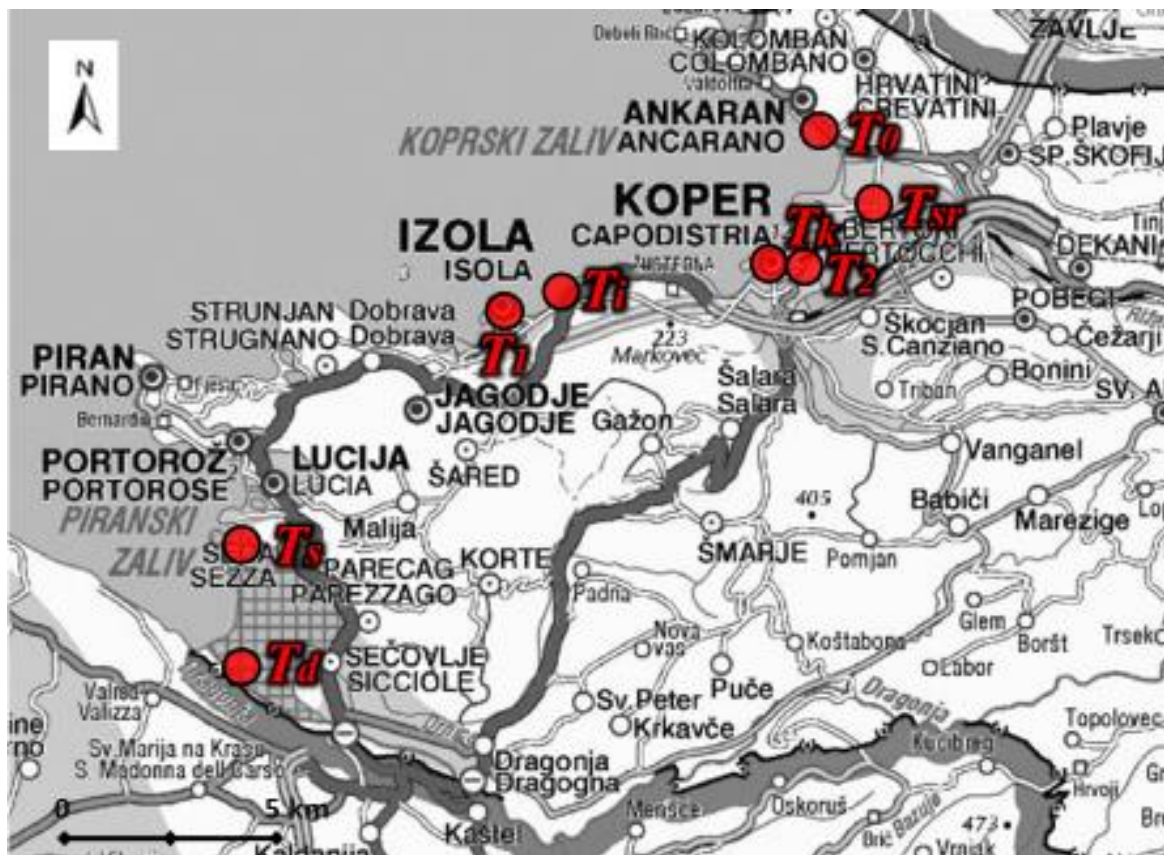
Popisovali smo številčnost osebkov vzdolž obale med prezimovanjem (negnezditveno obdobje), saj je takrat spremljanje populacij vranov zaradi njihovih dnevnih migracij proti skupnim prenočiščem lažje. Gnezditvene populacije smo spremljali na območju KPSS in okolice.

2.3.1.1 Negnezditveno obdobje

Med negnezditvenim obdobjem, v času od 26.1.2015 do 8.3.2015, smo z namenom ocene številčnosti vranov v priobalnem pasu spremljali sive vrane in kavke med poleti na skupinska prenočišča. Lokalitete popisov so označene na Sliki 8. Značilno je, da se te ptice pred poleti zbirajo v skupine (Hansen in sod. 2000; Moore in Switzer 1998), večino ptic pa lahko opazujemo na daljavo, saj se med zbiranjem običajno zbirajo na izpostavljenih mestih (npr. na vrhovih krošenj; Hansen in sod. 2000). Na zbirališča priletijo pred sončnim zahodom. Znano je, da se po tem, ko enkrat poletijo proti skupnim prenočiščem, ne ustavljajo, da bi se prehranjevale, in se ne vračajo proti izhodišču (Hansen in sod. 2000), kar omogoča zanesljivo štetje ptic na preletih. S popisi smo pričeli uro in pol pred sončnim zahodom in jih nadaljevali vse do pol ure po tem, ko smo opazili zadnjo ptico v preletu. Sprva (26.1.2015–25.2.2015) smo spremljali samo številčnost in smer leta, kasneje (26.2.2015–8.3.2015) pa še časovno umestitev zadnje aktivnosti glede na čas sončnega zahoda.

Izračunali smo trajanje preleta do T_0 , ki je najsevernejša izmed naših opazovalnih točk (Ankaran; Slika 8), ob predpostavki, da sive vrane potujejo s hitrostjo med 21,2 in 61,5 km/h (Greenewalt 1975) glede na zračno linijo v smeri njihovega leta proti T_0 . Ker na celotni predvideni poti njihovega leta nadmorska višina niha zgolj za 150 metrov menimo, da to ne predstavlja večje ovire oziroma večje napake pri izračunu porabe časa za prelet do skupne T_0 po predvideni liniji. Seveda v resnici zagotovo ne potujejo linearno. Izračun tega nam vrne podatek kdaj (glede na sončni zahod) so osebki med potovanjem po predvideni

poti s predpostavljeno hitrostjo pripotovali do T_0 . S tem smo želeli preveriti, ali je možno, da so med pticami v preletu tudi ptice z drugih lokacij popisov.

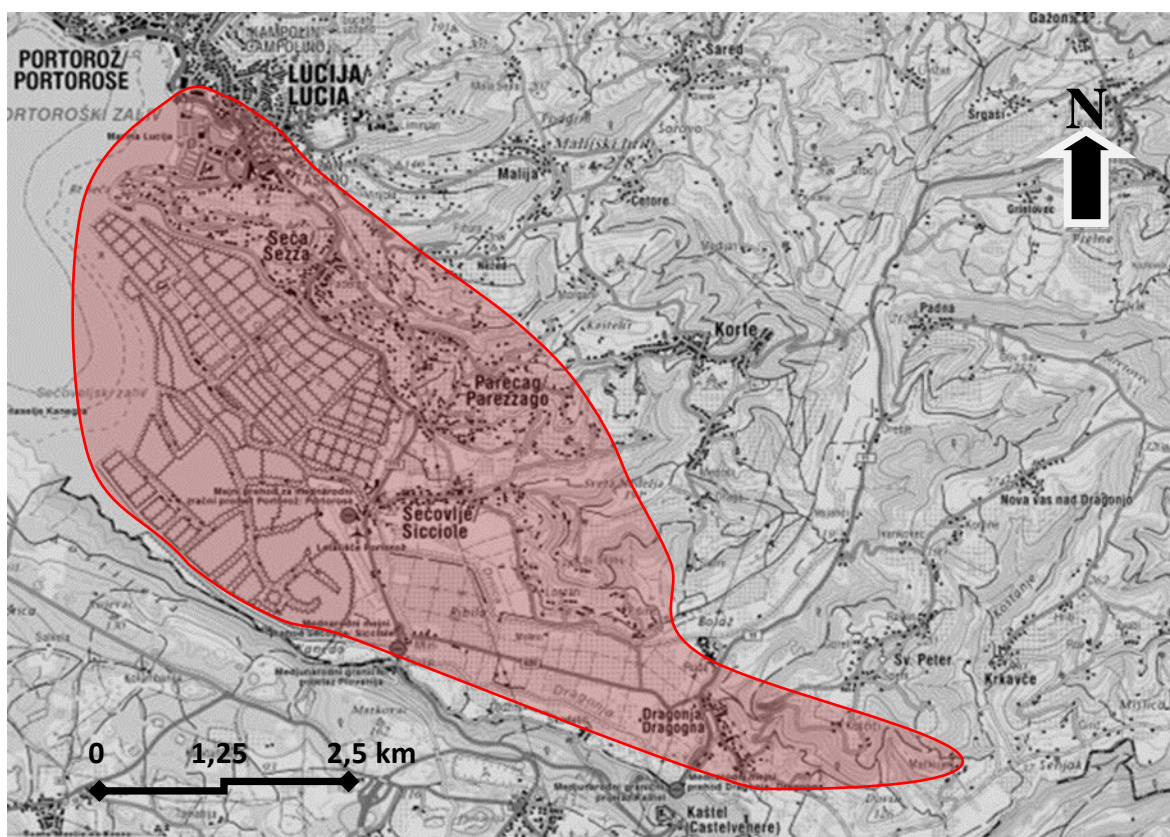


Slika 8: Lokacije popisov vzdolž slovenske obale. Iz jugozahoda proti severovzhodu si sledijo: KPSS (T_d , ob reki Dragonji), KPSS (T_s , obrobje ob Rtu Seča), Izola (T_1 , staro mestno jedro), Izola (T_i , Rtič Viližan), Koper (T_k , staro mestno jedro; zvonik stolnice), Koper (T_2 , streha študentskega doma), Sermin (T_s , severno od deponije) in Ankaran (T_0 , mestna plaža).

2.3.1.2 Gnezditveno obdobje

Popisovanje gnezd in osebkov treh vrst vranov (sive vrane, srake, kavke) na vplivnem območju KPSS (Slika 9) smo izvajali od 9.4.2015 do 29.4.2015, v času pred olistanjem dreves. Popise smo izvajali večinoma v popoldanskem času med 15:00 in sončnim zahodom. Ker smo hkrati beležili tudi številčnost ptic, smo se z izbranimi termini izogibali delom dneva, ko so ptice manj aktivne. Ob popisu območja smo si pomagali z daljnogledom (Trailfinder 3 WP 10x42), lokacije gnezd pa smo zabeležili s pomočjo GPS-a (Garmin etrex legend HCx). V Sloveniji sicer že redno poteka spremljanje številčnosti sivih vran, za kar uporabljajo dve metodi: Novi Ornitološki Atlas Gnezdilk Slovenije (NOAGS) in Farmland Bird Index – Ptice kmetijske krajine (FBI; Figelj in sod. 2009, Kmecl in sod. 2014, Akcijski načrt... 2011a, b). Obe metodi smo zaradi majhnosti območja in mozaičnosti krajine, kjer smo popisovali, nekoliko spremenili: namesto za

popise s transekti po NOAGS in FBI, smo se raje odločili za natančnejše lociranje posameznih gnezd in štetje ptic s čim bolj podrobnim pregledom območja. Iz zbranih podatkov smo izračunali gostoto in številčnost vranov v vplivnem območju KPSS. Zaradi velike popisne ploskve je delo potekalo dlje časa, vsakič na novem delu. Štetje smo na nekaterih delih ponovili, da bi potrdili zanesljivost naših rezultatov. Popisi so potekali s hitrostjo od 1,5 do 3 km/h, odvisno od preglednosti krajine. Najhitreje smo končali s kmetijskimi površinami in preglednimi ravninami, medtem ko so nam hriboviti in poraščeni predeli ter večji zaselki vzeli več časa. Popisno območje je zajemalo zaselke Dragonja, Sečovlje, Parecag, Seča, južni del Lucije in KPSS. Pokrajina tega območja je mozaična s kmetijskimi površinami, travniki, zaselki, večjimi in manjšimi parki, drevoredi, gozdnimi fragmenti, obrobjem mesta in sekundarnimi solinskimi habitatnimi tipi.



Slika 9: Območje popisa izbranih vrst vranov (Corvidae) znotraj KPSS in v njegovem zaledju. Popisno območje zajema zaselke Dragonja, Sečovlje, Parecag, Seča, južni del Lucije in KPSS.

2.3.2 Preverjanje učinkovitosti neinvazivnih metod odvrčanja aviarnih plenilcev na umetnih gnezdiščih

Med iskanjem različnih metod odvrčanja aviarnih plenilcev smo iskali tako, ki bi bila brez negativnega vpliva na plenilce in ne bi škodovala gnezdečim populacijam male in navadne čigre. Naprej smo poiskali že obstoječe metode odvrčanja, ki ustrezajo tem

merilom. Ker so na območju gnezdišč obeh vrst čiger v KPSS znani napadi vranov nanje in na njihova jajca (Sovinc, osebni stik 2014), smo se osredotočili predvsem na odvrčanje sive vrane, ki je med vrani velja za najpogostejšo in največjo vrsto na tem območju.

Vrani po intelektualnih sposobnostih prekašajo večino živih bitij, v miselnih sposobnostih se z njimi od ostalih ptic lahko kosajo le papige. Izkazalo se je celo, da so pametnejše tudi od večine primatov. V tem smislu še posebej izstopajo vrane, srake ter krokarji. Hitro učenje in odličen spomin jim omogočata še hitrejše prilagajanje spremembam (Koče 2011), s tem pa je preprečevanje plenjenja s strani vranov še toliko večji izziv. Raziskovalci so že uporabljali precej različnih načinov odvrčanja aviarnih plenilcev. Kratek pregled izbranih metod iz literature, ki smo jih po potrebi dopolnili oziroma v celoti izdelali sami, podajamo v nadaljevanju.

2.3.2.1 Metoda z odvrčalom

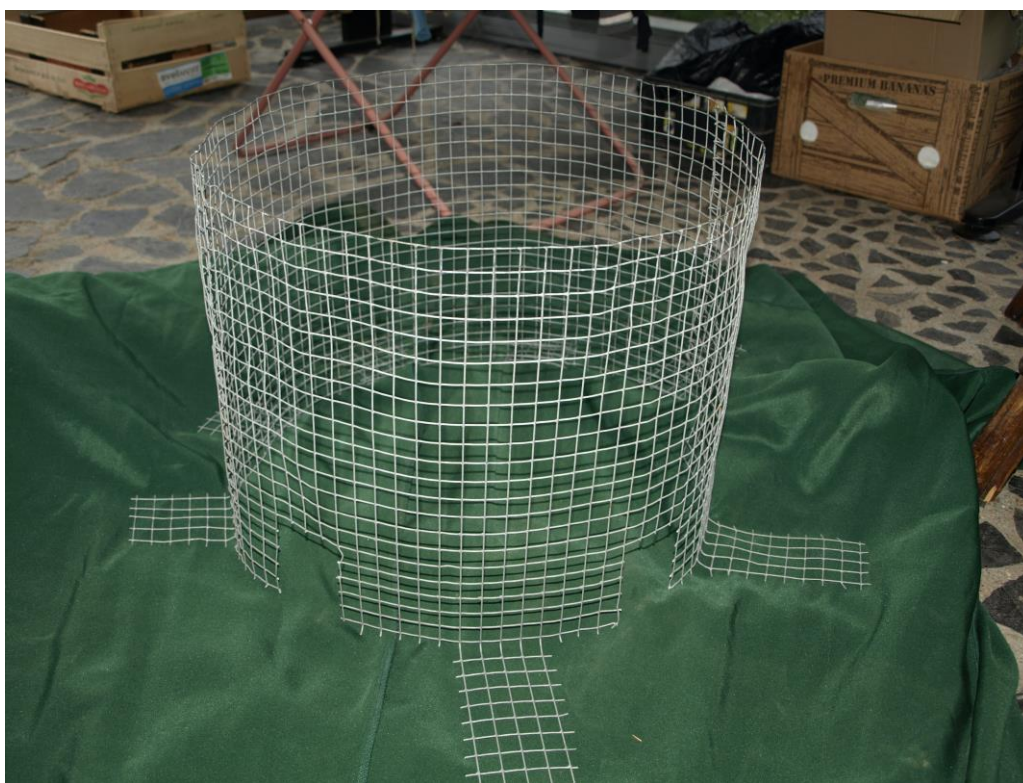
Izdelali smo votla jajca iz umetne mase, ki smo jih nato prebarvali z vzorci čigrinih jajc. Nekaj od teh jajc smo nato napolnili z odvrčalnim sredstvom (imenovali smo ga odvrčalo ali gabilo) in jih postavili v umetna gnezda ter s pomočjo kamer spremljali reakcijo ptic na odvrčalno sredstvo. Idejo smo povzeli po Avery in sodelavcih (1995). Po priporočilu veterinarja smo za odvrčalno sredstvo izbrali 15% vodno raztopino vodikovega peroksida (Maričič, osebni stik 2014), ki jo v veterinarski praksi uporabljajo za spiranje želodcev različnih živali. Raztopino smo zgostili z jedilnim škrobom in jo s tem naredili podobno vsebini jajca. S tem smo hkrati preprečili, da bi se skozi predrto jajce raztopina razlila in tako zvišali odvrčalno vrednost posameznega jajca z odvrčalom. Pričakovana reakcija plenilca po zaužitju jajca z odvrčalnim sredstvom je vključevala draženje ter siljenje na bruhanje, zato smo predpostavljali, da bo negativna izkušnja preprečila ali vsaj zmanjšala nadaljevanje plenjenja (bodisi sosednjih jajc, bodisi ob naslednjih priložnostih). Vrani so namreč precej teritorialni med gnezdenjem (Avery in sod. 1995), zato smo pričakovali, da bodo ptice prenehale s plenjenjem na območju, kjer so doživele negativno izkušnjo. Isti osebk pa naj bi s svojo teritorialnostjo odganjali tudi druge osebe, ki pridejo v območje njihovega teritorija, s čemer naj bi se zmanjšal izplen. Čeprav je metoda po prvih poskusih izgledala obetavno, pa je bila časovno zelo zamudna in relativno draga. Za izdelavo nekaj deset takšnih jajc smo namreč potrebovali tri dni. Zato smo umetna jajca zamenjali s prepeličjimi, jim izpihali vsebino, izpraznjene prekuhali, posušili, na vrhu jajca zalepili luknjo z vodoodpornim lepilom za tapete, jih napolnili z jedilnim škrobom, zgoščeno 15% vodno raztopino vodikovega peroksida, ter na koncu zapolnili z lepilom še luknjo na spodnjem delu jajca. Pred namestitvijo so se jajca sušila. Izdelava nekaj deset takšnih jajc se je iz več dni skrajšala na samo dve do tri ure. Prava prepeličja jajca smo uporabili v kontrolnih gnezdih. Poskuse smo izvajali med 24.6.

in 28.7.2014 ter 28.7. in 15.8.2014 na dveh lokacijah v KPSS. Preverjanje stanja poskusne površine, pregled posnetkov in dodajanje novih jajc z ali brez odvračal je potekalo na vsaka dva dni, z večkratnimi vmesnimi prekinitvami. S pomočjo foto pasti in terenskega dela smo identificirali plenilce ter pogostost in velikost plenjenj.

2.3.2.2 Metoda s kletkami

Izdelali smo več različnih kletk. Vse kletke so imele valjasto obliko in so bile narejene iz varjene ogradne mreže. Za kletki 1 in 2 smo uporabili mrežo s kvadratnimi razdelki dimenzij 1,5 cm X 1,5 cm, kletki 3 in 4 pa s kvadratnimi razdelki, ki so dimenzij 1,9 cm X 1,9 cm (DIRICKX ARAVIS 1.4X19X19X1000). Stroški izdelave ene kletke so bili okoli 5 €, čas izdelave posamezne kletke pa 10–15 minut.

Kletka 1 s premerom 45 cm smo prilagodili po Brindley-u (1996). V višino je merila 35 cm in imela ob spodnjem robu tri po obodu enakomerno razporejene stranske odprtine z merami 9 cm v višino in 6 cm v širino (Slika 10). Premer kletke naj bi še omogočal pristanek mali čigri v kletko. Odprtine naj bi služile pobegu mladičev oziroma odraslih čiger ob napadih aviarnih plenilcev. Zgornja ploskev kletke je bila odprta.



Slika 10: Kletka 1 (Foto: Martina Tekavec).

Kletka 2 je bila zgolj modifikacija kletke 1 brez stranskih odprtin.

Kletka 3 je v premer merila 60 cm, v višino 32,3 cm, imela je 10 stranskih odprtin dimenzij 26,6 cm X 7,6 cm (višina X dolžina) in so bile po obodu enakomerno oddaljene med seboj (Slika 11). Modifikacijo te kletke so že uporabili za preprečevanje plenjenja kopenskih plenilcev jajc in mladičev kolonijskih ptic (Isaksson 2007). Za razliko od ostalih kletk je bila ta zgoraj zaprta.



Slika 11: Kletka 3 med preverjanjem učinkovitosti na poskusni površini S (Foto: osebni arhiv).

Kletka 4 je bila podobna kletki 2, le da je v premeru merila 60, v višino pa 40 cm (Slika 17). Zgoraj je bila odprta, stranskih odprtin ni imela. Tudi to kletko smo modificirali po Brindleyu (1996), ki je za njeno izdelavo uporabil drugačen material, mere pa so bile enake.

Enako kot kletko 4 smo izdelali tudi **kletko 5**, ki je bila večja in zato primerna za navadno čigro (Slika 16). Izdelali smo jo tako, da smo povečali premer Kletke 4 na 75 cm, kar pa je ravno med najmanjšo in največjo možno velikostjo razpona peruti navadne čigre. Že pred pričetkom poskusa smo se zavedali tveganja, da bo kletka morda premajhna, a bi z uspešnim sprejetjem kleke tako zvišali verjetnost preprečitve plenjenja.

Kletke smo izdelali z uporabo klešč in vezic. Na testnih površinah smo jih obtežili s kamni oziroma jih pritrdili s klini, kjer je bila podlaga mehkejša.

V KPSS smo nato od 9. do 15.8.2014 testirali kletko 1, kletko 2 pa od 29.8. do 12.9.2014 na lokaciji B (Slika 6). Kletke smo nato še dodatno modificirali in jih ponovno testirali kot kletko 3 in kletko 4 na testni lokaciji S (Slika 7). Najprej smo naredili primerjavo med

kletkama 3 in 4 v obdobju od 17. do 25.2.2015, nato pa nadaljevali s testiranjem kletke 4 v obdobju med 7. in 28.4.2015. V kletko smo namestili prepeličja jajca in tako simulirali legla divjih ptic. Približno meter od posamezne kletke smo med vsakim poskusom nastavili tudi kontrolno gnezdo brez kletke. S kontrolo smo preverjali, če ptice plenijo legla, kadar v kletki ni bilo izplena. Poskuse s kletkami smo spremljali s foto pastmi in tako identificirali plenilce ter njihov odziv na kletke. Kontrolo izplena jajc, dodajanje novih jajc in preverjanje kamere smo pri poskusih s kletko 1 in 2 izvajali na vsakih nekaj dni (2–5). Pri poskusih s kletko 3 in 4 pa smo preverjali izplen ter vsakodnevno dodajali nova jajca.

2.3.2.3 Druge metode

Uporabili smo **kovinsko mrežo** velikosti 40 X 30 cm (z okenci dimenzij 1.5 X 1.5 cm). Poskus je potekal na poskusni površini *B* (Slika 6) od 23.7. do 8.8.2014. Mrežo smo namestili na količke 15 cm visoko in pod njo simulirali umetno gnezdo s tremi prepeličjimi jajci. Prav tako smo prepeličja jajca namestili okoli mreže. Slednje smo uporabili kot kontrolo za primerjavo rezultatov. Nato smo preverili kakšen je izplen prepeličjih jajc pod mrežo in tistih izven mreže. Potem smo testirali še učinkovitost z odvrčali (15% vodna raztopina vodikovega peroksida zgoščena z jedilnim škrobom) napoljenih jajc. Izvedli smo različne kombinacije med pravimi prepeličjimi jajci, tistimi z odvrčali ter mrežo. Jajca z odvrčali smo namestili ob mrežo, pod njo pa prepeličja, nato smo namestili posod tista z odvrčali. S tem smo želeli preveriti ali je mreža nad jajci zadostna zaščita pred plenjenjem in ali z odvrčali napolnjena jajca v kombinaciji z mrežo vplivajo na plenjenje izpod mreže.

Poskusili smo tudi z namestitvijo **mrtve (preparirane) vrane**, ki naj bi imela odvrčalni učinek na vrane. Poskus je potekal na poskusni površini *B* (Slika 6) od 10. do 23.8.2014. Najprej smo nastavili užitna prepeličja jajca in spremljali izplen, nato pa smo po ponovni nastavitvi prepeličjih jajc namestili preparirano vrano v nenaravni drži. Pojava mrtve vrane naj bi na druge osebkke delovala kot opozorilo, da je na tem območju nevarnost in da plenjenje znotraj tega območja ni varno.

2.3.3 Namestitev kletk na gnezda čiger in spremljanje vplivov

Za namestitev kletk na gnezdih male čigre smo izbrali četrti tip kletk, z že znanim minimalnim negativnim vplivom na gnezdeče ptice ter preizkušeno učinkovitostjo (Brindley 1996). Po navedbah Sovinca (osebni stik 2015) namreč obstaja skrb, da bo par, ki mu bomo na gnezdo namestili kletko, gnezdo zapustil. Kletke smo namestili na tri gnezda male (tip 4) in dve gnezdi navadne čigre (tip 5). Gnezda male čigre, na katera smo postavili kletke, so bila izbrana znotraj strnjene skupine devetih parov na območju *Life*

(Slika 5; poskusna površina *M*), izbrana gnezda navadne pa znotraj strnjene skupine 13 parov znotraj istega območja (Slika 5; poskusna površina *N*). Kletke smo s pomočjo 12 centimetrskih klinov namestili 27.5.2015, odstranitev pa predvideli 2.6.2015. Med poskusom smo vsak dan od 6h–21h spremljali vedenje čiger in ugotavljali vpliv kletke na gnezdeči par čiger ter prisotnost potencialnih aviarnih in kopenskih plenilcev (popisni list: Priloga A). Podrobno smo spremljali tudi gnezda brez kletk v bližini. Postavili smo foto pasti za spremljanje dogajanja na gnezdiščih tudi v času, ko na terenu nismo bili prisotni (od 21h do 5h). Monitoring je izvajalo pet oseb v parih, spremljali pa smo tudi dogajanje izven vidnega polja kamer. Poleg foto pasti smo uporabljali še daljnogleda ter teleskop.

2.3.4 Spremljanje številčnosti populacije čiger

Številčnost populacije male in navadne čigre smo spremljali v obdobju od 27.5. do 2.6.2015. Dne 27.5. smo na terenskem popisu prešteli gnezda navadne čigre znotraj območja *Life* (Slika 5). Popis smo ponovili 16. in 26.6.2015, pridobili pa smo še podatke popisa z dne 2.7.2015 (Škornik, osebni stik 2015). Od 27.5. do 2.6.2015 smo redno spremljali številčnost male čigre.

2.4 Statistična obdelava podatkov

Studentov T-test se uporablja za primerjavo morebitnih razlik v povprečnih vrednostih med dvema vzorcema, χ^2 -test pa za primerjavo morebitnih razlik v frekvencah med dvema vzorcema. Testa smo uporabili za primerjavo med kontrolnimi in testnimi skupinami, za statistično značilne razlike smo privzeli verjetnost napake pri napovedi razlik na ravni 0,1 % ($p = 0,001$).

2.5 Izdelava zemljevidov

Zemljevide smo izdelali s pomočjo spletnega atlasa Geopedia in programa Power Point. Različne poskusne in popisne površine smo prikazali s pomočjo poligonov, posamezne točke, s katerih smo spremljali prelete, smo vnesli s pomočjo GPS koordinat, prikazani podatki pa so bili zbrani tekom terenskega dela.

2.6 Izračun gostote vranov vzdolž KPSS in ocena številčnosti sive vrane vzdolž slovenske obale

Pri izračunu **minimalne gostote** smo bili pri izračunu popolnoma prepričani, da istih osebkov nismo šteli ponovno. Upoštevali smo maksimalno število osebkov, ki smo ga ugotovili med popisom. Iz izračuna smo izvzeli lokacije, kjer smo osebkke popisali samo enkrat, razen tistih, ki smo jih prešteli v Dragonji v bližini dveh starih gnezd. Za izračun **maksimalne gostote** pa smo poleg podatkov izbranih za izračun minimalne gostote, izbrali tudi podatke iz lokacij, na katerih smo osebkke popisali samo enkrat, pri tem pa smo izvzeli zgolj tiste osebkke, pri katerih je bilo ugotovljeno ponovljeno štetje tekom istega terena.

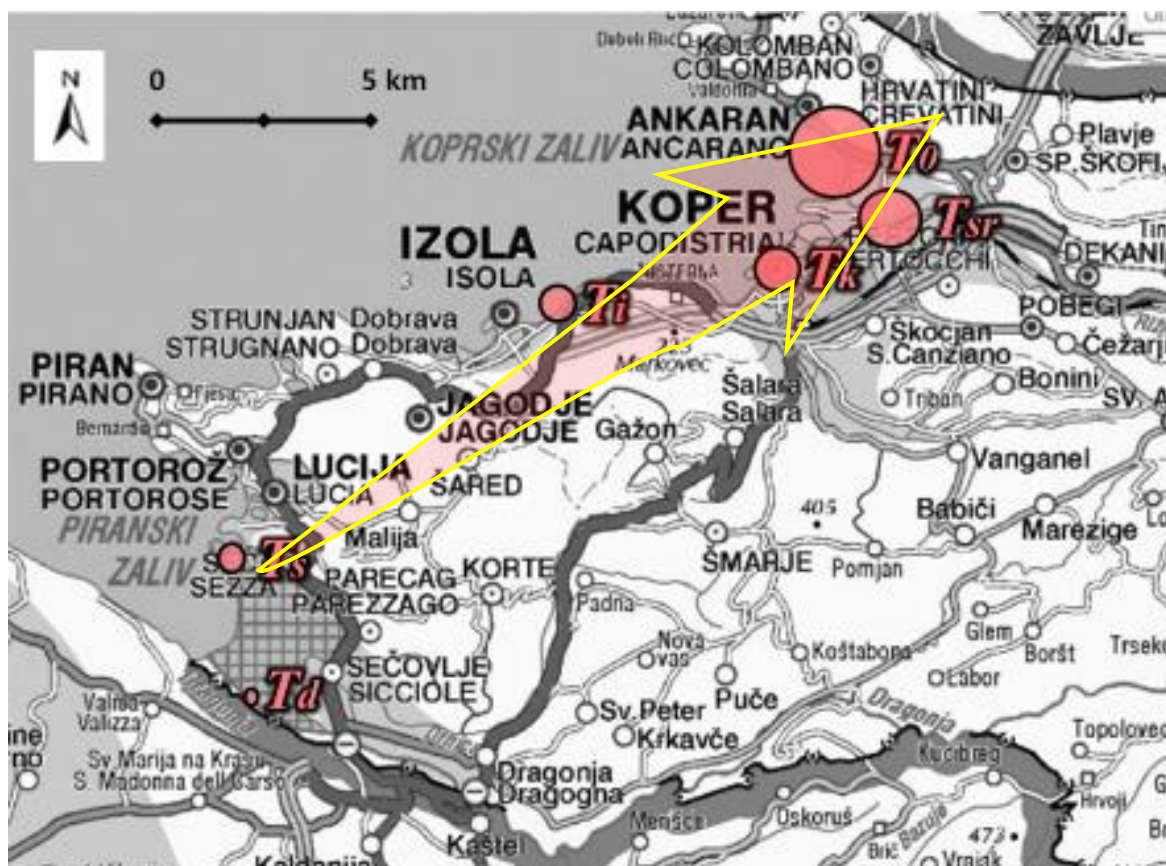
Za **grobo oceno** števila gnezdečih parov vzdolž obale smo uporabili tudi podatke, ki sta jih v letu 2015 zbrali Kolenc in Lozar (neobjavljeni podatki).

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

Zaradi večje preglednosti so rezultati z diskusijo razvrščeni glede na tematiko in ne glede na časovno umeščenost posameznega dela raziskave. Časovna umeščenost poteka raziskave je upoštevana pri vsakem od dveh sledečih delov. **Prvi del** rezultatov z diskusijo od poglavja 3.1 do 3.3 predstavlja ugotovitve raziskav vranov: vzorce diurnalnih migracij, številčnost vzdolž slovenske obale in gnezditvene gostote ter številčnost v vplivnem območju KPSS. **Drugi del** rezultatov z diskusijo od poglavja 3.4 do 3.6 pa predstavlja ugotovitve raziskav neinvazivnih metod odvrčanja aviarnih plenilcev na umetnih gnezdiščih ter raziskav na gnezdiščih male in navadne čigre.

3.1 Številčnost ter vzorci večernih diurnalnih migracij sivih vran in kavk med preleti na skupinska prenočišča

Številčnost priobalne populacije sivih vran med prezimovanjem po naših podatkih narašča vse od izliva reke Dragonje ob KPSS, kjer so vrane zelo redke ali pa jih praktično ni (sami jih tekom dveh popisov sploh nismo zabeležili), proti Ankaranu, kjer jih je največ ($N = 37$, št. popisov = 1; Preglednica 3; Preglednica 4). Glede na rezultate začetnih popisov številčnosti in smeri preleta sivih vran, smo na sredini popisov opustili iskanje lokalnih prenočišč in predpostavili, da večina priobalne populacije preleta na prenočišče v sosednjo Italijo, in sicer v okolico Trsta. Tamkajšnja prezimujoča populacija sivih vran naj bi po oceni kolegov iz Italije (Stanič in sod., osebni stik 2015) štela okoli 4000 ptic. Popisi Tržčanov so potekali vzporedno z našimi opazovanji. Ocena je bila narejena na podlagi enega štetja, dne 19.2.2015. Našteli so 3163 sivih vran in 279 kavk (Stanič in sod., osebni stik 2015). Naši podatki za slovensko obalo navajajo bistveno manjše število opaženih ptic. Največ sivih vran je bilo med preletom prešteti v Ankaranu (103), nato pa na Serminu (51). Število osebkov med preletom narašča od KPSS proti Ankaranu (Slika 12, Preglednica 3).



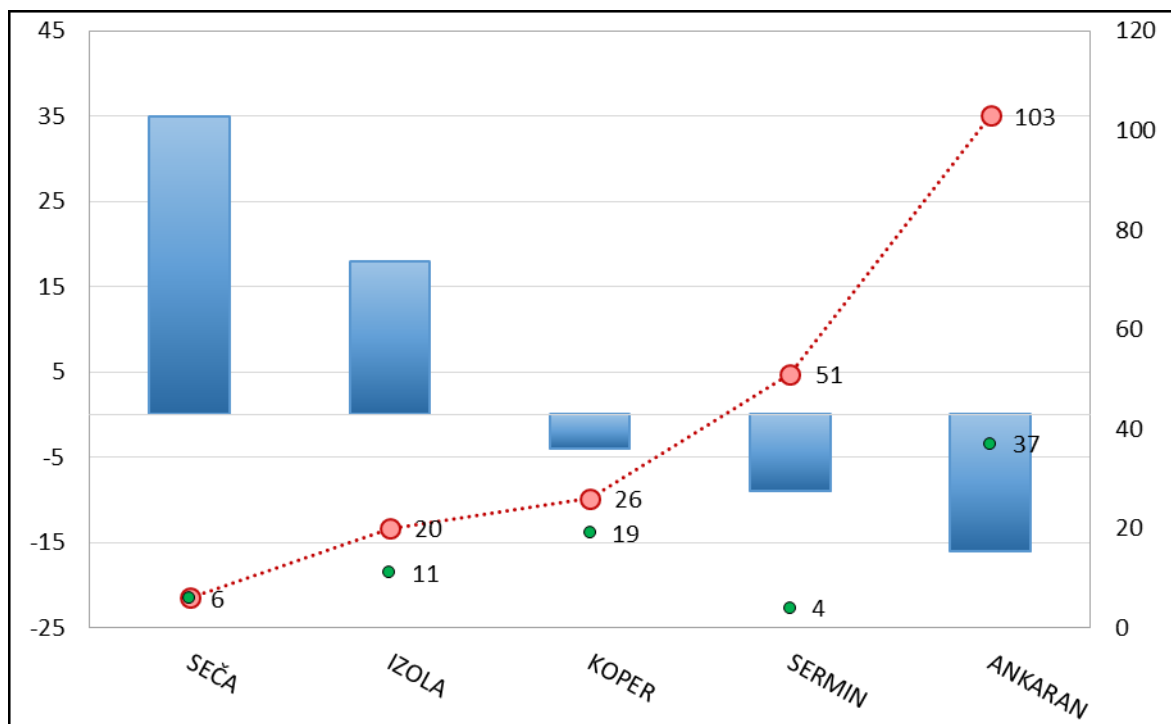
Slika 12: Število osebkov med preletom proti skupnim prenočiščem. Puščica prikazuje naraščajoč vzorec med posameznimi popisnimi lokacijami ter smer preleta osebkov. Različne velikosti točk prikazujejo največje število popisanih osebkov med preletom posameznih lokacij (T_d – ob reki Dragonji (KPSS), T_s – Seča (KPSS), T_i – Izola (Rtič Viližan), T_k – Koper; zvonik stolnice (staro mestno jedro), T_{sr} – Sermin, T_0 – Ankaran (mestna plaža). Število osebkov je zabeleženo v Preglednici 7. Vir: Geopedia – interaktivni spletni atlas.

Preglednica 3: Največje zabeleženo število osebkov med preletom proti skupnim prenočiščem na posameznih lokacijah popisa.

Lokacija popisa	Oznaka na karti	Največje zabeleženo število osebkov v preletu proti skupnim prenočiščem
Ankaran	T_0	103
Sermin	T_{sr}	51
Koper - zvonik	T_k	26
Izola - Viližan	T_i	20
Seča	T_s	6
Ob reki Dragonji (KPSS)	T_d	0

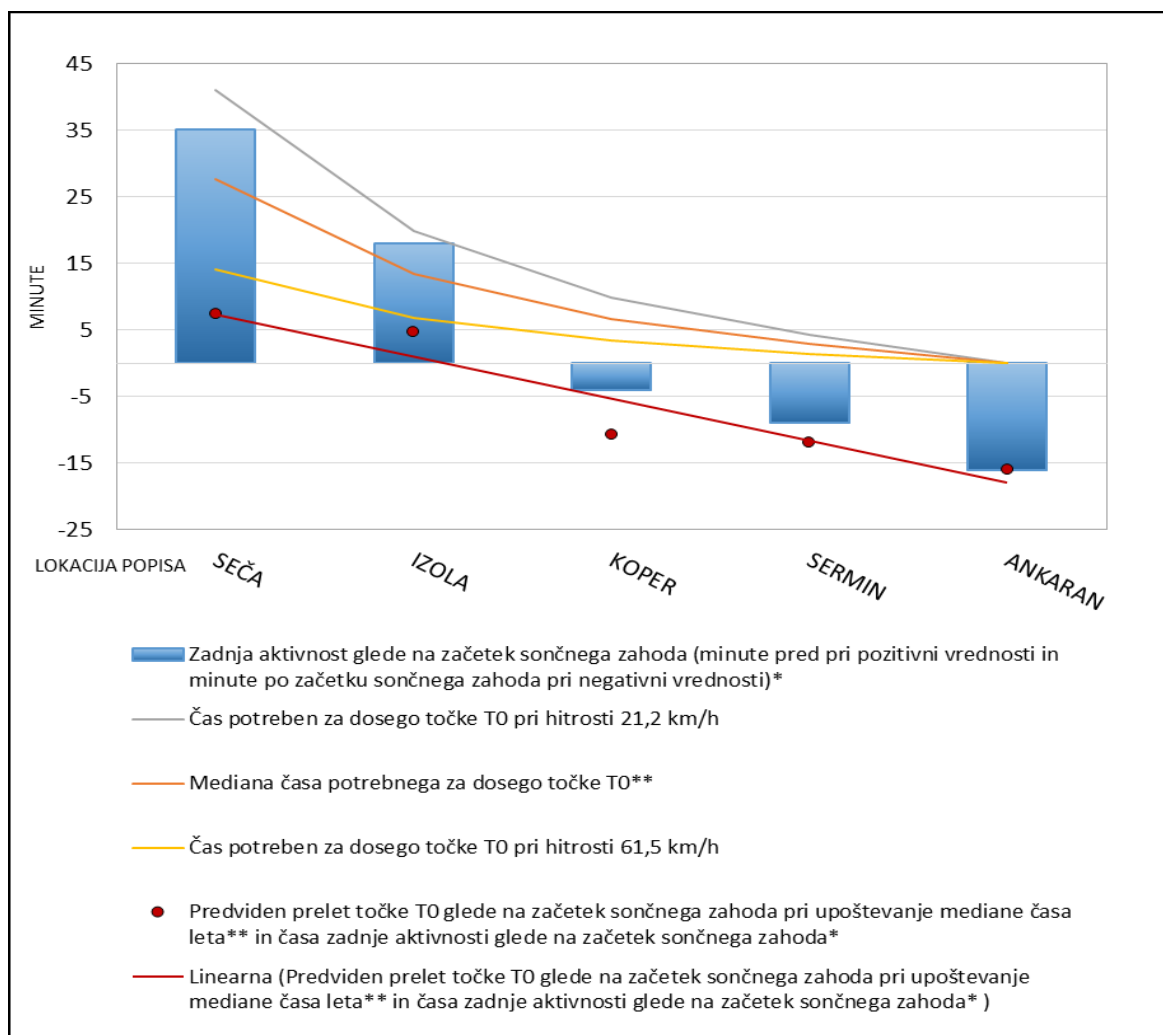
Na Sliki 13 je prikazan čas zadnje aktivnosti na vsaki točki popisa vzdolž slovenske obale glede na čas začetka sončnega zahoda. Zadnjo aktivnost smo zabeležili kasneje na točkah, ki so bližje naši najsevernejši točki popisa v Ankaranu (T_0).

V času opazovanja znotraj največje aktivnosti preleta nismo zaznali osebkov, ki bi v času do zadnjega preleta leteli v nasprotno smer.



Slika 13: Zadnja aktivnost sivih vrان pred in po začetku sončnega zahoda (modri stolpci; v minutah, leva y os; vrednost 0 = začetek sončnega zahoda), ter največje število (desna y os) zabeleženih ptic pred začetkom preleta (zelene točke) in med preleti na prenočišča (rdeče točke, črta nakazuje naraščanje med popisi in ne nakazuje predvidene številčnosti osebkov med posameznimi točkami popisa). Lokacija popisa je prikazana z osjo x.

Izračun trajanja časa preleta je potrdil, da bi lahko ptice od katerekoli točke popisa prispele do T_0 pred časom zadnje aktivnosti v Ankaranu. Ob predpostavki, da je srednja vrednost (mediana) trajanja preleta izračunana iz trajanja preletov z najvišjo in najnižjo hitrostjo leta sive vrane po Greenwalta (1975; Slika 14). Tudi če ptice v resnici do prenočišč ne letijo v ravni liniji in za let porabijo precej več časa, še vedno obstaja velika verjetnost, da prispejo do točke T_0 pred zadnjo zabeleženo aktivnostjo na tej točki.



Slika 14: Trajanje preleta med različnimi lokacijami popisa in lokacijo popisa T_0 (Ankaran) glede na različne hitrosti (21,2 km/h (siva črta) in 61,5 km/h (rumena črta)). Mediana trajanja preleta (oranžna črta). Zadnja aktivnost glede na začetek sončnega zahoda (modri stolpiči). Predviden prelet lokacije popisa T_0 glede na mediano trajanja preleta in začetek sončnega zahoda (rdeče točke). Vrednost y osi predstavlja čas (v minutah) potreben za doseg točke T_0 pri različnih hitrostih in čas zadnje aktivnosti ter predviden prelet te točke glede na začetek sončnega zahoda (v minutah; vrednost 0 čas sončnega zahoda). Lokacija popisa je prikazana z osjo x .

Opazili smo, da ptice večinoma preletajo proti prenočiščem tik ob obali ali nad morjem in redkeje nad kopnim. Ta opazanja smo najlažje potrdili z opazovalne točke v zvoniku koprskeske stolnice (T_k), od koder se jasno vidi smer leta iz centra Koprja proti Ankaranu nad morjem; prav tako so ptice preletavale v smeri Koprja oz. Ankarana, če smo bili na opazovalni točki v Izoli (T_i). Iz opazovalne točke v Serminu (T_{sr}) smo opazili prelete ob ali nad Luko ter nad morjem. Med opazovanjem v Ankaranu (T_0) je bil jasno viden prilet iz smeri Izole in Koprja. Opazno je bilo tudi njihovo nadaljevanje poti v smeri proti Italiji. V Seči so tekom obeh popisov preletele grič v smeri Lucije, kar je prav tako v smeri Ankarana. Sicer pa sive vrane vsaj v manjšem številu prenočujejo tudi na Seči (Sovinc,

osebni stik 2015), vendar jih v teh dveh terminih popisov tam nismo zabeležili. Naša opazovanja sicer potrjujejo enako smer preletov sivih vran, vendar bi bila za potrditev dokončnih zaključkov potrebna še dodatna opazovanja. Vzdolž obale smo našli tudi nekaj zbirališč, kjer so vrane pričele svoje prelete: v Kopru so to platane ob razgledni točki ter luči na Bonifiki. V drugih krajih večjih zbirališč nismo zabeležili.

Poleg številčnosti in vzorcev prenočevanja sive vrane smo opazovali tudi številčnost in prelete kavk. Natančnih podatkov zanje, razen o številčnosti nismo zbirali. Kavke so v zimskem času pogostejše od sive vrane, poleti pa redkejše. Tudi kavke so preletale na prenočišča v smeri proti Italiji, vendar so se večinoma izogibale preletom čez Tržaški zaliv ali obalne linije. Večkrat smo jih opazili, da so letele nad kopnim. Največ, 248 ptic, smo našli v drugem popisu na Serminu (156 v prvem popisu). Podatki o vseh popisih in številčnosti živali so zbrani v Preglednici 4.

Preglednica 4: Številčnost sive vrane in kavke med posameznimi popisi vzdolž obale. Največji dve vrednosti v posameznem stolpcu sta označeni s krepko.

Lokacija popisa	Datum	Število vranov	Število vranov med preletom	Število kavk med preletom
Ankaran	8.3.2015	37	103	Ni popisano
Sermin	2.2.2015	4	Ni popisano	156
Sermin	26.2.2015	3	51	248
Koper - streha	26.1.2015	3	15	20
Koper - zvonik	3.2.2015	19	26	33
Koper - streha	10.2.2015	0	0	13
Koper - zvonik	16.2.2015	13	Ni popisano	21
Izola	21.2.2015	11	16	Ni popisano
Izola	23.2.2015	9	Ni popisano	27
Izola	2.3.2015	11	20	35
Seča	18.2.2015	6	6	5
Seča	27.2.2015	5	5	4
Sečovlje (ob reki Dragonji)	24.2.2015	0	0	0
Sečovlje (ob reki Dragonji)	25.2.2015	0	0	0

3.2 Številčnost in gnezditveni vzorec vranov vzdolž vplivnega območja KPSS

Izračunana gostota sive vrane na območju KPSS in bližnje okolice je 0,84 do 1,32 osebkov na km² znotraj območja velikosti 19 km². Če pri tem izvzamemo iz podatkov popisa območje KPSS v velikosti 6,5 km², kjer ni primernih gnezditvenih habitatov, je vrednost 1,64 do 2,0 osebkov na km² znotraj območja velikosti 12,5 km². Zabeležili smo pet gnezd (dve novi, eno nedoločeno tj. ali novo ali staro in dve stari), kar je enako 0,16 do 0,4 zabeleženih gnezd na km².

Nizko ugotovljeno številčnost sive vrane vzdolž KPSS potrjuje tudi navedek v publikaciji Akcijski načrt za reševanje problemov povezanih s sivo vrano (*Corvus cornix*) v Sloveniji (2011a, b). Slednji citira DOPPS (ustni vir) in navaja, da je iz podatkov FBI (Farmland Bird Index – Ptice kmetijske krajine), ki jo je naročilo MOP razvidno, da so sive vrane v kulturni krajini submediteranske Slovenije redkejše kot v kulturni krajini drugih predelov Slovenije. Po podatkih FBI pa je gostota sive vrane v Sloveniji $1,89 \pm 1,1$ para na km² (Akcijski načrt... 2011a, b). Po podatkih Gregoričeve (2013) v dolini Dragonje siva vrana ne gnezdi več. Njene populacije naraščajo predvsem v urbanem okolju, kjer dobijo veliko hrane, dolina Dragonje pa zanje ni najbolj zanimivo okolje, saj jim v primerjavi s prevladujočimi kmetijskimi in gozdnimi površinami v dolini Dragonje bolj ugajajo urbani predeli. To potrjujemo z lastnimi opazovanji.

Ugotovili smo tudi, da je pojavnost sivih vran največja ravno ob najbolj urbanem predelu popisane območja, kjer je veliko posameznih visokih dreves in parkov z visokimi drevesi. Večino vran smo zabeležili na območju Forma Vive in Seče. Gnezda smo našli na območju Forma Vive (eno gnezdo na smreki, eno na cipresi in eno na boru) in Dragonje (dve razpadajoči, po vsej verjetnosti stari gnezdi na platanah ob lokalni cesti). Ob kmetijskih površinah, kjer je navadno njihova številčnost višja, pa smo le občasno opazili posamezno vrano v preletu.

Srake so znotraj popisnega območja precej bolj pogoste od sive vrane. Opažali smo jih vzdolž celotnega popisnega območja vse do obrobja KPSS. Njihova gostota se giblje od 3,28 – 3,84 osebkov na km² znotraj 12,5 km² velikega popisnega območja (izvzet del solin z 6,5 km²). Po navedbah DOPPS-a v letnem poročilu Monitoring splošno razširjenih vrst ptic za določitev slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine (Kmecl in sod. 2014) je številčnost srak znotraj kmetijske krajine 2,2 para na km². Med našimi popisi smo zabeležili 19 gnezdišč, kar znaša 1,52 gnezd na km². Če upoštevamo še razpadajoča, očitno stara gnezda, ki niso bila v neposredni bližini novih gnezd, se vrednost poveča še za 0,4 gnezda na km².

Število zabeleženih kavk znotraj popisnega območja je sedem osebkov, našteli smo gnezda znotraj 12,5 km², kar je zgolj 0,56 osebkov in 0,24 gnezda na km².

3.3 Velikost obalne populacije sive vrane

Podajamo grobo oceno velikosti obalne populacije sive vrane. Izračun temelji na podlagi rezultatov popisov preletov vranov vzdolž obale na skupna prenočišča, ugotavljanjem njihove številčnosti v KPSS ter okolici in podatkov, ki sta jih v letu 2015 zbrali Kolenc in Lozar (neobjavljeni podatki 2015). Sklepamo, da je populacija vranov najštevilčnejša na območju Kopra in Ankarana, hkrati pa številčnost populacije upada v smeri proti jugu (ob obali od Ankarana proti KPSS). Takšen vzorec velja med gnezdenjem in med prezimovanjem. Ko govorimo o obalni populaciji, to vključuje območje Ankarana, Kopa, Izole, Strunjana, Pirana, Portoroža, Lucije in njihovih zaledij.

Utemeljeno predpostavljamo, da so populacije sive vrane v submediteranskem območju Slovenije majhne. Slednje potrjuje tudi akcijski načrt za reševanje problemov povezanih s sivo vrano (*Corvus cornix*) v Sloveniji (2011a, b), ki navaja, da je iz podatkov FBI, ki jo je naročila MOP razvidno, da so sive vrane v kulturni krajini submediteranske Slovenije redkejšje kot v kulturni krajini drugih predelov Slovenije, pri tem citira DOPPS (ustni vir). Druga predpostavka je, da vzorec zabeležene številčnosti sivih vran in kavk nakazuje na padec v številčnosti teh ptic v smeri od Italije proti Hrvaški.

Zimsko populacijo sivih vran v Kopru, Izoli in Ankaranu ocenjujemo od na 150 do 200 osebkov. Celotna obalna populacija med prezimovanjem šteje od 200 do 300 osebkov.

3.4 Učinkovitost različnih metod odvrčanja aviarnih plenilcev na umetnih gnezdiščih

Testirali smo štiri različne metode odvrčanja aviarnih plenilcev jajc kolonijskih ptic: metodo s kletkami, odvrčali, mrežo, preparirano vrano in kombinacije metod. Medtem ko bi za nekatere od teh, npr. za metodo s preparirano vrano, potrebovali daljše časovno obdobje testiranja, da bi lahko potrdili ali zavrgli njihovo učinkovitost, pa sta se dve metodi zelo kmalu izkazali za precej učinkoviti. To sta metoda z odvrčali in metoda s kletko.

3.4.1 Metoda z odvračali na umetnih gnezdih

Najpogosteje smo na foto past med plenjenjem ujeli rumenonogega galeba, nekajkrat skupino kavk (Slika 15), redkeje pa sive vrane. Rečnega galeba pri plenjenju smo zabeležili le enkrat.

Rezultati T-testa med 29 ponovitvami poskusa jajc z odvračali in užitnih jajc so pokazali na statistično značilne razlike v povprečnem številu uplenjenih jajc med testno in kontrolno skupino, ko vrste plenilca nismo upoštevali ($p < 0,001$). Povprečno število uničenih jajc med posameznimi ponovitvami pri kontrolni skupini znaša 3,81 ob velikosti vzorca 109, medtem ko ta pri skupini z odvračali z velikostjo vzorca 125 znaša le 1,72. Dovolj podatkov za ponovitev analize po posameznih vrstah plenilcev smo zbrali le za galebe, kjer pa statistično značilne razlike v povprečnem številu uplenjenih jajc med testno in kontrolno skupino nismo mogli potrditi (T-test, $p = 0,84$).

Kljub temu, da podatkov za statistično analizo za sive vrane in kavke ni bilo dovolj, pa so posnetki pokazali jasno izraženo negativno reakcijo obeh vrst ob plenjenju jajc z odvračali. Ptice so v tem primeru otresale z glavo, postale so nemirne in si drgnile kljun ob tla ali kamenje, kmalu zatem pa zapustile lokacijo poskusa. V kontrolni skupini taka negativna reakcija ni bila nikoli zabeležena. Celo več, vrane in kavke z negativno izkušnjo se na isto lokacijo vse do konca poskusa, ki je trajal 34 dni, niso več vrnile (primer je naveden za poskuse na lokaciji poskusa *O*). Vendar je treba dodati, da siva vrana v večini primerov, ko smo jo zabeležili na posnetku, ne glede na užitnost, jajc sploh ni plenila. Podobna reakcija na odvračalo z otresanjem z glavo in izkazovanjem nemirnosti ter odhodom je prisotna tudi pri rumenonogih galebih, a je bila precej manj izrazita kot pri kavkah in sivih vranah, izjemoma pa je celo ni bilo. Nekateri galebi so kljub negativni reakciji na odvračalo nadaljevali s plenjenjem. Kot kaže, si vrani zapomnijo negativno izkušnjo, medtem ko za galebe tega ne moremo trditi. Pojav razlagamo na dva možna načina: (1) galebov je na območju KPSS toliko, da so v bližini jajc prisotne vedno nove ptice, ali pa (2) si ptice negativne izkušnje ne zapomnijo in plenijo jajca tudi v naslednjih dneh. Galebi torej predstavljajo veliko večji plenilski pritisk kot predstavniki vranov.



Slika 15: Kavke (*Corvus monedula*) med plenjenjem prepeličjih jajc na poskusni površini O (Foto: arhiv projekta Predacija vranov v KPSS).

3.4.2 Kletke

3.4.2.1 KPSS

Kletka 1 s stranskimi odprtinami in odprtino zgoraj se je izkazala za popolnoma neuporabno, saj je bil izplen iz nje tekom dveh ponovitev popoln, prav takšen je bil izplen kontrole (Preglednica 5). Galeb s svojim dolgim vratom brez težav seže skozi odprtino in poje jajca enega za drugim. To težavo smo rešili s poskusom s kletko 2, kjer galebi ves čas trajanja poskusa (12 dni) jajc niso uspeli upleniti, čeprav smo poskuse redno beležili na kameri. Jajca v kontrolni skupini so galebi redno izplenili.

Preglednica 5: Izplen iz kletk 1 in 2 v primerjavi s kontrolnimi gnezdi na lokaciji B.

Datum	Kletka 1			Kontrola		
	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)
9.8.2014	6	6	100	3	3	100
12.8.2014	6	6	100	3	3	100
Skupaj	12	12	100	6	6	100
Datum	Kletka 2			Kontrola		
	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)
29.8.2014	3	0	0	3	3	100
31.8.2014	3	0	0	3	3	100
4.9.2014	3	0	0	3	3	100
10.9.2014	3	0	0	3	3	100
Skupaj	12	0	0	12	12	100

3.4.2.2 Koper

Ker v KPSS v poskusu s kletkami 2 nismo zabeležili niti enega napada vranov, smo poskuse ponovili še v Kopru, kjer smo v primerjavi s KPSS redno opazali več sivih vran ter manj galebov. Poskus s kletkami tipov 3 in 4 na poskusni površini *S* je pokazal, da je tip kletke 4 z 12,82 % izplenom boljši od tipa kletke 3 z 92,31 % izplenom, oba pa sta vsaj nekoliko ublažila popoln izplen, ki se je zgodil v kontrolni skupini (Preglednica 6). V tem poskusu zaradi okvare kamere dogodkov žal nismo posneli, zato ne vemo, katera vrsta je plenila jajca. Kletka 3 je bila precej poškodovana (sploščena od strani), kar nakazuje, da je ptica verjetno skozi odprtine silila proti jajcem in jih tako tudi dosegla. Podoben odziv smo opazili na posnetkih pri kletki 1, kjer je rumenonogi galeb vztrajal tako dolgo, da je kletko poškodoval, ko se je stegoval skozi odprtino in jo v enem primeru celo premaknil. V primeru uporabe takšne kletke je za njeno izdelavo potrebno uporabiti močnejše materiale, kot so to storili Isaksson in sodelavci (2007).

Preglednica 6: Izplen iz kletk 3 in 4 v primerjavi z izplenom na kontrolnih gnezdih na lokaciji *S*.

Datum	Kletka 3			Kletka 4			Kontrola		
	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)
18.2.2015	6	6	100	6	0	0	6	6	100
19.2.2015	6	6	100	6	0	0	6	6	100
20.2.2015	6	6	100	6	0	0	6	6	100
21.2.2015	6	6	100	6	0	0	6	6	100
22.2.2015	6	6	100	6	0	0	6	6	100
23.2.2015	3	3	100	3	0	0	3	3	100
24.2.2015	3	1	33.3	3	2	66	3	3	100
25.2.2015	3	2	66.7	3	3	100	3	3	100
Skupaj	39	36	92,3	39	5	12,8	39	39	100

*vrednost 6 = 2 x 3; vrednost 3 = 1 x 3 nastavljena jajca (3 jajca pri tem predstavljajo gnezdo)

Kasneje smo nadaljevali le s poskusi s kletko tipa 4, katere učinkovitost je sicer nekoliko padla, a je bil izplen ob koncu poskusa še vedno manjši od polovice vseh jajc (42,86 %), medtem ko je bil izplen iz kontrolnega poskusa še vedno blizu 100 % (Preglednica 7). Plenili so rumenonogi galebi in srake, ki so v večini primerov, preden so plenili jajca iz kletke, začeli pleniti kontrolno gnezdo.

Preglednica 7: Izplen iz kletke 4 v primerjavi z izplenom iz kontrolnega gnezda tekom ponovljenega poskusa na poskusni lokaciji S.

Datum	Kletka 4			Kontrola		
	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)
8.4.2015	3	0	0	3	3	100
9.4.2015	3	0	0	3	3	100
10.4.2015	3	0	0	3	0	0
11.4.2015	3	3	100	3	3	100
12.4.2015	3	0	0	3	3	100
13.4.2015	3	0	0	3	3	100
14.4.2015	3	3	100	3	3	100
Po 1.tednu	21	6	28,6	21	21	85,2
15.4.2015	3	3	100	3	3	100
16.4.2015	3	0	0	3	3	100
17.4.2015	3	3	100	3	3	100
18.4.2015	3	0	0	3	3	100
19.4.2015	3	0	0	3	3	100
20.4.2015	3	3	100	3	3	100
21.4.2015	3	0	0	3	3	100
Po 2.tednu	21	9	42,9	21	21	100
22.4.2015	3	0	0	3	3	100
23.4.2015	3	0	0	3	3	100
24.4.2015	3	3	100	3	3	100
25.4.2015	3	3	100	3	3	100
26.4.2015	3	3	100	3	3	100
27.4.2015	3	0	0	3	3	100
28.4.2015	3	3	100	3	3	100
Po 3.tednu	21	12	57,1	21	21	100
Skupaj	63	27	42,9	63	60	95,2

3.4.3 Druge metode

Metoda z mrežo se je izkazala za neuporabno, saj je bil izplen v 17 dneh (8 oziroma 6 ponovitev, če izvzamemo dneve, ko je jajca uničilo neurje) trajanja poskusa 100 % (Preglednica 8). Kljub temu, da smo med poskusi naredili več kombinacij z jajci, napolnjenimi z odvrčali, prepeličjimi jajci ter mrežo, je bilo plenjenje izpod mreže zmeraj prisotno. Preglednica 8 prikazuje različne kombinacije. S sivo so označena jajca z

odvrčali. Kadar smo ta postavili zunaj mreže, smo pričakovali večjo verjetnost, da jajca pod mrežo ostanejo nedotaknjena.

Preglednica 8: Izplen izpod mreže v primerjavi z izplenom na kontrolnih gnezdh med poskusom na lokaciji B. S sivo so označena jajca z odvrčali.

Datum	Mreža			Kontrola		
	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)
23.7.2014	3	3	100	3	3	100
25.7.2014	3	3	100	3	3	100
28.7.2014	3	3	100	3	3	100
30.7.2014	3	3	100	3	3	100
1.8.2014	3	3	100	3	2	66,7
3.8.2014	3	3	100	3	3	100
5.8.2014	3	3	100	6	6	100
7.8.2014	3	3	100	6	3	50
Skupaj	24	24	100	30	26	86,7
Izveti dnevi, v katerih jajca uniči neurje						
Datum	Mreža			Kontrola		
	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)	Št. nameščenih jajc	Izplen	Izplen (%)
23.7.2014	3	3	100	3	3	100
25.7.2014	3	3	100	3	3	100
28.7.2014	3	3	100	3	3	100
30.7.2014	3	3	100	3	3	100
1.8.2014	3	3	100	3	2	66,67
7.8.2014	3	3	100	6	3	50
Skupaj	18	18	100	21	17	81,0

Poskusili smo tudi s postavitvijo **mrtve (preparirane) vrane**, ki naj bi odganjala vrane. Vran na območju poskusa sicer nismo zabeležili, vendar ne moremo potrditi učinkovitosti metode odvrčanja vrana, saj smo pred, v obdobju trajanja poskusa (13 dni) in po njem opazili premalo vran, da bi lahko izključili možnost naključne odsotnosti vran med poskusom. Vendar pa predlagamo dodatna testiranja te metode.

Tekom poskusa z metodo preparirane vrane prav tako nismo zabeležili plenjenja s strani drugih plenilcev. Razloga za to bi lahko bila: (1) preparirana vrana s svojo podobo res odganja druge aviarne plenilce iz družine vranov in celo galebe, ki so pred namestitvijo

vrane redno plenili na tem območju ali (2) do plenjenja ni prišlo zaradi močnih neurij tekom trajanja poskusa, saj je bilo območje ves čas vsaj delno pod vodo. Potrebna so dodatna testiranja.

3.4.4 Izbor metode za aplikacijo na pravih gnezdiščih

Za aplikacijo na prava gnezdišča smo izbrali metodo odvracanja s kletko tipa 4 (in njeno modifikacijo kletko tipa 5), saj se je ne glede na vrsto aviarnih plenilcev izkazala za najbolj uspešno, poleg tega pa je preprosta in učinkovita ob opazovanju z daljave, s čimer smo zmanjšali motnje za gnezdeče ptice zaradi naše prisotnosti. Kot prednost te metode lahko navedemo še preprosto pripravo in nizek finančni vložek. Kletka tipa 2 bi sicer bolj učinkovito preprečevala plenjenje, saj je manjša, kar bi še bolj oviralo večjo sivo vrano, kavko ter rumenonogega galeba pri poskusu plenjenja. A s tem nosi tudi breme večjega vpliva na gnezdeči par. Predpostavili smo namreč, da bodo čigre v primeru manjše kletke imele težavo pri pristanku in izmenjavi staršev na gnezdu, zato smo z izbiro večje kletke tipa 4 poskušali zagotoviti večje možnosti, da mala čigra kletko sprejme. Slednja velja za občutljivejšo na človeške posege. Pri navadni čigri pa smo z izbrano kletko 5 tvegali, da bo ta premajhna in s tem poskusili testirati minimalno velikost kletke.

3.5 Aplikacija metode s »kletko« na prava gnezdišča

Po namestitvi dveh kletk (tip 5, s premerom 75 in višino 40 cm) na gnezdi navadnih in treh kletk (tip 4, s premerom 60 in višino 40 cm) na gnezda malih čiger smo opazili, da se je prva navadna čigra na prvo gnezdo s kletko (K1) vrnila že po 10 minutah od postavitve kletke. Ptica je pred tem nad kletko nekajkrat zaokrožila, se ji približala, a takoj spet poletela višje. Le nekaj minut prej so se na oz. k gnezdom vrnile ptice sosednjih enajstih gnezd, kjer kletk nismo postavili, a so se ptice med našim prihodom ravno tako razburile in odletele. Še posebej smo spremljali tri gnezda brez kletk (poimenovali smo jih GV1, GV2 in GV3) v bližini obeh s kletkama (K1, K2), in tako pri njih kot pri ostalih je uspešna vrnitev na gnezda brez kletk potrjevala, da kletke v bližini čiger ne motijo. Da kletke pretirano ne motijo niti obeh parov, katerim smo gnezda ogradili, pa potrjuje tudi uspešna vrnitev staršev še v neposredno bližino druge kletke (K2), prav tako že po dobrih 10 minutah po postavitvi kletk. Par je imel pri vstopu nekaj težav, saj sta ptici hodili okoli gnezda (K2), iskali vhod, se dvignili na kletko, a v prvem poskusu v kletki nista pristali. Prvi osebek je v kletki pristal po 20 minutah od postavitve kletk.

Po začetnem obotavljanju sta oba para navadnih čiger uspešno sprejela kletki in uspešno nadaljevala z gnezdenjem vse do konca trajanja poskusa. Valjenje je bilo pri tem neovirano, prav tako sta ptici neovirano pristajali na gnezdu. Občasno sta imeli težavo pri

medsebojnem hranjenju (Slika 16), saj sta si ribo želeli izmenjati skozi mrežo. Opazili smo, da je po nekaj minutah neuspešnih poskušanj ptica, ki je ribo ujela, slednjo pogoltnila sama in nato odletela proč, ali pa se je zamenjala s ptico na gnezdu. Redkeje je valeča ptica priletela iz kletke in se z ribo hranila ob kletki, še redkeje pa je ptica, ki se je vrnila z ribo, priletela direktno v kletko in nahranila valečo ptico. Vendar pa skoraj nikoli znotraj kletke nista bili obe ptici za dlje časa, ena od njiju se je običajno kmalu umaknila. Opazili smo, da način prileta ni vedno enak. Ne glede na to, ali smo opazovali gnezda brez kletk ali tista s kletkami, so ptice včasih pristajale neposredno na gnezdu, včasih pa so najprej pristale ob njem. Statistična primerjava neposrednih pristankov na gnezdo brez in na gnezdo s kletko ne nakazuje na to, da bi kletke motile čigre med priletom direktno na gnezdo s kletko (χ^2 -test, $p = 0,37$).



Slika 16: Neuspešen poskus hranjenja skozi mrežo med odraslima osebkom navadne čigre na gnezdu K1. V ozadju gnezdo K2 (Foto: arhiv projekta »Izdelava smernic za zmanjševanje vpliva predacije vranov na kolonijske ptice«).

Na K2 so se v obdobju od 29.5.2015 do 31.5.2015 izvalili trije mladiči, vsak dan eden. Od 27.5.2015 do 29.5.2015 so se izvalili tudi trije mladiči v gnezdu GN3, le dva metra proč. S primerjavo opazovanj teh dveh gnezd smo opazili, da so se mladički na GV3 pogosteje uspešno prehranjevale kot tisti na K2. Tudi pri hranjenju mladičev sta starša z ribo nekajkrat poskušala nahraniti mladiče skozi premajhne rešetke, in po nekaj minutah (običajno 1–2 minuti) sta običajno ribo pojedla sama. Čeprav manj, smo zaznali tudi nekaj uspešnih hranjenj na K2. Ker smo presodili, da je kletka preveč negativno vplivala na prehranjevanje mladičev (Škornik, osebni stik 2015), smo kletko 2 z gnezda peti dan po začetku odstranili. K odstranitvi nas je napeljala tudi očitna razlika v velikosti dveh

mladičev iz K2 in GV3, ki sta bila izvaljena na isti dan (29.5.2015). Tudi ko smo primerjali najstarejšega mladiča iz gnezda s kletko in najmlajšega iz gnezda brez kletke, je bil prvi za tretjino manjši. Razlika v velikosti preostalih mladičev med K2 in GV3 pa je bila še večja, a o vplivu prehranjevanja na njihovo velikost v teh primerih lahko sklepamo le posredno, saj niso bili enakih starosti. Opazili smo, da so bili mladiči na GV3 bolj operjeni in bolj živahni (bili so glasni in se premikali po gnezdu in halofitih v neposredni bližini gnezda), medtem ko so bili mladički na K2 skoraj popolnoma pri miru, prav tako so se od tistih na GV3 redkeje oglašali.

Že pol ure po odstranitvi kletke z gnezda K2 smo zabeležili uspešno hranjenje mladičev, motenj pri prehranjevanju pa nismo več zaznali. Nadaljnje hranjenje je potekalo zelo podobno tistemu na GV3. Motnje hranjenja mladičev in hranjenja med odraslimi osebki so bile še izrazitejše, kadar so se čigre skupaj vračale z lova. S tem smo še lažje primerjali vedenje tistih s kletko in tistih brez nje. Na gnezdu K1 je kletka ostala nameščena do konca poskusa, vsega skupaj 7 dni (do 3.6.2015). Med poskusom se mladiči znotraj K1 še niso izvalili. Razen zgoraj omenjenih vzorcev motenj prehranjevanja med odraslimi osebki drugih večjih motenj nismo opazili.

Medtem ko sta oba para navadnih čiger gnezdi sprejela, male čigre svojih treh gnezd s kletkami (K3, K4, K5) niso sprejele. Po postavitvi je prva ptica pristala ob kletki K3 po 10 minutah, nato pa po pol ure poskušanja in hoje okoli kletke zletela vanjo. Ptica je na gnezdu nato ostala dobre tri ure (Slika 17), nato pa se ni več vrnila.



Slika 17: Mala čigra (*Sternula albifrons*) med valjenjem na gnezdu K3. Gnezdo je po tem zapustila (Foto: arhiv projekta »Izdelava smernic za zmanjševanje vpliva predacije vranov na kolonijske ptice«).

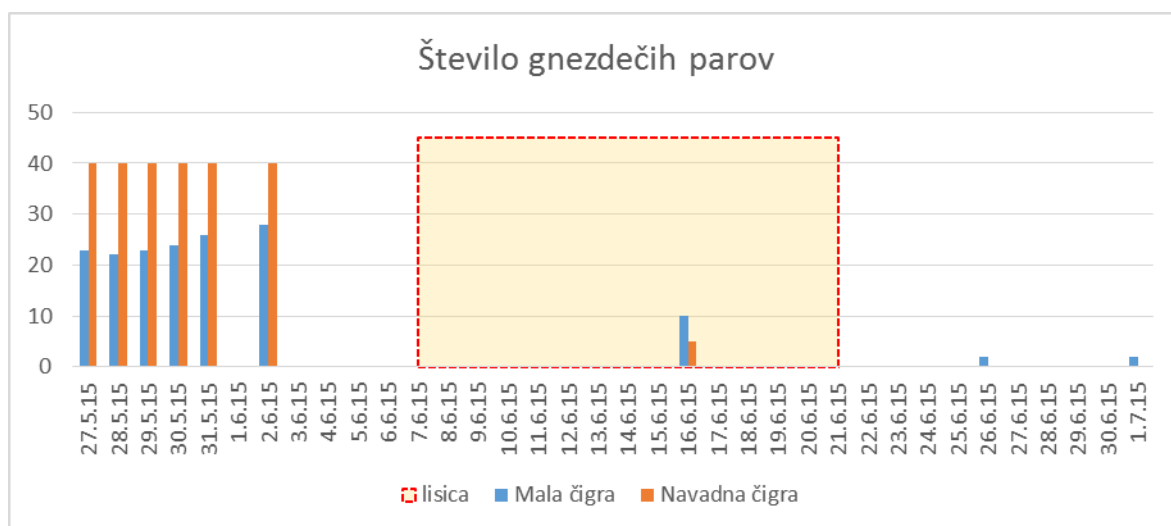
V preostalih dveh gnezdh z nameščeno kletko male čigre na gnezdo niso niti poskusile pristati, zato smo kletke že po dveh dneh umaknili, a se vseeno ptice na gnezda niso vrnile. Znano je sicer, da je mala čigra bistveno bolj občutljiva na različne motnje od navadne čigre, a je morda razlog v zapustitvi gnezd ta, da so male čigre komaj nekaj dni pred namestitvijo kletk pričele z gnezdenjem, zato se na jajca še niso zadostno navezala (Sovinc, osebni stik 2015). Tej težavi smo se pri navadni čigri verjetno izognili, saj so navadne čigre začele z gnezdenjem v KPSS približno dva tedna pred malimi čigrami (Škornik, osebni stik 2015). Vendar čigre po prvi neuspešni valitvi poskušajo ponovno vzrediti mladiče, če se prvo neuspešno valjenje zaključi dovolj zgodaj v sezoni. To lahko podpremo iz že znanih vzorcev. Znano je, da je pri neurju pomembna predvsem časovna umestitev dogodka. Če je to v začetku gnezditvene sezone, bo par po vsej verjetnosti gnezdil ponovno (Kress in Hall 2002, cit. po Smart 2003). To dejstvo smo izkoristili, zato smo ob zavedanju, da čigre po našem posegu sicer gnezda lahko zapustijo, kletke postavili že kmalu po začetku gnezditvene sezone.

Ali bo čigra ostala in si naredila novo gnezdo na istem gnezdišču ali raje odšla iskat primernejšo novo mesto, pa je predvsem odvisno od stopnje stresa, ki ga ptica doživi ob izgubi jajc. Če je stres ob izgubi manjši (npr. neurje v primerjavi s plenilcem), je verjetnost, da bo z gnezdenjem poskušala na istem mestu ali v neposredni bližini, veliko večja (Škornik, osebni stik 2015). Glede na čas poskusa in invazivnost metode smo predpostavili, da bodo v primeru zapustitve gnezda s kletko kmalu po tem ponovno pričele z gnezditvijo.

Motnja, ki smo jo povzročili, je bila za male čigre očitno manjša, saj se v naslednjih dneh število gnezdečih parov v KPSS ni zmanjšalo, ker so že po nekaj dneh tudi ti trije pari začeli s ponovno gnezditvijo (Slika 18). En od treh parov je začel gnezdit v neposredni bližini, dva pa zgolj 200 metrov stran od zapuščenega gnezda.

Plenjenja jajc oziroma mladičev v enotedenskem opazovanju nismo zaznali na nobenem od gnezd v mešani koloniji obeh čiger, čeprav smo potencialne plenilce redno beležili. Med njimi so bili najpogostejši rumenonogi galebi, ki so običajno le preletali in se gnezdu niso približali. Ob tem so jih napadale čigre. Zabeležili smo posamezne interakcije s sivo čapljo (*Ardea cinerea*), rdečenogo postovko (*Falco vespertinus*), kraguljem (*Accipiter gentilis*) in kanjo (*Buteo buteo*). Čigre so jih pričele napadati, še preden so bili ti v neposredni bližini gnezda in jih hitro odgnale. V vsem tem času pa v bližini gnezd nismo zabeležili niti ene sive vrane ali kavke. Ob robu območja gnezdišča so se stalno zadrževale srake (trije pari). Čeprav so občasno poletele na območje kolonije, niso nikoli plenile. Prav tako se niso nikoli povsem približale gnezdom in so gnezda zgolj opazovale iz zapuščene solinarske hiše v bližini. Par rumenonogih galebov, ki smo ga vsakodnevno opazovali, je gnezdil

znotraj strnjene skupine trinajstih parov navadne čigre. Čigre so ptici na gnezdu napadale vsakič, ko so se vznemirile, pa četudi sta galeba le mirno sedela. Plenjenja čigrinih gnezd s strani teh dveh galebav nismo zabeležili. Torej lahko sklepamo, da galebi med gnezditvijo ne predstavljajo večje grožnje, vsaj če so ti maloštevilni v primerjavi s čigrama.



Slika 18: Število gnezdečih parov čiger na območju *Life* in pojav lisice na koloniji. Število gnezdečih parov strmo pade po pojavu lisice.

3.6 Spremljanje številčnosti populacij male in navadne čigre med gnezditvenim obdobjem ter propad kolonije

Ob koncu našega enotedenskega opazovanja, 2.6.2015, je bilo stanje na gnezdiščih območja *Life* sledeče: 28 gnezdečih parov male čigre, približna ocena gnezdečih parov navadne čigre pa je bila 40. Redni dnevni popisi v tednu opazovanja so nakazovali stabilnost v številu gnezdečih parov, ki se je pri mali čigri celo nekoliko zviševalo (s 23 dne 27.5.2015 na 28 dne 2.6.2015). Večjih neurij, ki so leto poprej na kolonijo močno negativno vplivala, v letu 2015 ni bilo, prav tako do začetka junija ni bilo plenjenj gnezd.

Čeprav po 2.6.2015 dogajanja v koloniji nismo več spremljali vsakodnevno, smo pridobivali podatke od osebja iz KPSS (Škornik, osebni stik 2015), še vedno pa smo imeli na gnezdiščih postavljene foto pasti. Izkazalo se je, da so se v obdobju od 7.6.2015 do 23.6.2015 na gnezdiščih redno zadrževale lisice in plenile. Predvidoma sta (vsaj dve; Slika 19 prikazuje dve različni živali med plenjenjem) lisici že do 9.6.2015 izplenili večino gnezd obeh vrst čiger. Plenjenje obeh lisic na gnezdiščih lahko potrdimo s posnetki. Tako je popis števila gnezd z jajci oz. mladiči 16.6.2015 pokazal, da je aktivnih gnezd malih čiger le še deset, gnezd navadnih čiger pa pet (Slika 18). Preostale ptice so kolonijo kmalu

zapustile. Ob zadnjih dveh popisih, 26.6.2015 in 1.7.2015, sta bila zabeležena le še dva aktivna gnezda malih čiger.

Po pregledu nadzornih posnetkov in slik smo ugotovili, da je samo v prvih dveh dneh bilo prisotno plenjenje na skoraj vseh gnezdih znotraj vidnega polja nameščenih foto pasti (12 od 14 gnezd). Na različnih lokacijah znotraj območja *Life* sta osebka (največkrat zabeležen osebek s prepoznavno oguljenim repom na Sliki 19) bila zabeležena v isti noči. Torej sta vsako noč plenila po celotnem kolonijskem območju in ne le na enem delu območja. S posnetkov je razvidno tudi, kako sta sistematično plenila eno gnezdo za drugim in kadar gnezda nista izplenila do konca, sta se nanj vrnila naslednji dan. Plenila sta posamezno; da gre za par, sklepamo iz časovnega zapisa na fotografijah različnih foto pasti.



Slika 19: Par navadne lisice (*Vulpes vulpes*) med plenjenjem gnezda male čigre (*Sternula albifrons*). Slike so bile izrezane iz posnetkov, na katerih smo po repu jasno prepoznali vsaj dva različna osebka lisic (levo in sredina). Na srednji in desni sliki je isti osebek; pri tem desna slika prikazuje prehranjevanje z jajcem. (Posnetki: arhiv projekta »Izdelava smernic za zmanjševanje vpliva predacije vranov na kolonijske ptice«)

Predvideli smo, da je do plenjenja lisic prišlo zaradi dveh dejavnikov: (1) umetni kanali, ki otoke s kolonijo varujejo pred kopenskimi plenilci, so se zaradi dolgotrajnega obdobja brez padavin v pomladanskem času delno izsušili, (2) poleg tega pa so tekom vzdrževalnih del na kanalih za stroje mestoma nasuvali material, kar je lisicam omogočilo prehod. Ocenili smo, da je bil prehod zaščitnih jarkov mogoč na okoli polovice dolžine jarka, popolnoma izsušen pa je bil na petini dolžine. S premestitvijo treh kamer (16.6.2015) z gnezd na možna mesta prehoda, smo našo domnevo tudi potrdili.

Ugotavljamo, da je kolonija propadla zaradi antropogenega vpliva (gradbeni posegi) in motenj v vodnem režimu (suša in nasut material), ki sta omogočila lisicam dostop do gnezd. Glede na to, da je bil predvideni vpliv aviarnih plenilcev (sivih vran, kavk, galebov) neznaten, predlagamo, da se v nadaljnjih študijah osredotoča predvsem na druge grožnje, ki zmanjšujejo reproduktivni uspeh kolonijskih ptic v KPSS. Poišče naj se predvsem

Senič M. Vpliv plenilcev na gnezdeče populacije male (*Sternula albifrons*) in navadne (*Sterna hirundo*) čigre v Krajinskem parku Sečoveljske soline.

Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, 2015 48

ustrezne ukrepe za zmanjševanje škode neurij in motenj v vodnem režimu ter kopenskih plenilcev.

4 ZAKLJUČEK

V Sloveniji je mala čigra kritično, navadna pa močno ogrožena vrsta. Populacije male in navadne čigre so v globalnem merilu velike, vendar je njihov populacijski trend že desetletja v upadu. Temu je tako zaradi raznovrstnih pritiskov, s katerimi se soočajo. Najranjivejše so med gnezditvijo. Ogrožajo jih človeški posegi, nepredvidljivi vremenski pojavi ter kopenski in aviarni plenilci.

V Sloveniji obe vrsti potrjeno gnezditva šele od sedemdesetih oziroma osemdesetih let prejšnjega stoletja. Pri tem je Krajinski park Sečoveljske soline (KPSS) eden redkih sekundarnih habitatov, kjer čigri v naši državi sploh še lahko gnezditva. Slaba polovica vseh v Sloveniji gnezdečih navadnih čiger ter do pred kratkim celotna gnezdeča populacija male čigre gnezditva ravno v KPSS. Naravnih gnezditvenih habitatov v Sloveniji ni več, saj so bili v preteklosti uničeni. KPSS ima izjemen pomen za ohranitev teh dveh vrst v Sloveniji.

Gnezdeče populacije male in navadne čigre znotraj KPSS ogrožajo različni dejavniki: močna neurja, motnje vodnega režima zaradi antropogenih vplivov, plenilci – tistih, ki plenijo iz zraka, in kopenskih. Kombinacija enega ali več dejavnikov hkrati ima drastične posledice za gnezdeče populacije čiger, kar se kaže v obliki manjšega gnezditvenega uspeha, lahko pa bi prispevalo k propadu majhne in s tem krhke gnezditvene kolonije.

V nalogi smo se posvetili predvsem grožnjam, ki jih predstavljajo aviarni plenilci. Med njimi smo največ pozornosti posvetili družini vranov (*Corvidae*), katere predstavniki veljajo za močno inteligentne. Pod drobnogled smo vzeli sivo vrano, ki je največji, s tem pa tudi potencialno najnevarnejši predstavnik svoje družine na območju KPSS. Ugotavljali smo kako resna je grožnja, ki jo predstavljajo vrani za gnezdeče populacije male in navadne čigre ter iskali neinvazivne metode njihovega odvrčanja. To so metode, ki ne škodujejo vitalnosti ptic, tako tistih, ki jih varujemo, kot tudi ptic, ki plenijo druge vrste.

Poleg preučevanja metod za odvrčanje sivih vran kot plenilk čigrinih legel, smo ovrednotili tudi velikost zimske in gnezditvene populacije sive vrane v širšem območju slovenske obale. S tem smo želeli ugotoviti, kako velik je potencialni pritisk sivih vran kot plenilk kolonijskih vrst v območju KPSS.

4.1 Potrjevanje hipotez

Prvo hipotezo: »Sive vrane in kavke se zbirajo na le nekaj večjih prenočiščih vzdolž slovenske obale.« **smo ovrgli.**

Vzdolž slovenske obale se prezimujoče populacije sivih vran in kavk zbirajo le na nekaj večjih prenočiščih, a vzorci njihovih dnevnih migracij proti skupnim prenočiščem kažejo, da večji del populacij preleta proti večjim skupnim prenočiščem v okolico Trsta in da večjih skupinskih prenočišč vzdolž slovenske obale sploh ni. Vzorci jasno kažejo, da proti Trstu preletajo populacije vsaj še iz Izole, obstaja pa možnost, da tudi tiste iz obrobja KPSS. Slednjo možnost moramo še dodatno raziskati, a glede na številčnost sive vrane, ki se manjša od meje z Italijo ob obali proti meji s Hrvaško (oziroma proti KPSS) in čas zadnje aktivnosti vran v KPSS glede na čas zadnje aktivnosti tistih v Kopru in Ankaranu ter izračunano povprečno trajanje preleta kažejo, da obstaja realna možnost, da tudi te sledijo istim vzorcem.

Drugo hipotezo: »Predstavniki družine vranov lahko s plenjenjem gnezd male in navadne čigre ogrozijo obstoj njihovih populacij v KPSS in povzročijo lokalno izginotje omenjenih vrst« **smo ovrgli.**

Popis številčnosti vranov med gnezditveno sezono vzdolž širšega vplivnega območja KPSS nam je pokazal nizko gnezditveno gostoto in številčnost sive vrane, kavke in srake. Med enotedenskim monitoringom na gnezdiščih male in navadne čigre znotraj območja *Life* v KPSS nismo zabeležili ne sivih vran ne kavk. Redno smo beležili le tri pare srak, ki pa jih nismo videli pleniti gnezda ob naših opazovanjih. Ugotovili smo, da aviarni plenilci iz družine vranov niso večja grožnja za gnezdeče populacije male in navadne čigre v KPSS. Ker gre za redke interakcije in ker je znano, da običajno aviarni plenilci kolonijam morskih ptic niso večja grožnja (Coulson 2002) ter ob dejstvu, da se oportunistična siva vrana kljub širokemu spektru hrane ptičjega izvora raje prehranjuje z drugo hrano, s ptičjimi jajci in mladiči (redkeje z odraslimi osebki ptic) pa se hrani zgolj dopolnilno (Zduniak in sod. 2008), lahko predpostavimo, da upravljanje s populacijami vranov in ostalih aviarnih plenilcev ali izvajanje drugih ukrepov za preprečevanje njihovega plenjenja v KPSS ni potrebno. Ugotovljena nizka številčnost sivih vran med raziskavo se ujema tudi s podatki iz literature (Akcijski načrt... 2011a, b; Gregorič 2013). Ti navajajo nizko številčnost sive vrane ali celo njeno odsotnost v za gnezditvev sicer primernih habitatih na območju slovenskega submediterana. A vendar možnost plenjenja obstaja, saj je po navedbah KPSS (2011b) in Škornika (2012a) na območju *Life* prišlo do izplena jajc

in celo poboja odraslih osebkov s strani sivih vran. Vendarle so to redki dogodki in če bodo čigre lokalno izumrle v KPSS, bo treba razloge za to iskati drugje.

Tretjo hipotezo: »Jajca napolnjena z »odvračali« bodo učinkovito odvrčala aviarne plenilce z gnezdišč čiger.« **smo ovrgli.**

Metoda z odvračali se je med poskusi izkazala za časovno in finančno bolj potratno od metode s kletko. Prav tako so se rezultati precej razlikovali glede na vrsto plenilca. Potrdili smo, da imajo jajca, napolnjena s 15% vodno raztopino vodikovega peroksida odvrčalni vpliv na kavke in sive vrane. Manj učinkovite pa so pri galebih. Glede na to, da smo iskali metodo odvrčanja predvsem za družino Corvidae, med poskusi pa so večinoma plenili galebi, po našem mnenju ni smiselno nameščanje jajc z odvračali. Morda bi bila bolj smiselna metoda odvrčanja s tretiranjem jajc čiger z metiokarbom (prodaja se pod različnimi imeni, v Sloveniji se prodaja kot MESUROL® GRANULAT; Kolar 2006), kar predlagajo Avery in sodelavci (1995). To bi bila cenejša in hitrejša metoda, a vendar je ta snov škodljiva za okolje, saj je poleg tega, da odvrča ptice od plenjenja (uporabljajo ga predvsem za tretiranje žita) tudi insekticid, akaricid in moluskicid, itd., kar pa je za KPSS kot območje varovanja vrst in posebnih habitatnih tipov nesprejemljivo. Poleg tega je ta pripravek strupen za vodne organizme in lahko povzroči dolgotrajne škodljive učinke na vodno okolje (Varnostni list 2006, PubChem 2015). Catry (2006) celo navaja neučinkovitost te snovi, popoln izplen na umetno simuliranih gnezdiščih in celo prepoznavanje jajca tretiranega z metiokarbom, s strani plenilcev. Torej je možno, da bi ptice v našem primeru prepoznale umetna ali z odvračalom tretirana jajca ter jih znala ločiti od pravih (užitnih) jajc.

Četrto hipotezo: »Postavitev varovalnih kletk na gnezdih male in navadne čigre je učinkovit ukrep za zagotavljanje večjega gnezditvenega uspeha čiger.« **smo delno potrdili.**

Rezultati testiranja različnih metod odvrčanja so skupaj z majhnim finančnim in časovnim vložkom, potrebnim za izvedbo posamezne metode, pokazali, da je najprimernejša metoda odvrčanja **metoda s kletko**. Med različnimi kletkami smo za namestitev na gnezdišča čiger izbrali kletko 4, katere izplen je tekom prvega poskusa, ki je trajal 8 dni znašal 12,8% ter 42,9% tekom drugega, 21 dni dolgega poskusa. Med plenjenjem iz kletke smo zabeležili rumenonoge galebe in srake. Plenjenje sive vrane in kavke kljub njuni redni pojavnosti znotraj poskusne površine ni bilo zabeleženo. Rezultati namestitve kletk znotraj kolonij čiger v KPSS se med seboj razlikujejo. Navadna čigra je kletko sprejela, valjenje je bilo nemoteno, vendar smo opazili motnje pri prehranjevanju mladičev. Male čigre kletk niso sprejele, kar je verjetno posledica dejstva, da so bile kletke nameščene že v začetni

fazi valjenja jajc. Za nadaljnjo aplikacijo so potrebne dodatne modifikacije kletk. Znani so primeri, ko kletke izboljšajo reprodukcijski uspeh, pa tudi primeri, ko so kletke prispevale k višji stopnji plenjenja, saj so nekateri plenilci sposobni kletke povezati s hrano. Smart (2003) navaja plenjenje postovk, ki so se naučile podobo kletk povezati s hrano. Prav tako navaja, da lahko kletka pritegne pozornost s strani plenilcev (npr. galebov) kot posledica prisotnosti človeka ob namestitvi. Predlaga, da je postavitve takšnih struktur rešitev le v primeru, ko so prisotni redni opazovalci, ki lahko nadzirajo učinke kletke in ob neželenih dogodkih tudi ukrepajo in ublažijo že nastale posledice. Da je v primeru postavitve kletk pomembno redno spremljanje dogajanja na gnezdiščih in posredovanje, smo se prepričali tudi sami. Zato smo takoj, ko smo opazili motnje prehranjevanja mladičev, kletko odstranili z gnezda navadnih čiger.

4.2 Razprava o smiselnosti različnih ukrepov

Glavni dejavniki, ki v KPSS ogrožajo gnezdeče populacije male in navadne čigre, so motnje vodnega režima, plenilci in neurja. Nedvoumno smo ugotovili, da največjo grožnjo predstavljajo redke, a intenzivne interakcije s kopenskimi sesalčjimi plenilci, zato je slednje vredno posebej preprečevati.

Upravljanje z vrstami znotraj zavarovanih območij je občutljiva tema, kateri morajo biti prilagojeni primerni predlagani ukrepi. Dileme so naslednje: (1) ali sploh upravljati in če je odgovor pritrden, (2) katere ukrepe izbrati, da bodo ti zadovoljili potrebe upravljanja (Smith in sod. 2011).

Aktivno upravljanje s populacijami vranov ali preprečevanje njihovega plenjenja je nesmiselno v primerih plenjenja kopenskih plenilcev, ki imajo veliko večji vpliv na kolonijsko gnezdeče ptice, kot pa aviarni plenilci (Coulson 2002). V primeru, da izvajamo ukrepe proti aviarnim plenilcem, med tem pa kopenski plenilci naredijo veliko večjo škodo, je poraba sredstev (časa in denarja) za izvedbo takšnih ukrepov nesmiselna, saj bi namesto tega lahko poskusili preprečiti plenjenje kopenskih plenilcev in s tem zagotovili večji reproduktivni uspeh. Pred pričetkom izvajanja ukrepov proti aviarnim plenilcem mora biti zagotovljeno, da ne bodo plenili kopenski plenilci.

V posameznih gnezditvenih sezonah se populacije čiger soočajo z različnimi stohastičnimi dogodki, ki vplivajo na uspeh razmnoževanja. Med raziskavo je največji upad znotraj gnezditvene kolonije v KPSS povzročilo plenjenje lisic (najverjetneje zgolj en par), ki so zagotovo najnevarnejša grožnja kolonijam čiger. O takšnih ugotovitvah pričajo tudi literarni viri iz tujine (Coulson 2002, Smart 2003, Malso in Lockwood 2009). Predlaganih

je več metod za varovanje populacij čiger in drugih vrst kolonijskih gnezdil pred lisicami in drugimi kopenskimi plenilci. Različne metode nakazujejo na različne uspehe (Rimmer in Deblinger 1992, Poole in McKillop 2002, Smart 2003, Isaksson in sod. 2007, Smith in sod. 2011, Maslo in Lockwood 2009, Malpas in sod. 2013).

V osnovi lahko izberemo dve metodi preprečevanja oz. zmanjševanja pritiska plenjenja talno gnezdečih ptic s strani navadne lisice, sesalčjih plenilcev ter tudi aviarnih plenilcev. Prva je njihovo odstranjevanje znotraj kritičnih območij s pomočjo odstrela in drugih letalnih metod, druga pa preprečevanje njihovega dostopa z alternativnimi neletalnimi metodami (Goodrich in sod. 1995 cit. po Isaksson in sod. 2007, Smith in sod. 2010, Smith in sod. 2011, Malphas in sod. 2013). V našem primeru bi verjetno že poglobljeni jarki, ki bi bili ves čas gnezditve napolnjeni z vodo, zagotavljali, da bi kolonijske ptice v letu 2015 na območju *Life* v KPSS uspešno vzgojile potomce.

5 LITERATURA IN VIRI

Akcijski načrt za reševanje problemov povezanih s sivo vrano (*Corvus cornix*) v Sloveniji. Predlog. November 2011.

Akcijski načrt za reševanje problemov povezanih s sivo vrano (*Corvus cornix*) v Sloveniji. Predlog za obdobje 2011 – 2014. Oktober 2011.

Avery M.I., Pavelka M.A., Bergman D.L., Decker D.G, Knittle C.E., Linz G.M. 1995. Aversive conditioning to reduce Raven predation on California Least Tern eggs. *Col. Waterbirds* 18(2): 131-138.

BirdLife International 2015. IUCN Red List for birds.
<http://www.birdlife.org> (Datum dostopa: 9.8.2015)

BirdLife International 2015. Species factsheet: *Sterna hirundo*.
<http://www.birdlife.org> (Datum dostopa: 8.8.2015)

BirdLife International 2015. Species factsheet: *Sternula albifrons*.
<http://www.birdlife.org> (Datum dostopa: 8.8.2015)

BirdLife International 2012. *Sterna hirundo*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2.
<http://www.iucnredlist.org> (Datum dostopa: 7.8.2015)

BirdLife International 2012. *Sternula albifrons*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2.
<http://www.iucnredlist.org> (Datum dostopa: 7.8.2015)

Brindley E. 1996. Little Terns in 1996 - UK and Ireland. RSPB, Sandy.

Catry T., Granadeiro J.P. 2006. Failure of methiocarb to produce conditioned taste aversion in carrion crows consuming little tern eggs. *Waterbirds* 29: 211-214

Coulson J.C. 2002. Colonial Breeding in Seabirds. V: Schreiber E.A., Burger J. (Ur.) 2002. *Biology of marine birds*. CRC Press, Florida. 104-105.

Christidis L., Boles. W. E. 2008. Systematics and Taxonomy of Australian Birds. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia. 127-128.

Delany S., Scott D. 2006. Waterbird population estimates. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. 1996. Handbook of the Birds of the World, vol. 3: Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Figelj J., Božič L. & Kmecl P. 2009. Monitoring splošno razširjenih vrst ptic v letu 2009 za določitev slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine - končno poročilo. DOPPS, Ljubljana.

Fuchs E. 1977. Predation and anti-predation behavior in a mixed colony of terns *Sterna* sp. And Black-headed Gulls *Larus ridibundus* with special reference to the Sandwich Tern *Sterna sandvicensis*. *Ornis Scand.* 8: 17-32.

Geister I. 1995. Ornitološki atlas Slovenije. Ljubljana, DZS

Geister I. 1998. Ali ptice res izginjajo?: Slovenski in evropski vidiki varstva gnezdečih ptic. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

Geopedia, interaktivni atlas Slovenije.
www.geopedia.si (datum dostopa: 25.8.2014).

Gooders J. 1998. Ptiči Slovenije in Evrope. Založba mladinska knjiga, Ljubljana. 252, 254

Gregorič N. 2013. Spremembe favne ptic in ključnih habitatnih tipov med leti 1996/1997 in 2012 kot orodje za načrtovanje predlaganega Krajinskega parka Dragonja. Zaključna naloga, Univerza na Primorskem.

Greenewalt C. H. 1975. The Flight of Birds: The Significant Dimensions, Their Departure from the Requirements for Dimensional Similarity, and the Effect on Flight Aerodynamics of That Departure. *American Philosophical Society, Transactions of the American Philosophical Society*, Vol. 65, No. 4, pp. 1-67.

Hansen H., Smedshaug C.A., Sonerud G.A. 2000. Preroosting behavior of hooded crows (*Corvus corone cornix*). *Canadian Journal of Zoology*. 78: 1813-1821.

Isaksson D., Wallander J., Larsson M. 2007. Managing predation on ground-nesting birds: The effectiveness of nest enclosures. *Biological conservation* 136: 136-142.

Integrated Taxonomic Information System (ITIS). Species: *Corvus cornix*.
<http://www.itis.gov> (Datum dostopa: 22.8.2015)

Kmecl P., Figelj J., Jančar T. 2014. Monitoring splošno razširjenih vrst ptic za določitev slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine – poročilo za leto 2014. DOPPS, Ljubljana.

Koce U. 2011. Vrani Slovenije. *Svet ptic, letnik 17, številka 02*: 6-11.

Kolar B.B. 2006. Varnostni List, MESUROL GRANULAT. Pinus.

KPSS 2011a. Life MANSALT. Krajinski park sečoveljske solin
<http://www.kpss.si> (Datum dostopa: 22.8.2015)

KPSS 2011b. Načrt upravljanja 2011-2021. Krajinski park sečoveljske soline.

Kress S.W., Hall C.S. 2002. Tern Management Handbook: coastal northeastern United States and Atlantic Canada. US Dept. Int, Fish Wildl Serv., Hadley, MA.

Malpas L.R., Kennerley R.J., Hirons G.J.M., Sheldon R.D., Ausden M., Gilbert J.C., Smart J. 2013. The use of predator-exclusion fencing as a management tool improves the breeding success of waders on lowland wet grassland. *Journal for Nature Conservation*. 21: 37-47.

Maslo B., Lockwood J.L. 2009. Evidence-based decisions on the use of predator enclosures in shorebird conservation. *Biological Conservation* 142: 3212-3218.

Moore J.E., Switzer P.V. 1998. Preroosting aggregations in the American crow, *Corvus brachyrhynchos*. *Canadian Journal of Zoology*. 76: 508-512.

Poole D.W., McKillop I.G. 2002. Effectiveness of two types of electric fence for excluding the Red Fox (*Vulpes vulpes*). *Mammal Society, Mammal Review*. 32: 51-57.

Pubchem 2015. Methiocarb.

<http://www.pubchem.ncbi.nlm.nih.gov> (Datum dostopa: 25.8.2015)

Rimmer D.W., Deblinger R.D. 1992. Use of Fencing to Limit Terrestrial Predator Movements into Least Tern Colonies. *Colonial Waterbirds*. 15 (2): 226-229.

Rubinič B. 2000. Sečoveljske soline. V: Polak S. (Ur.) 2000. Mednarodno pomembna območja za ptice v Sloveniji; Important Bird Areas (IBA) in Slovenia. DOPPS, Monografija DOPPS št. 1, Ljubljana. 65-74

Schreiber E.A. 2002. Climate and Weather Effects on Seabirds. V: Schreiber E.A., Burger J. (Ur.) 2002. *Biology of marine birds*. CRC Press, Florida. 204-206.

Singer D. 2004. Kateri ptič je to? : ptiči Evrope. Založba Narava, Olševsek, Kranj. 214-215, 218-219

Smart J. 2003. Managing Colonies for Little Tern. V: Allcorn R.I. (Editor; 2003). *Proceedings of a Symposium on Little Terns *Sterna albifrons**. RSPR and ENGLISH NATURE. RSPB Research Report. 8: 19-29.

Smith R.K., Pullin A.S., Stewart G.B., Sutherland W.J. 2010. Effectiveness of predator removal for enhancing bird populations. *Conservation Biology*. 24: 820-829.

Smith R.K., Pullin A.S., Stewart G.B., Sutherland W.J. 2011. Is nest predator exclusion an effective strategy for enhancing bird populations? *Biological Conservation*. 144:1-10.

Sovinc A. 2003. Spoznajmo ptice Sečoveljskih solin. *Soline pridelava soli, Seča*; Univerza na Primorskem, Znanstveno raziskovalno središče, Koper. 7-10, 62-65

Svensson, L., Mullarney, K., Zetterström, D. 2009. *Collins bird guide 2nd edition. The most complete guide to the birds of Britain and Europe*. HarperCollins Publishers Ltd, London. 198 - 201

Škornik I. 2006. *Sto slovenskih ptic*. 1. izd., Modrijan, Ljubljana. 129-133

Škornik I. 2012a. *Favnistični in ekološki pregled ptic Sečoveljskih solin; Faunistic and Ecological Survey of Birds in the Sečovlje Salina*. 1. izd., *Soline pridelava soli*, Portorož. 25, 62, 146-149

Škornik I. 2012b. *Vrstni akcijski načrt 2012-2022*. Interno delo, KPSS.

Škornik I. 2015. Naravovarstveni monitoring Sečoveljskih solin 2013/2014. Strokovno poročilo, Soline pridelava soli, Seča.

Uradni list RS 2002. Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, Priloga 4. 82/2002. Vlada Republike Slovenije.

<http://www.uradni-list.si> (Datum dostopa: 7.8.2015)

Uradni list RS 2004. Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. 46/2004. Vlada Republike Slovenije.

<http://www.uradni-list.si> (Datum dostopa: 7.8.2015)

Zduniak P., Kosicki J.Z., Goldyn B. 2008. Un-paint it black: Avian prey as a component of the diet of nesting Hooded Crow *Corvus cornix*. Belg. J. Zool., 138(1): 85-89

PRILOGE

