

DP 12/02/16

ZNAČILNOSTI, PROBLEMATIKA IN UPRAVLJANJE POPULACIJ (SIVE) VRANE V URBANEM OKOLJU (V4-1437)

Ciljni raziskovalni program »Zagotovimo.si hrano za jutri«

KONČNO POROČILO

ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.
Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
Gozdarski inštitut Slovenije
Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče
Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Visoka šola za varstvo okolja



Fakulteta za naravoslovje
in matematiko



UNIVERZA NA PRIMORSKEM
ZNANSTVENO-RAZISKOVALNO SREDIŠČE



Junij 2016

Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Dunajska 22, 1000 Ljubljana

Skrbnica pogodbe: Božena Majzovski

Vsebinski spremljevalec: Matevž Adamič

Naslov projekta: ZNAČILNOSTI, PROBLEMATIKA IN UPRAVLJANJE POPULACIJ
(SIVE) VRANE V URBANEM OKOLJU

Šifra projekta: V4-1437

Izvajalec: **ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.**
Koroška cesta 58, 3320 Velenje

Soizvajalci: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
Gozdarski inštitut Slovenije
Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče
Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Visoka šola za varstvo okolja

Odgovorni nosilec: izr. prof. dr. Boštjan POKORNY, univ. dipl. inž. gozd.

Avtorji poročila: dr. Ida JELENKO TURINEK
doc. dr. Samar Al SAYEGH PETKOVŠEK
dr. Zdenka MAZEJ GRUDNIK
Zoran PAVŠEK
dr. Dejan FIRM
izr. prof. dr. Klemen JERINA
asist. dr. Hubert POTOČNIK
izr. prof. dr. Ivan KOS
dr. Peter SKOBERNE
dr. Maarten DE GROOT
Katarina FLAJŠMAN
doc. dr. Andrej SOVINC
prof. dr. Andrej ŠORGO
prof. dr. Franc JANŽEKOVICH
Natalija ŠPUR
Branko BAKAN
Aleš TOMAŽIČ
Katja RUTNIK
Žan KURALT
Petra SOVDAT
Martin SENIČ
Manca KOLENC
Tina LOZAR
Klemen JANČAN
Blaž BUČAR
Boštjan HERČEK
Lidija GRADIŠNIK
Barbara GREBENŠEK
Katja POGAČNIK
izr. prof. dr. Boštjan POKORNY

Število izvodov: 3

Kraj in datum: Velenje, Ljubljana, Maribor in Koper, junij 2016

Vodja področja: **Klemen KOTNIK**

Direktor ERICo d.o.o.:
mag. Marko MAVEC

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- KG siva vrana / konflikti / popis / telemetrija / plenilstvo / družbena sprejemljivost / odlov / ukrepi / iztrebki / dušik / fosfor / urbano okolje / mediji
- AV JELENKO TURINEK, Ida / Al SAYEGH PETKOVŠEK, Samar / MAZEJ GRUDNIK, Zdenka / PAVŠEK, Zoran / FIRM, Dejan / JERINA, Klemen / POTOČNIK, Hubert / KOS, Ivan / SKOBERNE, Peter / DE GROOT, Maarten / FLAJŠMAN, Katarina / SOVINC, Andrej / ŠORGO, Andrej / JANŽEKOVICH, Franc / ŠPUR, Natalija / BAKAN, Branko / TOMAŽIČ, Aleš / RUTNIK, Katja / KURALT, Žan / SOVDAT, Petra / SENIČ, Martin / KOLENC, Manca / LOZAR, Tina / JANČAN, Klemen / BUČAR, Blaž / HERČEK, Boštjan / GRADIŠNIK, Lidija / GREBENŠEK, Barbara / POGAČNIK, Katja / POKORNY, Boštjan
- KZ Koroška cesta 58, 3320 Velenje
- ZA ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.
- LI 2016
- IN ZNAČILNOSTI, PROBLEMATIKA IN UPRAVLJANJE POPULACIJ (SIVE) VRANE V URBANEM OKOLJU (V4-1437): Ciljni raziskovalni program »Zagotovimo.si hrano za jutri«
- TD KONČNO POROČILO
- OP VII, 132 s., 11 tab., 65 sl., 254 ref.,
- IJ SL
- JI sl
- AI V zadnjih desetletjih po svetu narašča številčnost različnih vrst vran, v Evropi zlasti sive vrane (*Corvus cornix*) in tudi črne vrane (*Corvus corone*), ki so v ekspanziji predvsem v (sub)urbanih območjih. Naraščanje številčnosti je posledica: (i) odsotnosti plenilskih vrst v urbanih ekosistemih; (ii) specifične habituacije vran na človekove aktivnosti oz. večje varnosti v mestih, kjer se lov vran ni nikoli izvajal; (iii) večje ponudbe antropogene hrane v mestih. Posledično se v zadnjih letih večja število konfliktov z ljudmi, tudi v Sloveniji (škoda na premoženju, motenje prebivalcev zaradi oglašanja vran, onesnaževanje mestnih površin z iztrebki, zaznani so bili tudi napadi (gnezdečih) vran na prebivalce). V pričujočem poročilu so predstavljeni: (i) številčnost in gnezditvene preference (sive) vrane v izbranih slovenskih mestih; (ii) biologija in vedenjski vzorci sivih vran v urbanem okolju; (iii) plenilski vpliv vran na ostale vrste ptic; (iv) problemi, ki jih povzroča siva vrana v mestih; (v) ukrepi za zmanjšanje konfliktov med vranami in prebivalci mest; (vi) obveščanje ljudi o vranah in njihovih življenjskih navadah. Na podlagi analize ukrepov z vidika njihove ustreznosti, tehnične izvedljivosti, družbene sprejemljivosti in zakonitosti so kot ustrezni ukrepi, ki se lahko uporabljajo za zmanjšanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi (predvsem v mestih) predlagani naslednji: plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa (npr. silhuete ujed in sov); preganjanje vran iz mest z uporabo udomačenih ujed (sokolarjenje); preprečevanje dostopa do hrane oz. izboljšanje ravnanja z odpadki; obrezovanje dreves z namenom zmanjšanja gnezditvene primernosti; ukrepi za pravočasno preprečevanje gnezditve, tj. odstranjevanje gnezd pred/med valjenjem na najbolj problematičnih lokacijah (ob dvigu družbene sprejemljivosti tega ukrepa).

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.2	Namen in cilji	4
1.3	Zgradba poročila	4
2	ŠTEVILČNOST IN GNEZDITVENE PREFERENCE SIVE VRANE V SLOVENSKIH MESTIH	5
2.1	Pregled literature	5
2.2	Material in metode	6
2.3	Rezultati in razprava	6
2.3.1	Maribor	6
2.3.2	Kranj	9
2.3.3	Koper	10
2.3.4	Novo mesto	11
2.3.5	Nova Gorica	12
2.3.6	Ajdovščina	15
2.3.7	Izbrana manjša slovenska mesta	15
2.3.8	Slovenska obala	17
3	BIOLOGIJA IN VEDENJSKI VZORCI SIVIH VRAN	18
3.1	Material in metode	18
3.1.1	Metode zbiranja telemetrijskih podatkov	18
3.2	Rezultati in razprava	19
4	PLENILSKI VPLIV VRAN NA OSTALE VRSTE PTIC	31
4.1	Pregled literature	31
4.1.1	Splošno o plenjenju gnezd	31
4.1.2	Prehrana vran in plenjenje	35
4.1.3	Plenjenje ptičjih gnezd	37
4.1.4	Vpliv plenjenja vran na prostorsko vedenje plenskih vrst	41
4.1.5	Kontrola vran kot ukrep za zmanjšanje plenjenja gnezd	42
4.2	Material in metode	44
4.3	Rezultati	48
4.4	Razprava	56
5	PROBLEMI, KI JIH POVZROČA SIVA VRANA V MESTIH	62
5.1	Pregled literature	62
5.1.1	Problemi, ki nastajajo zaradi iztrebkov ptic/vran	67
5.1.2	Vrane in avtomobili	70
5.1.3	Vrane in drevesa v mestih	71
5.2	Material in metode	72
5.2.1	Beleženje konfliktov med vranami in ljudmi	72
5.2.2	Izvedba javnomnenjske raziskave	72
5.2.3	Preizkus vpliva iztrebkov vran na karoserijo avtomobilov	73
5.2.4	Preizkus vpliva vran na avtomobilske brisalce	74
5.2.5	Vzorčenje in kemijske analize vsebnosti dušika in fosforja v iztrebkih vran	75
5.2.6	Vpliv vran na vitalnost dreves v mestih	76
5.2.7	Vedenje vran do mimoidočih	77
5.3	Rezultati in razprava	78
5.3.1	Konflikti med vranami in ljudmi v Sloveniji med leti 2009 in 2016	78
5.3.2	Vpliv iztrebkov vran na avtomobilsko karoserijo	79
5.3.3	Vpliv vran na avtomobilske brisalce	80
5.3.4	Vnos hranil v okolje z iztrebki vran	84
5.3.5	Vpliv vran na zdravje dreves v mestih	85

6	UKREPI ZA ZMANJŠANJE KONFLIKTOV MED VRANAMI IN PREBIVALCI MEST	88
6.1	Pregled literature.....	88
6.1.1	Metode trajnega odstranjevanja vran.....	88
6.1.2	Metode, s katerimi spreminjamo navade vran	97
6.1.3	Metode, s katerimi spreminjamo habitate vran	100
6.2	Material in metode	103
6.2.1	Preizkus učinkovitosti odlova vran	103
6.2.2	Preizkus učinkovitosti dveh preprostih odvrčalnih ukrepov	104
6.3	Rezultati in razprava	106
6.3.1	Preizkus učinkovitosti odlova vran s pastmi	106
6.3.2	Preizkus učinkovitosti dveh preprostih odvrčalnih ukrepov	107
6.4	Ovrednotenje ukrepov za zmanjšanje konfliktov z vranami	108
7	OBVEŠČANJE LJUDI O VRANAH (DISEMINACIJA)	118
8	ZAKLJUČKI	119
8.1	Številčnost in gnezditvene preference (sivih) vran v mestih	119
8.2	Biologija in vedenjski vzorci sivih vran	119
8.3	Plenilski vpliv vran na ostale vrste ptic	120
8.4	Problemi, ki jih povzroča siva vrana v mestih, in možne rešitve	121
8.5	Ukrepi za zmanjšanje konfliktov med vranami in prebivalci mest	123
9	VIRI IN LITERATURA	124

KAZALO PRILOG

Priloga 1:	Objave v medijih: siva vrana v Sloveniji	P1
Priloga 2:	Zaključno poročilo o družbeni sprejemljivosti ukrepov za upravljanje populacij sive vrane. .	P2
Priloga 3:	Predlog upravljanja s sivo vrano s pomočjo sokolarjenja.	P3

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Število in delež aktivnih gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučevanem območju v Mariboru v letu 2015.	8
Preglednica 2:	Opis lokacije gnezd glede na različne dejavnike na obravnavanem območju v Mariboru. .	8
Preglednica 3:	Število in delež aktivnih gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučevanem območju v Kopru v letu 2015.	11
Preglednica 4:	Število in delež aktivnih ter neaktivnih gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučevanem območju v Novem mestu v letu 2016.	12
Preglednica 5:	Število in delež gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučevanem območju v Novi Gorici v letu 2015	14
Preglednica 6:	Osnovni podatki o telemetrijsko spremljanih sivih vranah v Ljubljani.	19
Preglednica 7:	Poškodovanost avtomobilskih brisalcev zaradi kljuvanja vran.....	82
Preglednica 8:	Vsebnosti dušika in fosforja v iztrebkih vran.....	85
Preglednica 9:	Lokacije in čas izvajanja odlova sivih vran z avstralskimi kletkami.	103
Preglednica 10:	Učinkovitost, tehnična izvedljivost, družbena sprejemljivost in zakonska sprejemljivost možnih ukrepov za zmanjševanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi	109
Preglednica 11:	Sintezni pregled primernosti ukrepov za zmanjševanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi; ukrepi so vrednoteni upoštevaje predvsem reševanje konkretnih problemov (na danih lokacijah v mestih), uravnavanje številčnosti populacije sive vrane pri tem ni poudarjen cilj.....	116

KAZALO SLIK

Slika 1:	Prikaz lokacij gnezd in prenočišča vran v Mariboru	7
Slika 2:	Zemljevid prisotnosti sivih vran v Kranju in okolici	9
Slika 3:	Število osebkov in prikaz aktivnosti različnih vrst vranov v Kopru.	10
Slika 4:	Aktivna in neaktivna gnezda sivih vran na popisnem območju Novega mesta v letu 2016	11
Slika 5:	Lokacije gnezd sivih vran na območju Nove Gorice pozimi 2015.....	13
Slika 6:	Število osebkov in prikaz aktivnosti različnih vrst vranov v Ajdovščini v letu 2015.	15
Slika 7:	Širše območje Murske Sobote z izbranimi popisnima lokacijama: mestni park in Fazanerija	16
Slika 8:	Opuščena gnezda vran na platani v mestnem parku v Murski Soboti	16
Slika 9:	Območja aktivnosti spremljanih sivih vran (sedem osebkov).	21
Slika 10:	Območje aktivnosti in posamezne lokacije za vrani, ki sta bili opremljeni z GPS sprejemnikom.....	22
Slika 11:	Sezonska aktivnost vrane 3.	23
Slika 12:	Sezonska aktivnost vrane 4.	24
Slika 13:	Prostorska razporeditev lokacij za vrano 3 glede na datum, ko so bile posnete	26
Slika 14:	Prostorska razporeditev lokacij za vrano 4 glede na datum, ko so bile posnete	27
Slika 15:	Območja pogostejšega nahajanja vrane 3.	28
Slika 16:	Območja pogostejšega nahajanja vrane 4.	29
Slika 17:	Primeri skupnih prenočišč ob Gradaščici na Eipprovi ulici in na Viču.....	30
Slika 18:	Vrana 4 pred kletko, v katero se je ulovila; takoj po odlovu smo jo opremili z GPS nahrbtnikom.....	30
Slika 19:	Območje izvedbe poskusa z umetnimi gnezdi ob deponiji na Rakovi jelši v letu 2015.	45
Slika 20:	Območje postavljanja simuliranih gnezd na območju med Rožno dolino in Koseškim bajerjem v Ljubljani med 1. 4. in 22. 4. 2016 (pred olistanjem) oz. med 11. 5. in 30. 5. 2016 (po olistanju).....	46
Slika 21:	Lokacije postavljenih transektov simuliranih gnezd na štirih lokacijah v suburbanem okolju v okolici Ljubljane.....	47
Slika 22:	Dinamika splošnega plenjenja talnih gnezd dveh velikosti in gnezd grmovnega sloja na območju ljubljanske deponije odpadkov (2015).	48
Slika 23:	Stopnja plenjenja simuliranih gnezd na območju deponije na Rakovi jelši v letu 2015	49
Slika 24:	Delež plenilcev simuliranih gnezd v različnih obdobjih postavitve na območju med Rožno dolino in Koseškim bajerjem v letu 2016	49
Slika 25:	Korelacija med časom izpostavljenosti gnezd in deležem uplenjenih gnezd v letu 2016.	50
Slika 26:	Uplenjeno malo gnezdo grmovnega sloja, plenilec siva vrana (A); ob gnezdu postavljena foto-past (B); primer mejice med travniškimi površinami, kamor smo postavili simulirano malo ptičje gnezdo s prepeličjimi jajci (C, D); veliko gnezdo drevesnega sloja iz prepleta vejic in suhe trave ter dvema kokošjima jajcema na višini 3 – 4 m (E); polaganje jajc v simulirano gnezdo grmovnega sloja (F).	51
Slika 27:	Deleži in korelacija plenjenja simuliranih gnezd pred olistanjem v prvem poskusu v letu 2016.	52
Slika 28:	Deleži plenjenja vran (in srak) simuliranih gnezd po olistanju v prvem poskusu v letu 2016	52
Slika 29:	Delež uplenjenih malih in velikih simuliranih gnezd v različnih obdobjih postavitve v letu 2016: 25.3. – 22. 4. (obdobje pred olistanjem) in 11. 5. – 30. 5. (obdobje po olistanju) na območju med Rožno dolino in Koseškim bajerjem	53
Slika 30:	Povprečen čas do uplenitve pri malih in velikih simuliranih gnezdi v različnih obdobjih postavitve gnezd v letu 2016	53
Slika 31:	Povprečen čas zadrževanja pri malih in velikih simuliranih gnezdi v različnih obdobjih postavitve gnezd v letu 2016.	54

Slika 32:	Delež jajc v simuliranih gnezdih (v letu 2016), ki so bila odnešena, in delež jajc, ki so jih plenilci mehansko poškodovali v gnezdu in zaužili vsebino	54
Slika 33:	Delež gnezd, ki so bila uplenjena dopoldan (5.00 – 12.00), popoldan (13.00 – 20.00) in ponoči (21.00 – 4.00) v obdobju pred olistanjem (29. 3. – 22. 4.)	55
Slika 34:	Delež gnezd, ki so bila uplenjena dopoldan (5.00 – 12.00), popoldan (13.00 – 20.00) in ponoči (21.00 – 4.00) v obdobju po olistanju (11. 5. – 30. 5.)	55
Slika 35:	Delež uplenjenih simuliranih gnezd na območju Trzina, Iga, Lavrice in Črnuč	56
Slika 36:	Priprava simuliranih gnezd s pravimi jajci in jajci iz stiroporja	60
Slika 37:	Lokacije postavitve umetnih gnezd na območju Mozirskega gaja v aprilu 2016	61
Slika 38:	Lokacije postavitve umetnih gnezd v gozdnati krajini v okolici Mozirja v aprilu 2016	61
Slika 39:	Smetnjaki predstavljajo zelo bogat prehranski vir za vrane	66
Slika 40:	Onesnažen pločnik z iztrebki vran v ožjem središču Ljubljane	69
Slika 41:	Vrane lahko s svojim iztrebljanjem poleg prenosa hranil na posamezne površine v mestnem okolju povzročajo tudi onesnaževanje nekaterih kulturno-zgodovinskih objektov in s tem sprožajo negativna čustva ljudi; prizor izpred katedrale Notre-Dame v Parizu	69
Slika 42:	Vrane v vetrobranskem steklu vidijo svoj odsev – s kljuvanjem šipe branijo svoj teritorij pred namišljenim vsiljivcem.	71
Slika 43:	Drevesa služijo kot mesta za počitek večjih skupin vran	71
Slika 44:	Siva vrana v Ljubljani.	72
Slika 45:	Lokacija izpostavitve avtomobilске karoserije in avtomobilskih brisalcev (Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana – Barje)	73
Slika 46:	Izpostavljena avtomobilska karoserija; Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana – Barje	73
Slika 47:	Izpostavljeni avtomobilski brisalci; Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana – Barje	74
Slika 48:	Plastične cevi za odvod plinov z leseno konstrukcijo, s katerih smo vzorčili iztrebke vran	75
Slika 49:	Vzorec iztrebkov vran	76
Slika 50:	Večina sivih vran se je v času spremljanja zadrževala visoko v krošnjah, le redke tudi na tleh	78
Slika 51:	Pokrov motorja avtomobila z ostanki iztrebkov vran.	79
Slika 52:	Vzorec avtomobilске pločevine v prečnem prerezu na mejni ploskvi med mestom vranjega iztrebka in mestom, kjer le-tega ni bilo.	80
Slika 53:	Slika vrane, ki se nahaja v neposredni bližini izpostavljenih avtomobilskih brisalcev	81
Slika 54:	Izpostavljeni avtomobilski brisalci na območju stalne prisotnosti vran so po 29-ih dneh izpostavitve ostali nepoškodovani; vzorci 1–4	82
Slika 55:	Izpostavljeni avtomobilski brisalci na območju stalne prisotnosti vran so po 29-ih dneh izpostavitve ostali nepoškodovani; vzorci 5 – 8	83
Slika 56:	Poškodovanost krošenj kontrolnih dreves in dreves z gnezdi vran.	86
Slika 57:	Razlike v poškodovanosti krošnje kontrolnih dreves in dreves za prenočevanje vran.	86
Slika 58:	Poljska vrana na poškodovanem drevesu v okolici Varšave	87
Slika 59:	V Sloveniji se je pred več kot 60-imi leti sive vrane kontroliralo s strupljanjem.	96
Slika 60:	Zaščitne mreže, ki omogočajo varno gnezdenje čiger v Sečoveljskih solinah	101
Slika 61:	Prostorski vzorec lokacij dveh GPS-telemetriranih vran kaže, kako pomemben prehranski vir je ljubljansko odlagališče komunalnih odpadkov	102
Slika 62:	Avstralski kletki, postavljeni na območju Grajskega hriba, Ljubljana in v Velenju	104
Slika 63:	Kadavra vran, nastavljena na odlagališču odpadkov Holmec	104
Slika 64:	Enostavno zvočno odvrčalo, nastavljeno na travniku v Kotljah	105
Slika 65:	Lokacije postavitve kadavrov vran na odlagališču odpadkov Holmec oz. na travniku ter lokacije postavitve zvočnih odvrčal na odlagališču odpadkov Lokovica oz. na travniku v Kotljah	106

1 UVOD

V zadnjih desetletjih po svetu narašča številčnosti različnih vrst vran, v Evropi zlasti sive vrane (*Corvus cornix*) in tudi črne vrane (*Corvus corone*), ki so v ekspanziji predvsem v (sub)urbanih območjih (npr. Hagemeijer in Blair, 1997; Vuorisalo in sod., 2003; Vrezec, 2010). Vseevropski trend spreminjanja številčnosti sivih in črnih vran kaže na zmeren (20 %) dvig številčnosti v obdobju 1980 – 2009 (EBCC, 2011). V začetku preteklega stoletja je bila številčnost vran v Sloveniji dokaj nizka predvsem zaradi lova, kljub temu pa je številčnost do konca stoletja postopoma naraščala (Vrezec, 2010). Kasneje se je ocenjena številčnost sivih vran z 8.000 – 12.000 gnezdečih parov v začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja (Geister, 1995) po podatkih, pridobljenih v sklopu Popisa ptic kmetijske krajine, v obdobju 2007 – 2010 povečala na 38.000 ± 16.200 gnezdečih parov (Akcijski načrt, 2011). Vendar so te ocene zelo nenatančne, saj ni bilo pri nas pred izvedbo pričujočega projekta opravljene skoraj nobene sistematične raziskave sive vrane (izjema je npr. Vogrin, 1998). Po mnenju nekaterih naj bi bilo sicer za pridobivanje podatkov o sivi vrani dovolj že vsakoletno izvajanje Popisa ptic kmetijske krajine (Akcijski načrt, 2011); vendar zelo široki intervali zaupanja pridobljenih ocen številčnosti (glej zgoraj; prirastek sive vrane je ocenjen v razponu med kar 109.000 in 271.000 mladičev) temu ne potrjujejo. Podatke se namreč pridobiva le na omejeni površini, v samo enem tipu krajine (kmetijska) in ob neizkoriščenih možnostih vključevanja velikega števila terenskih sodelavcev, ki skladno z zakonodajo upravljajo s sivo vrano v Sloveniji.

Obstajajo tudi podatki o naraščajočem trendu odstrela sivih vran v zadnjem desetletju; tako je bil v loviščih, s katerimi upravljajo lovske družine (cca. 90 % površine Slovenije), za obdobje 2007 – 2015 skupaj evidentiran naslednji odstrel/odvzem sivih vran: 3222/3233 osebkov (v letu 2007), 4388/4439 (2008), 6213/6224 (2009), 6927/6944 (2010), 8001/8017 (2011), 9060/9078 (2012), 9067/9086 (2013), 9397/9425 (2014) oz. 9100/9117 (2015) (Lovski informacijskem sistem, 2016). Vendar ta trend ne odraža spreminjanja številčnosti vrste, temveč je predvsem posledica upravljalvske strategije oz. ciljev upravljanja s sivo vrano v Sloveniji (kontinuirano dvigovanje načrtovanega odvzema z namenom zmanjševanja števila konfliktnih situacij) in posledičnih odzivov upravljavcev lovišč. Čeprav dejanske številčnosti sive vrane in trendov le-te v Sloveniji ne poznamo dovolj dobro, pa v zadnjih desetletjih številčnost vran zagotovo narašča v vseh večjih mestih (Vrezec, 2010; Pokorny in sod., 2014). V urbanem okolju po podatkih lovske in ribiške inšpekcije narašča tudi število konfliktnih oz. škodnih dogodkov (Marolt, 2014; ustno sporočilo), izplačilo odškodnine za škode, ki jih vrane povzročajo v mestih oz. nasploh na nelovnih površinah, pa neposredno bremeni državni proračun (Zakon o divjadi in lovstvu, 2004).

Vrane so kot inteligentne in prilagodljive vrste dobro prilagojene na življenje v različnih habitatnih tipih, vključno z antropogeno spremenjenim okoljem (Crows, 2002; Koce, 2011). Slednje je v veliki meri povezano z dejstvom, da so sposobne kognitivnega razmišljanja, ki ga od živalskih vrst presežejo le primati, saj so vrane zmožne predstavljati si in celo predvidevati (Emery in Clayton, 2004; Carroll in Garneau, 2013). Naraščanje številčnosti nekaterih vrst iz rodu vran (g. *Corvus*) v urbanem okolju je lahko tudi posledica: (i) odsotnosti plenilskih vrst v urbanih ekosistemih (Vuorisalo in sod., 2003; Chace in Walsh, 2006); (ii) specifične habituacije vran na človekove aktivnosti oz. večje varnosti v mestih, kjer se lov vran ni nikoli izvajal (Knight in sod., 1987; Crows, 2002; Vuorisalo in sod., 2003); (iii) večje ponudbe antropogene hrane v mestih (Soh in sod., 2002). Vrezec (2010) v pregledu prisotnosti sive in črne vrane v urbanih predelih Evrope skozi zgodovino navaja, da sta ti dve vrsti že od nekdaj naseljevali mesta oz. urbane regije, ki pa sta jih zapustili v 18. stoletju, saj so bile vrane takrat obravnavane kot veliki škodljivci. Vrsti sta ponovno spontano naselitev (rekolonizacijo) mest v Evropi začeli konec 19. stoletja; na območju srednje Evrope je bila rekolonizacija vran najbolj intenzivna v 20. stoletju in poteka še danes. V Sloveniji je intenzivno naseljevanje (zlasti sivih) vran v mesta novodoben pojav, ki se je začel v 80-ih letih prejšnjega stoletja, danes pa sive vrane gnezdijo v večini slovenskih mest (zbrano v *ibid.*). Kljub temu je v domači literaturi mogoče najti le redke podatke o prisotnosti različnih vrst vranov v mestih, ki temeljijo predvsem na popisih in ugotavljanju številčnosti vrst v časovno zelo omejenih obdobjih (npr. Pokorny, 2001; Vogrin, 2003).

Naraščanje številčnosti vran v (sub)urbanih območjih je v zadnjih desetletjih privedlo do pojavljanja vse več problemov oz. konfliktov z ljudmi (npr. Knight in sod., 1987; Gorenzel in Salmon, 1992; Brook in sod., 2003; Takenaka, 2003; zbrano v Pokorny in sod., 2014). Tudi v Sloveniji je v zadnjem desetletju registriranih vse več konfliktov med prebivalci različno velikih mest in vranami, med katere sodijo zlasti škode na premoženju (zlasti na delih stavb, pohištvu in avtomobilih), motenje prebivalcev zaradi oglašanja vran, onesnaževanje mestnih površin z iztrebki (Montgomerie in Weatherhead, 1988; Vuorisalo in sod., 2003), zaznani so bili tudi napadi (gnezdečih) vran na prebivalce, vključno z otroci (Marolt, 2014, ustno sporočilo; Ratajc, 2014, ustno sporočilo). Kot zelo moteč dejavnik prisotnosti vran v mestnem okolju prebivalci pogosto navajajo tudi plenjenje gnezd ptic pevk in preganjanje odraslih osebkov manjših vrst ptic, kar lahko po njihovem mnenju vpliva na ogroženost teh vrst (Akcijski načrt, 2011; MKO, 2012). V posameznih primerih so motnje za prebivalce oz. konflikti med ljudmi in vranami tako velike/i, da (ne)pristojne občinske službe sprožijo akcije za (pogosto stihijsko) odstranjevanje gnezd. Znan je, npr., primer iz Brežic, kjer so v letih 2012 in 2013 prebivalci in nekatere službe iz primestnega naselja odstranjevali/e gnezda poljske vrane (*Corvus frugilegus*) (Tucovič, 2013), ki je sicer uvrščena na Rdeči seznam ptičev gnezdilcev Slovenije, in sicer kot domnevno izumrla vrsta

(Pravilnik o uvrstitvi..., 2002). Na drugi strani imajo vrane v ekosistemu pomembno vlogo kot plenilci in mrhovinarji (Pesendorfer in sod., 2016), ki iz okolja odstranjujejo poginule živali (Moss, 2012). Kako vplivajo na ostale komponente ekosistema, do sedaj še ni bilo ugotovljeno.

V Sloveniji so v zadnjih letih vedno pogostejše zahteve prebivalcev po bistvenem zmanjšanju številčnosti oz. celo popolni izločitvi vran iz urbanega okolja, zaradi škod na kmetijskih površinah so izražene zahteve po bistvenem zmanjšanju številčnosti sive vrane nasploh (npr. ZGS, 2014a,b,c). Tako je, npr., v letu 2013 lovska in ribiška inšpekcija prejela več zahtev za rešitev konfliktov med človekom in sivo vrano. V tem letu so izdali 45 ureditvenih odločb, in sicer: (i) 34 odločb za odstrel sivih vran z namenom preprečevanja škod na kmetijskih površinah, pretežno na posevkih koruze in silažnih balah; odločbe so bile izdane v maju in v začetku junija, enakomerno skoraj v vseh regijah Slovenije; (ii) pet odločb za odstrel sivih vran z namenom preprečevanja škod v mestnem okolju, ki so bile izdane v maju zaradi napadov sivih vran na ljudi, škode na objektih in na avtomobilih (v Ljubljani, Cerknici, Kranju); (iii) šest odločb z dovoljenjem za odstranitev gnezd sivih vran pred začetkom gnezdenja, izdane v marcu v Ljubljani (Marolt, 2014; elektronsko sporočilo).

Z namenom reševanja konfliktnih situacij med ljudmi in sivo vrano je bil leta 2011 pripravljen predlog Akcijskega načrta za reševanje problemov, povezanih s sivo vrano v Sloveniji (Akcijski načrt, 2011), ki pa še ni bil sprejet. Tudi sicer se v tem dokumentu ukrepi, ki so dovolj konkretizirani, nanašajo predvsem na zmanjševanje škodnih dogodkov na kmetijskih oz. lovni površinah, medtem ko so ukrepi v mestih predvsem načelne narave, temeljijo na preverjanju zakonske (ne)dopustnosti oz. zgolj podajajo predloge za nadaljnje delo. Zaradi tega smo smiselno pristopili k sistematičnemu prepoznavanju in reševanju problemov, povezanih s sivo vrano v urbanih območjih Slovenije. Pri tem velja izpostaviti, da z izjemo zgodovinskega pregleda o pojavljanju sivih in črnih vran v urbanem okolju Slovenije (Vrezec, 2010) in kompleksnega pregleda tuje literature o pomenu in vplivih (sivih) vran v (sub)urbanem okolju (Pokorny in sod., 2014) v domači strokovno-znanstveni literaturi do sedaj ni bilo mogoče najti nobenih podatkov, ki bi potrjevali oz. celo ovrednotili morebitne negativne in pozitivne vplive vran na ljudi, družbo oz. ekosisteme.

K reševanju problematike sivih vran v slovenskih mestih smo pristopili na več nivojih, in sicer: (i) s sistematičnim spoznavanjem ekologije sivih vran v urbanem okolju, npr. gnezditvenih navad, prostorskega vedenja, plenjenja gnezd drugih vrst ptic itn.; (ii) s prepoznavanjem in registriranjem obsega in jakosti različnih konfliktnih dogodkov med prebivalci in vranami; (iii) s pridobivanjem podatkov o poznavanju vran, odnosov ljudi do njih in analiziranjem družbene

sprejemljivosti večjega števila potencialnih ukrepov za uravnavanje številčnosti vran oz. za zmanjšanje konfliktov med vranami in prebivalci (mest); (iv) z analiziranjem (tudi na podlagi študija literature) in preizkusom učinkovitost različnih ukrepov za zmanjšanje števila in obsega konfliktnih situacij med vranami in ljudmi ter s pripravo podlag za implementacijo ukrepov v prakso; (v) z izboljšanjem odnosa in strpnosti ljudi do (sivih) vran v urbanem okolju.

1.2 Namen in cilji

Upošteva je trenutno stanje smo želeli s projektom prispevati k boljšemu razumevanju ekologije in konfliktnosti (zlasti sivih) vran v urbanem okolju ter posledično k ustreznejšemu upravljanju s sivo vrano, ki bo sprejemljivo za vse deležnike. Konkretni cilji so bili: (i) prispevati k poznavanju številčnosti oz. števila gnezdečih parov in gnezditvenih preferenc sive vrane v izbranih slovenskih mestih; (ii) preučiti biologijo in vedenjske vzorce (teritorialnost, prostorsko obnašanje) »urbanih« sivih vran; (iii) ugotoviti vpliv sive vrane (plenjenje) na ostale vrste ptic; (iv) identificirati probleme, ki jih povzročajo siva vrana in ostale vrste vran v mestih, in vzpostaviti platformo, v katero smo registrirali tovrstne dogodke; (v) ovrednotiti in v praksi preizkusiti nekatere ukrepe za reševanje problemov, ki nastajajo pri interakciji vrane – človek, in pripraviti podlage za implementacijo predlaganih metod/ukrepov v prakso; (vi) prispevati k obveščanju/izobraževanju ljudi o (sivih) vranah in njihovih življenjskih navadah ter izvesti izobraževalno kampanjo za povečanje strpnosti ljudi do pojavljanja vran v urbanem okolju.

1.3 Zgradba poročila

Poročilo je sestavljeno iz šestih vsebinskih sklopov, in sicer:

- Številčnost in gnezditvene preference sive vrane v izbranih slovenskih mestih.
- Biologija in vedenjski vzorci sivih vran.
- Plenilski vpliv vran na ostale vrste ptic.
- Problemi, ki jih povzroča siva vrana v mestih.
- Ukrepi za zmanjšanje konfliktov med vranami in prebivalci mest.
- Obveščanje ljudi o (sivih) vranah in njihovih življenjskih navadah.

Vsak sklop je v nadaljevanju predstavljen posebej kot samostojna vsebinska enota. Reference in priloge so navedene na koncu poročila.

2 ŠTEVILČNOST IN GNEZDITVENE PREFERENCE SIVE VRANE V IZBRANIH SLOVENSKIH MESTIH

2.1 Pregled literature

V zadnjih desetletjih po svetu narašča številčnost različnih vrst vran, v Evropi zlasti sive vrane in tudi črne vrane, ki so v ekspanziji predvsem v (sub)urbanih območjih (npr. Hagemeyer in Blair, 1997; Vuorisalo in sod., 2003; Vrezec, 2010). Čeprav spremembe številčnosti sivih vran v večini evropskih držav niso izrazite, ugotovljeni trendi pa so si v posameznih državah tudi nasprotujoči (npr. Slovaška: upad številčnosti populacije za 7,3 % v obdobju 2005 – 2009 (Slabeyova in sod., 2009); Avstrija: dvig številčnosti za 2,9 % v obdobju 1998 – 2009 (Teufelbauer, 2009)), vseevropski trend spreminjanja številčnosti sivih in črnih vran kaže na zmeren (20 %) dvig številčnosti v obdobju 1980 – 2009 (EBCC, 2011; Pokorny in sod., 2014). V začetku preteklega stoletja je bila številčnost vran v Sloveniji dokaj nizka predvsem zaradi lova, kljub temu pa je številčnost do konca stoletja postopoma naraščala (Vrezec, 2010). Kasneje se je ocenjena številčnost sivih vran z 8.000 – 12.000 gnezdečih parov v začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja (Geister, 1995) po podatkih, pridobljenih v sklopu Popisa ptic kmetijske krajine, v obdobju 2007 – 2010 povečala na 38.000 ± 16.200 gnezdečih parov (Aksijski načrt, 2011); prirastek sive vrane je ocenjen v razponu med 109.000 in 271.000 mladičev. Populacijske gostote sivih in črnih vran se v Sloveniji ne razlikujejo bistveno od sosednjih držav. V primerjavi s Slovenijo so povprečne gnezditvene gostote obeh vrst skupaj večje v Veliki Britaniji (5,49 parov/km²) in Švici (2,79 parov/km²), primerljive so na avstrijskem Koroškem (1,87 parov/km²) in manjše na Madžarskem (0,73 parov/km²) (BirdLife International, 2004; Felder in sod., 2006; Kmecl in Jančar, 2010).

Naraščanje številčnosti sivih vran v mestih je lahko posledica več dejavnikov: (a) izostanka plenilskih vrst v urbanih ekosistemi; (b) večje varnosti sivih vran v mestih, kjer jih ne lovijo; (c) večje ponudbe hrane antropogenega izvora v mestih (Pokorny in sod., 2014). Po podatkih iz prejšnjega desetletja (Vrezec, 2010) so se sive vrane takrat pojavljale v večini večjih slovenskih mest (Nova Gorica, Kranj, Ljubljana, Domžale, Kočevje, Novo mesto, Celje, Ptuj, Slovenska Bistrica, Maribor, Murska Sobota), niso pa jih popisali na območju Žalca, Slovenj Gradca, Velenja in Slovenskih Konjic (Vogrin, 2003; Mihelič, 2005; Vrezec 2010). Gnezditvena gostota je bila v intervalu med 1,3 parov/km² (Slovenska Bistrica) in 3,4 parov/km² (Ljubljana, park Tivoli) (*ibid.*). Ocenjene gnezditvene gostote so bile nižje od ugotovljenih gnezditvenih gostot v Bruslju (4,0 do 9,3 parov/ km²), primerljive z Varšavo na Poljskem (2,0 do 3,0 parov/km²) in mestom Pavia v Italiji (1,6 do 4,8 parov/km²) ter večje od večine ostalih v pregledni članek vključenih mest: Gliwic in Leszna na Poljskem; Neapelj, Rim in Spezia v Italiji; vzhodni del Berlina v Nemčiji (povzeto po Vrezec, 2010).

2.2 Material in metode

V sklopu projekta smo ugotavljali prisotnost, številčnost (število parov) in gnezditvene gostote sivih vran v nekaterih večjih slovenskih mestih (Maribor, Kranj, Koper, Novo mesto, Nova Gorica, Ajdovščina). V obdobju od aprila do konca junija leta 2015 (oz. 2016) smo izvedli inventarizacijo in kartiranje lokacij prisotnosti vran (s poudarkom na gnezdih in gnezdečih parih). Poleg določanja lege gnezd v prostoru smo poudarek namenili tudi določanju gnezditvenih preferenc sive vrane do različnih drevesnih vrst.

2.3 Rezultati in razprava

2.3.1 Maribor

Gnezditvena gostota

Pri izvedbi popisa na območju ožjega dela mesta Maribor (6,48 km²) je bilo v spomladanskem in poletnem obdobju 2015 opaženih 51 gnezd sivih vran, od katerih jih je bilo aktivnih oz. zasedenih 36 (68 %), 15 pa je bilo praznih ali pa so v njih gnezdile druge vrste ptic. Gnezditvena gostota sivih vran je bila na opazovanem območju 5,5 parov/km², kar je nekoliko manj kot na območju Nove Gorice, kjer je bilo v mestnem središču v letu 2015 registriranih 5,9 aktivnih gnezd/km² (glej poglavje 2.3.5), a več, kot je povprečje za Slovenijo, ki za celotno državo (s poudarkom na kmetijskih površinah) znaša $1,9 \pm 1,1$ parov/km² (Akcijski načrt, 2011). Največja gostota gnezd je bila opažena v mestnem parku (slika 1), gostota pa je pričakovano upadala z zmanjšanjem števila dreves in zelenic. Na podlagi opazovanj smo ugotovili, da je na preučevanem območju vsaj 11 vran na km², kar znaša, upošteva podatke Statističnega urada Slovenije (SURS, 2002), 413 osebkov sivih vran na širšem območju mesta Maribor.

Gnezditvene preference

Gnezda sivih vran smo popisali na 16-ih različnih drevesnih vrstah. Največje število gnezd (14 % vseh gnezd) je bilo opaženo na hrastih (*Quercus* sp.), po 11 % pa jih je bilo na naslednjih vrstah: beli topol (*Populus alba*), javor (*Acer* sp.) in rdeči bor (*Pinus sylvestris*) (preglednica 1). Večina gnezd je bila ob robu krošnje, in sicer od 10 do 15 m visoko. 47 % gnezd je bilo višje od okoliških stavb; ugotavljamo, da višina okoliških stavb nima bistvenega vpliva na lego (višino) gnezd. Podobno velja tudi za okoliška drevesa: 56 % vseh gnezd je bilo opaženih višje od najbližjega drevesa, 44 % pa nižje (preglednica 2).



Slika 1: Prikaz lokacij gnezd in prenočišča vran v Mariboru (vir: Tomažič, 2015).

Preglednica 1: Število in delež aktivnih gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučevanem območju v Mariboru v letu 2015.

Drevesna vrsta	Število gnezd na tej vrsti drevesa	Delež glede na vsa opažena gnezda
Beli topol (<i>Populus alba</i>)	4	11,1 %
Bukev (<i>Fagus sylvatica</i>)	2	5,5 %
Cipresa (<i>Cupressus</i> sp.)	1	2,8 %
Črni bor (<i>Pinus nigra</i>)	3	8,3 %
Divja češnja (<i>Prunus avium</i>)	1	2,8 %
Divji kostanj (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	1	2,8 %
Hrast (<i>Quercus</i> sp.)	5	14,0 %
Javor (<i>Acer</i> sp.)	4	11,1 %
Lipa (<i>Tilia</i> sp.)	1	2,8 %
Evropski macesen (<i>Larix decidua</i>)	1	2,8 %
Mamutovec (<i>Sequoiadendron giganteum</i>)	1	2,8 %
Navadni oreh (<i>Juglans regia</i>)	1	2,8 %
Platana (<i>Platanus</i> sp.)	3	8,3 %
Rdeči bor (<i>Pinus sylvestris</i>)	4	11,1 %
Robinija (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	1	2,8 %
Navadna smreka (<i>Picea abies</i>)	3	8,3 %
SKUPAJ	36	100 %

Preglednica 2: Opis lokacije gnezd glede na različne dejavnike na obravnavanem območju v Mariboru.

Višina	Število gnezd na tej višini*
0 – 5 m	0
5 – 10 m	0
10 – 15 m	28
>15 m	8
Pozicija gnezd glede na višino drevesa	Število gnezd s takšno pozicijo*
Blizu vrha drevesa	35
Blizu sredine drevesa	1
Na dnu drevesa	0
Oddaljenost glede na deblo	Število gnezd s takšno pozicijo*
Tik ob deblu	2
V sredini krošnje	5
Tik ob robu krošnje	29
Pozicija glede na stavbe	Število gnezd s takšno pozicijo*
Višje od najbližje stavbe	17
Nižje od najbližje stavbe	15
Najbližja stavba je oddaljena več kot 200 m	4
Pozicija glede na sosednja drevesa	Število gnezd s takšno pozicijo*
Višje od najbližjega drevesa	20
Nižje od najbližjega drevesa	16
Najbližje drevo je oddaljena več kot 200 m	0

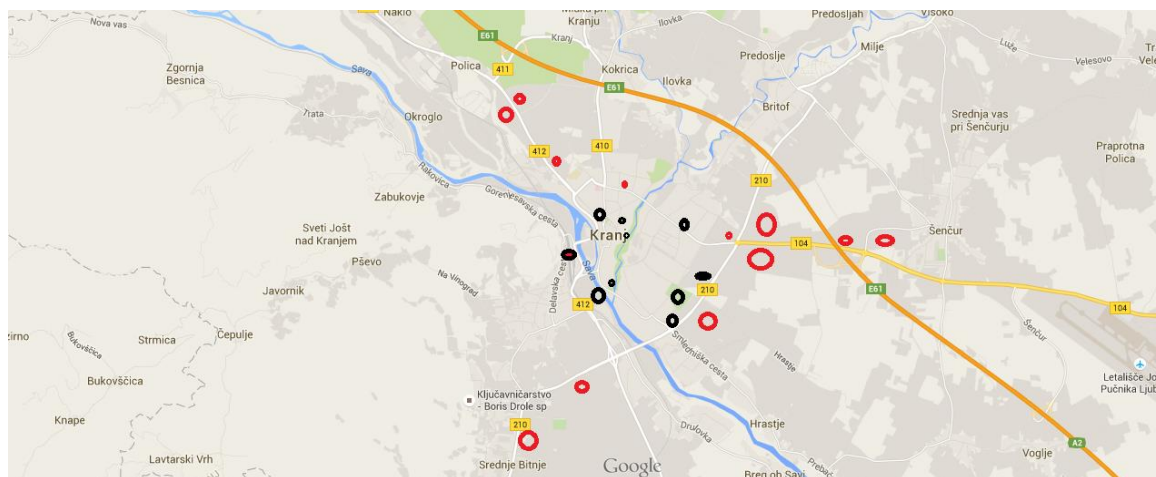
*Opombe: Skupno število gnezd je 36 (upoštevali smo samo aktivna gnezda).

2.3.2 Kranj

Gnezditvena gostota in številčnost sivih vran

Na območju mesta Kranj je bilo v primerjavi z Mariborom in nekaterimi drugimi slovenskimi mesti opaženo bistveno manjše število osebkov in gnezd sivih vran. V samem centru Kranja smo v obdobju od aprila do konca junija 2015 na območju starega mestnega jedra registrirali le dve gnezdi, na mestnem obrobju pa pet gnezd. Skupaj je bilo torej na območju mesta Kranj v letu 2015 evidentiranih sedem aktivnih gnezd sivih vran. Če bi podatek o številu gnezd aplicirali na celotno površino mesta Kranj, bi gnezditvena gostota znašala 0,27 para na km², kar je precej manj od slovenskega povprečja, ki znaša $1,9 \pm 1,1$ parov/km² (Akcijski načrt, 2011). V celotnem raziskovalnem obdobju smo na območju mesta Kranj v posameznem opazovanju popisali največ do 80 osebkov sivih vran.

Precej večje število sivih vran je bilo opaženih izven mesta v kmetijski krajini. V posameznem opazovalnem dnevu je bilo popisanih okoli 200 osebkov. Večinoma so bile skupine med 30 in 50 sivih vran, ob njih so bili tudi posamezni osebki črnih vran. Najbolj pogosto in številčno so se sive vrane pojavljale na kmetijskih površinah na Zlatem polju, ob cesti Staneta Žagarja proti Šenčurju ter Britofu, na njivah proti Hrastju ter na poti proti Bitnjam.

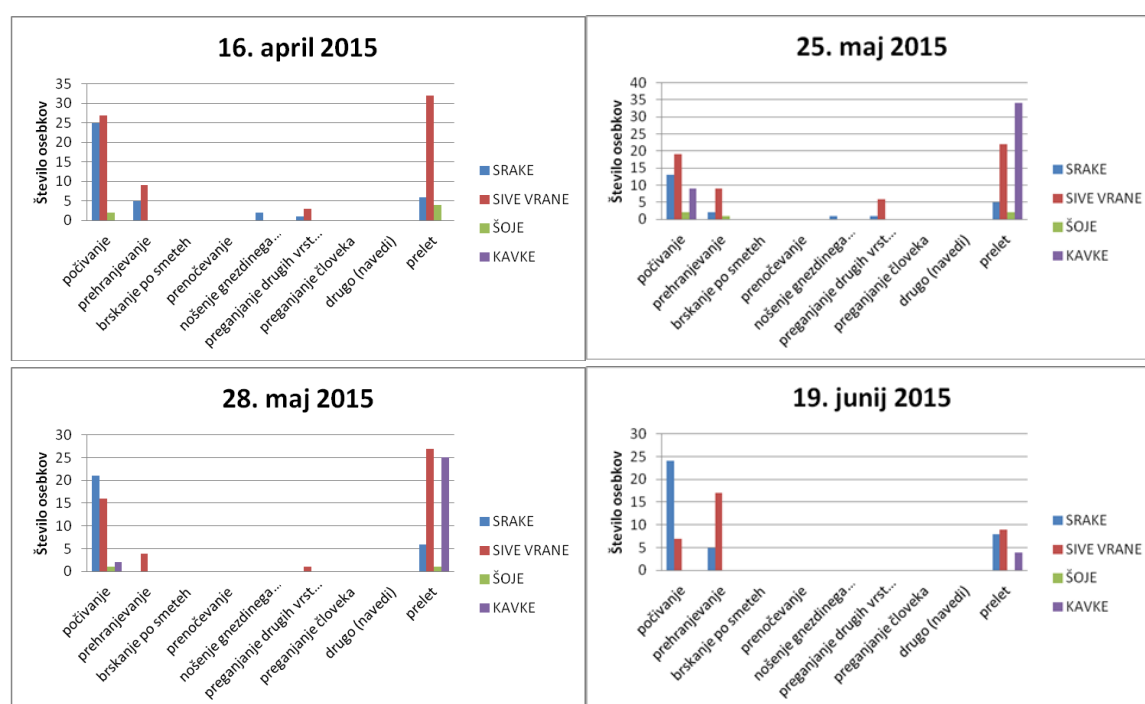


Slika 2: Zemljevid prisotnosti sivih vran v Kranju in okolici. Lokacije, označene z rdečo barvo, prikazujejo pojavljanje večjih jat sivih vran, predvsem na kmetijskih površinah; črno so obarvane lokacije pojavljanja posameznih osebkov (vir: Pogačnik, 2015).

2.3.3 Koper

Gnezditevna gostota in številčnost sivih vran

Med aprilom in koncem junija 2015 je bilo na preučevanem območju Kopra popisano oz. ocenjeno število sivih vran med 80 in 100 osebkov; na območju mesta so bile pogoste tudi srake (*Pica pica*), med preletom pa so bile večkrat registrirane kavke (*Corvus monedula*) (slika 3). V času popisa je bilo opaženih osem aktivnih gnezd sive vrane. Če bi podatek o številu gnezd aplicirali na celotno površino mesta Koper, bi gnezditevna gostota znašala 0,43 para na km², kar je manj od slovenskega povprečja (Akcijski načrt..., 2011).



Slika 3: Število osebkov in prikaz aktivnosti različnih vrst vran v Kopru.

Gnezditvene preference

Gnezda sivih vran smo v Kopru popisali le na dveh drevesnih vrstah. Od osmih opaženih gnezd jih je bilo sedem na navadni smreki in eno na belem topolu (preglednica 3). Očitno je, da siva vrana na preučevanem območju mesta Koper med drevesnimi vrstami, ki tam rastejo, raje izbira iglavce (87,5 %). Sedem od osmih gnezd je bilo zgrajenih ob deblu, eno pa na robu krošnje, kar je v tem primeru verjetno povezano z vrsto drevesa (smreka), na kateri najpogosteje gradijo gnezda. Višina stavbe ob gnezdilnem drevesu je manj pomembna. Sive vrane pa najpogosteje izbirajo najvišja drevesa v okolici (88 % dreves z gnezdi je bilo višjih od okoliških dreves).

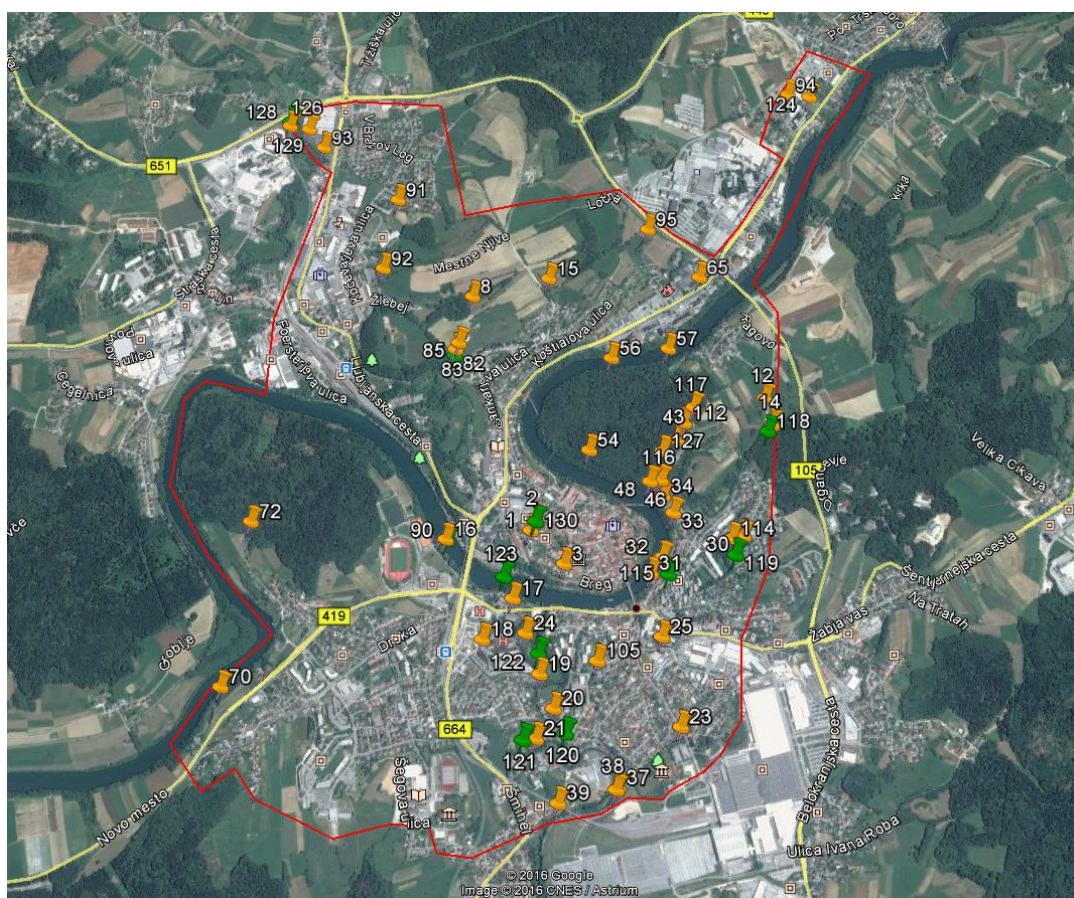
Preglednica 3: Število in delež aktivnih gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučevanem območju v Kopru v letu 2015.

Vrsta drevesa	Število gnezd sivih vran na tej vrsti drevesa	Delež glede na vsa opažena gnezda
Navadna smreka (<i>Picea abies</i>)	7	87,5 %
Beli topol (<i>Populus alba</i>)	1	12,5 %
SKUPAJ	8	100 %

2.3.4 Novo mesto

Gnezditvena gostota

Na območju Novega mesta je bilo v spomladanskem obdobju 2016 popisanih 61 gnezd, od tega je bilo aktivnih 11 (slika 4), kar pomeni, da je gnezditvena gostota sivih vran v proučevanem območju ($6,3 \text{ km}^2$) $1,8 \text{ parov/km}^2$ (Bučar, 2016); po ocenah na območju celotnega Novega mesta gnezdi med 100 in 120 osebkov sivih vran (*ibid.*). Gnezditvena gostota $1,8 \text{ parov/km}^2$ je manjša, kot je na območju Nove Gorice ($5,9 \text{ parov/km}^2$) in Maribora ($5,5 \text{ parov/km}^2$), je pa primerljiva s povprečjem za Slovenijo (glej ostala podpoglavja pričujočega poročila).



Slika 4: Aktivna (zeleno) in neaktivna (rumeno) gnezda sivih vran na popisnem območju Novega mesta v letu 2016 (vir: Bučar, 2016).

Gnezditvene preference

Sive vrane v Novem mestu gnezdijo na 15-ih različnih drevesnih vrstah (Bučar, 2016), najpogosteje na hrastu (31 %), boru (11,5 %) in navadni smreki (8,2 %) (preglednica 4). Praviloma je bilo popisano po eno gnezdo na drevo (93,4 %). Sive vrane najraje izbirajo čim višje mesto za gnezdenje. Gnezdo najraje gradijo ob glavnem deblu oz. čim bližje njega ali pa na čim debelejših vejah.

Preglednica 4: Število in delež aktivnih ter neaktivnih gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučenem območju v Novem mestu v letu 2016.

DREVESNA VRSTA	Število gnezd vran na tej vrsti drevesa	Delež glede na vsa opažena gnezda
Robinia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	5	8,2 %
Bor (<i>Pinus sp.</i>)	7	11,5 %
Navadna breza (<i>Betula pendula</i>)	2	3,3 %
Navadna bukev (<i>Fagus sylvatica</i>)	4	6,5 %
Divji kostanj (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	4	6,5 %
Beli gaber (<i>Carpinus betulus</i>)	1	1,6 %
Navadni glog (<i>Crataegus laevigata</i>)	1	1,6 %
Hrast (<i>Quercus sp.</i>)	19	31,1 %
Javor (<i>Acer sp.</i>)	2	3,3 %
Lipa (<i>Tilia sp.</i>)	3	4,9 %
Macesen (<i>Larix sp.</i>)	3	4,9 %
Platana (<i>Platanus sp.</i>)	1	1,6 %
Smreka (<i>Picea sp.</i>)	5	8,2 %
Topol (<i>Populus sp.</i>)	3	4,9 %
Vrba (<i>Salix sp.</i>)	1	1,6 %
SKUPAJ	61	100 %

2.3.5 Nova Gorica

Gnezditvena gostota

V spomladanskem obdobju 2015 je bilo v Novi Gorici na območju, velikem 3,54 km², popisanih 38 gnezd sivih vran, od tega 21 aktivnih (Sovdat, 2016), kar znaša gnezditveno gostoto 5,9 parov na km²; sive vrane so gnezdile predvsem v parkih in drevoredih. Gnezditvena gostota sivih vran je v proučevanem delu Nove Gorice večja od gostot v ostalih slovenskih mestih, kar je posledica parkovne zasaditve proučevanega območja oz. mestnega središča. Zaradi tega kljub veliki gnezditveni gostoti in številčnosti sivih vran v tem mestu konflikti s prebivalci niso izraziti, kar je pokazalo anketiranje (*ibid.*), ki je potekalo skladno z metodologijo, uporabljeno v spletnem anketiranju na območju celotne Slovenije (Špur, 2015).

Gnezditvene preference

Največ aktivnih gnezd sivih vran v Novi Gorici je bilo v spomladanskem obdobju 2015 popisanih na črnem boru (28,6 %), sledila je navadna smreka (19,1 %) (preglednica 5). V zimskem obdobju istega leta je bilo skupaj popisanih 29 gnezd na 14-ih različnih drevesnih vrstah, najpogosteje so bila gnezda opažena na platanu (34,5 %), navadni smreki (17,2 %) in črnem boru (10,3 %) (preglednica 5). Na podlagi zimskega popisa, ki je zaradi boljše vidnosti gnezd zanesljivejši, je avtorica ugotovila, da vrane v urbanem okolju Nove Gorice najpogosteje gnezdijo na platanah, do katere imajo tudi gnezditveno preferenco. Delež platan je bil namreč v naboru vseh dreves z gnezdi statistično visoko značilno večji od deleža vseh platan v sestavi dreves Nove Gorice, torej vrane te vrste za gnezdenje ne izbirajo po naključju; vsaj v tem mestu imajo torej sive vrane močno preferenco do gnezdenja na platanah. Podobno je ugotovila, da imajo sive vrane v Novi Gorici preferenco tudi do gnezdenja na smrekah in črnih borih (povzeto po Sovdat, 2016).



Slika 5: Lokacije gnezd sivih vran na območju Nove Gorice pozimi 2015 (vir: Sovdat, 2016).

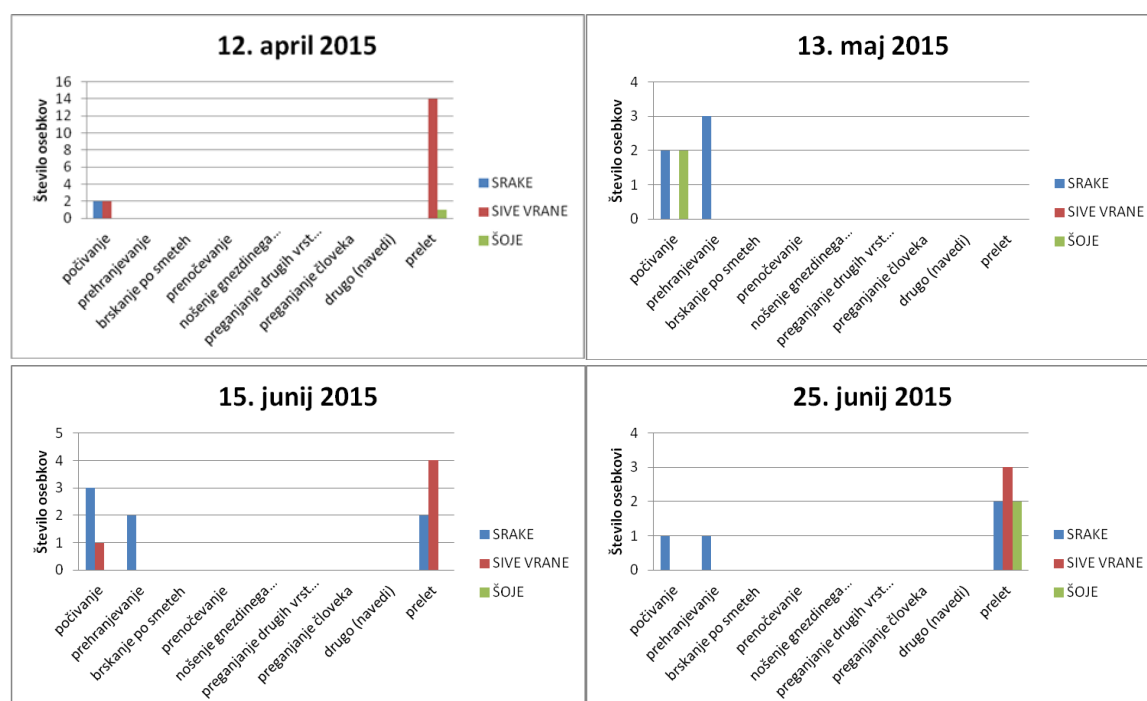
Preglednica 5: Število in delež gnezd sivih vran, ki so bila opažena na posamezni drevesni vrsti na preučevanem območju v Novi Gorici v letu 2015 (vir: Sovdat, 2016).

Vrsta drevesa	AKTIVNA GNEZDA (pomlad, 2015)		ZIMSKO ŠTETJE (pozimi 2014/2015)	
	Število gnezd na tej vrsti	Delež glede na vsa gnezda	Število gnezd na tej vrsti	Delež glede na vsa gnezda
Arizonska cipresa (<i>Cupressus arizonica</i>)	1	4,8 %	0	0
Atlaška cedra (<i>Cedrus atlantica</i>)	2	9,5 %	0	0
Beli topol (<i>Populus alba</i>)	0	0	1	3,5 %
Bleščeča kalina (<i>Ligustrum lucidum</i>)	0	0	2	6,9 %
Cipresa (<i>Cupressus</i> sp.)	1	4,8 %	1	3,5 %
Črni bor (<i>Pinus nigra</i>)	6	28,6 %	3	10,3 %
Črni topol (<i>Populus nigra</i>)	0	0	1	3,5 %
Divji kostanj (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	0	0	1	3,5 %
Evropski macesen (<i>Larix decidua</i>)	2	9,5 %	1	3,5 %
Javor (<i>Acer</i> sp.)	0	0	1	3,5 %
Javorolistna platana (<i>Platanus x hispanica</i>)	1	4,8 %	10	34,5 %
Lipa (<i>Tilia</i> sp.)	1	4,8 %	0	0
Lotusni ebenovec (<i>Diospyros lotus</i>)	0	0	1	3,5 %
Navadna bukev (<i>Fagus sylvatica</i>)	0	0	1	3,5 %
Navadna smreka (<i>Picea abies</i>)	4	19,1 %	5	17,2 %
Navadni koprivovec (<i>Celtis australis</i>)	1	4,8 %	0	0
Navadni tulipanovec (<i>Liriodendron tulipifera</i>)	2	9,5 %	0	0
Rdeči hrast (<i>Quercus rubra</i>)	0	0	1	3,5 %
Veliki jesen (<i>Fraxinus excelsior</i>)	0	0	1	3,5 %
SKUPAJ	21	100 %	29	100 %

2.3.6 Ajdovščina

Gnezditevna gostota in številčnost sivih vran

Ob opazovanju sivih vran v obdobju od aprila do konca junija 2015 se je številčnost sivih vran v Ajdovščini nahajala med nič in 16 osebkov, najpogosteje so bili opaženi trije osebkov. Po ocenah skupno število sivih vran v tem mestu ne presega 20 osebkov, verjetno jih je še manj. Vrane so v Ajdovščini zgolj preletavale mesto in se v njem niso hranile, gnezdile ali opravljale kakšnih drugih aktivnosti (izjemoma so počivale); so pa bile med prehranjevanjem večkrat opažene posamezne srake, enkrat pa tudi šoji (*Garrulus glandarius*). V opazovanem obdobju, tj. spomladi 2015, gnezd sivih vran na območju Ajdovščine nismo opazili.



Slika 6: Število osebkov in prikaz aktivnosti različnih vrst vran v Ajdovščini v letu 2015.

2.3.7 Izbrana manjša slovenska mesta

V času izvajanja projekta smo prisotnost vran naključno spremljali tudi v izbranih mestih na Koroškem. V Mežici pa smo v preliminarnem popisu spomladi 2016 evidentirani dve aktivni gnezdi sivih vran (Šturbaj Tadej, ustno sporočilo), v Prevaljah pa vrane ne gnezdijo niti ne počivajo (Gradišnik Lidija, ustno sporočilo).

V mestnem parku Murska Sobota je bilo spomladi 2015 evidentiranih šest gnezd vran, vse na platani (slika 8), na območju Fazanerije pa nismo opazili nobenega gnezda (slika 7).



Slika 7: Širše območje Murske Sobote z izbranimi popisnima lokacijama: mestni park (1) in Fazanerija (2) (vir: Google Maps).



Slika 8: Opuščena gnezda vran na platani v mestnem parku v Murski Soboti. Na desni sliki je natančnejša lokacija gnezd v mestnem parku (foto: B. Bakan; vir: Google Maps).

2.3.8 Slovenska obala

Številčnost in gnezditvene gostote različnih vrst vranov ter najpomembnejši migracijski tokovi sive vrane so bili v prvi polovici leta 2015 podrobneje proučevani na slovenski obali (poleg Kopra še Ankaran, Izola, Strunjan, Piran, Portorož, Lucija in njihova zaledja), in sicer z namenom ugotavljanja vpliva plenilcev na gnezditveni uspeh male čigre (*Sternula albifrons*) in navadne čigre (*Sterna hirundo*). V nadaljevanju povzemamo najpomembnejše ugotovitve, ki so v celoti objavljene v eni izmed diplomskih nalog, nastalih v sklopu projekta (Senič, 2015).

Priobalna populacija sivih vran v Sloveniji je majhna – zimska številčnost je ocenjena na 200 do 300 osebkov, od tega naj bi bilo v Kopru, Izoli in Ankaranu med 150 do 200 sivih vran. Številčnost sivih vran med prezimovanjem in v času gnezditve narašča od izliva reke Dragonje, kjer so vrane zelo redke ali pa jih praktično ni, proti Ankaranu. Večina priobalne populacije preletava na prenočišče v sosednjo Italijo; na počivališčih v okolici Trsta so, npr., 19. 2. 2015 našli 3.163 sivih vran in 279 kavk. Na slovenski obali je število opaženih sivih vran precej manjše; največ jih je bilo v obdobju januar – marec 2015 med preletom prešteti v Ankaranu (103). Vrane večinoma preletajo proti prenočiščem tik ob obali ali nad morjem in redkeje nad kopnim. V manjšem številu prenočujejo tudi na Seči, vzdolž obale pa je nekaj zbirališč, kjer sive vrane pričenjajo svoje prelete: v Kopru so to platane ob razgledni točki ter luči na Bonifiki. Pojavnost sivih vran je sicer največja v najbolj urbanem predelu obale, kjer je veliko posameznih visokih dreves in parkov z visokimi drevesi. Ob kmetijskih površinah, kjer je navadno njihova številčnost večja, so posamezne vrane opazovane le občasno (zbrano v Senič, 2015).

Izračunana gnezditvena gostota sive vrane v ožjem območju Krajinskega parka Sečoveljske soline je 0,16 – 0,40 gnezd/km². Spomladi 2015 je bilo najdenih samo pet vranjih gnezd, in sicer na območju Forma Vive (eno gnezdo na smreki, eno na cipresi in eno na boru) ter Dragonje (dve razpadajoči, po vsej verjetnosti stari gnezdi na platanah) (*ibid.*).

Srake so znotraj popisnega območja precej bolj pogoste od sivih vran, in se pojavljajo vzdolž celotne obale. Spomladi 2015 je bilo zabeleženih 19 gnezdišč, kar pomeni gnezditveno gostoto 1,52 gnezd/km². Kavke so v zimskem času pogostejše od sivih vran, poleti pa redkejše. Tudi kavke preletavajo na prenočišča v smeri proti Italiji, vendar se večinoma izogibajo preletom čez Tržaški zaliv ali obalne linije; večkrat so bile opazovane, ko so letele nad kopnim. V letu 2015 je bilo največ, 248 kavk, prešteti 26. februarja na Serminu. Gnezditvena gostota te vrste na slovenski obali pa je zelo majhna, tj. 0,24 gnezda/km² (*ibid.*).

3 BIOLOGIJA IN VEDENJSKI VZORCI SIVIH VRAN

Poznavanje biologije in vedenjskih vzorcev sivih vran je izjemno pomembno z vidika razumevanja in reševanja problematike vran v urbanem okolju, saj so konflikti z ljudmi pogosto odvisni od različnih vedenjskih značilnosti vran oz. je pojavnost konfliktnega vedenja vran odvisna od socialne strukture populacij ter njihove rabe prostora na določenem območju (npr. teritorialni osebki – jate na skupnih prenočiščih). Glavni namen tega sklopa je bil s pomočjo odlova in telemetrijskega spremljanja proučiti dinamiko gibanja in rabo prostora sivih vran v urbanem okolju.

Na podlagi zbranih telemetrijskih podatkov smo ovrednotili splošne značilnosti rabe prostora sivih vran, sezonsko variiranje velikosti območij aktivnosti, izbor območij za prehranjevanje, dnevno aktivnost in uporabo skupinskih prenočišč. Osredotočili smo se na prepoznavanje vedenjskih vzorcev, ki kažejo na prehajanje vran med mestnim in primestnim okoljem. Raziskavo smo opravili na območju Mestne občine Ljubljana (MOL).

3.1 Material in metode

3.1.1 Metode zbiranja telemetrijskih podatkov

Z odlovom sivih vran smo v Ljubljani začeli maja 2015 (v septembru 2015 tudi v Kopru, a smo bili tam žal neuspešni). V okviru raziskave smo odlovili in z oddajniki opremili devet vran. Dve vrani smo opremili z GPS telemetrijskimi nahrbtniki (masa 15 g), ki se napajajo na solarne celice (slika 18). Sedem vran smo opremili s klasičnimi mikro VHF oddajniki (masa 11,4 g). Oddajnike smo pritrdili s teflonskimi trakovi in teflonskim sukancem v obliki nahrbtnika, ki ga je vrana imela udobno pripasanega na hrbet. Čas od ujetja do opremljanja in spustitve smo poskušali čim bolj skrajšati (običajno 1,5 ure). Vrane smo bodisi spustili ob Oddelku za gozdarstvo Biotehniške fakultete, kjer smo vse vrane opremili, ali pa smo jih vrnili na lokacijo, kjer so bile ujete. GPS sprejemnika smo nastavili tako, da sta prvo lokacijo vsak dan vselej posnela vsaj eno uro pred sončnim vzhodom, zadnjo pa vsaj eno uro po zahodu. S takšno nastavitvijo opreme smo za vsak dan poskusili za vsak spremljan osebek dobiti lokacijo nočnega počivališča in čim več dnevnih lokacij, ko so vrane aktivne. Število dejansko posnetih lokacij je močno variiralo od količine sončnega sevanja; ob meglenih zimskih dneh, ko je dan kratek, smo lahko posneli le eno ali dve lokaciji dnevno, ob sončnih dneh poleti pa do 16 lokacij. Za snemanje lokacij vran, ki smo jih opremili z VHF oddajniki, smo uporabili tehniko triangulacije in se skušali v končni fazi tako približati vrani, da smo jo videli, ali pa jo sodeč po smeri signala obkrožili. Za radijsko

spremljanje smo uporabljali sprejemnik YAESU FT – 290 RII s kombinacijo tri-elementne Yagi antene. Z rednim spremljanjem vran z VHF oddajniki smo pričeli 14. 9. 2015 in končali 15. 4. 2016, pri čemer smo z avtomobilom pregledali širše območje Ljubljane (sistematično v pasovih). Vse spremljane vrane z VHF oddajniki smo poskušali triangulirati vsaj na vsakih 14 dni ob različnih delih dneva, nekajkrat pa večkrat zapored v 24-ih urah.

S to tehniko imamo bogate izkušnje pri večjih vrstah sesalcev in naj bi bila po poročanju drugih avtorjev uporabna tudi za vrste ptic velikosti vran (kjer so oddajniki ustrezno manjši in šibkejši). Vendar izkušnje, pridobljene v pričujočem projektu, tega ne potrjujejo. V skupaj 91 vrana/dan poskusih iskanja smo namreč uspešno našli vrane le v 30-ih primerih (oz. 1/3 iskanj), v ostalih pa nismo bili uspešni, četudi smo vsakič preiskali velik del ali pa celotno območje, kjer bi se po naši oceni lahko opremljeni osebkki nahajali. Obenem dveh opremljenih osebkov pri nobenem od poskusov določanja lokacije nismo našli. Domnevamo, da je slab uspeh snemanja posledica šibke oddajniške moči VHF oddajnikov in močnega »šuma« zaradi različnih elektromagnetnih sevanj v mestih, ki očitno pogosto zakrijejo osnovni signal oddajnikov. Zaradi tega v prihodnje VHF telemetrijo manjših vrst v primerljivih (urbanih) okoljih odsvetujemo.

3.2 Rezultati in razprava

Z GPS telemetrijo smo skupaj za obe spremljani vrani posneli 4.029 lokacij, z VHF telemetrijo pa za sedem oz. pet spremljanih le 75 lokacij (preglednica 6). Podatki, pridobljeni s pomočjo GPS telemetrije, so vključevali 3.111 dnevnih lokacij (vrana 3: 1.137, vrana 4: 1.974) in 918 nočnih lokacij (vrana 3: 360, vrana 4: 558). Primerjava ocenjenih površin območij aktivnosti posameznih vran za proučevano obdobje je pokazala velike razlike med njimi, vendar so razlike v oceni verjetno izključno posledica metodoloških razlik pri zbiranju podatkov (GPS vs. VHF). Zato je potrebno velikost območij aktivnosti pri vranah, ki so bile spremljane z VHF telemetrijo, obravnavati zgolj kot spodnjo mejo velikosti (slika 9).

Preglednica 6: Osnovni podatki o telemetrijsko spremljanih sivih vranah v Ljubljani.

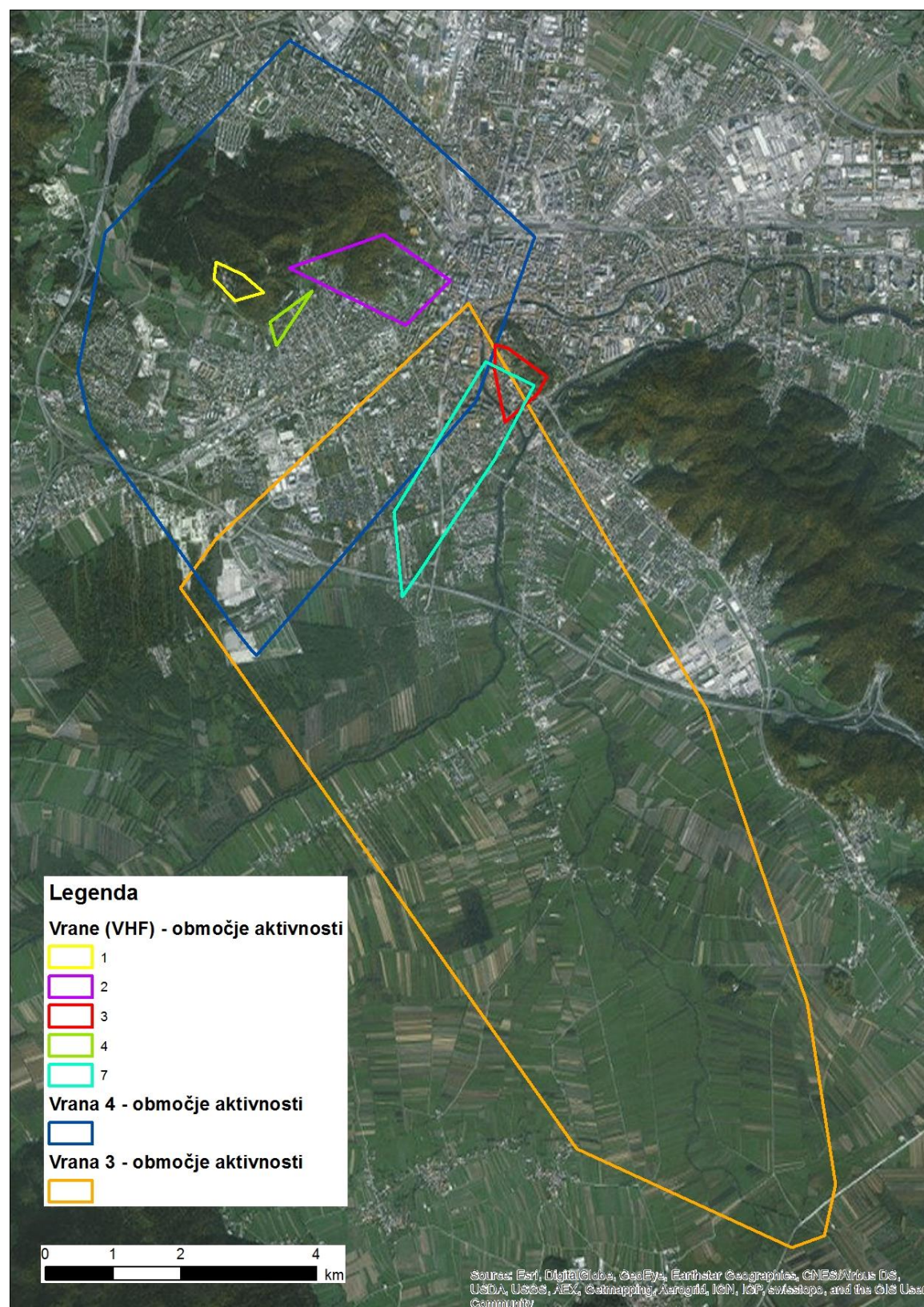
Št. osebk (oprema)	Obdobje	Število lokacij	Območje aktivnosti (ha)
1 (VHF)	14. 9. 2015 – 15. 4. 2016	13	21
2 (VHF)	14. 9. 2015 – 15. 4. 2016	16	158
3 (VHF)	12. 10. 2015 – 15. 4. 2016	16	50
4 (VHF)	14. 9. 2015 – 15. 4. 2016	18	13
5 (VHF)	/	/	/
6 (VHF)	/	/	/
7 (VHF)	13. 11. 2015 – 15. 4. 2016	12	260
3 (GPS)	11. 9. 2015 – 10. 6. 2016	1.497	6.374
4 (GPS)	10. 6. 2015 – 9. 6. 2016	2.532	3.597

Zaradi majhnega števila podatkov, pridobljenih za vrane, ki so bile opremljene z VHF oddajnikom, in omenjenih omejitev, smo se v nadaljevanju pri opisu ugotovljenih vedenjskih vzorcev vran osredotočili na dva osebka, ki sta bila spremljana s pomočjo GPS sprejemnika – vrano 3 in vrano 4.

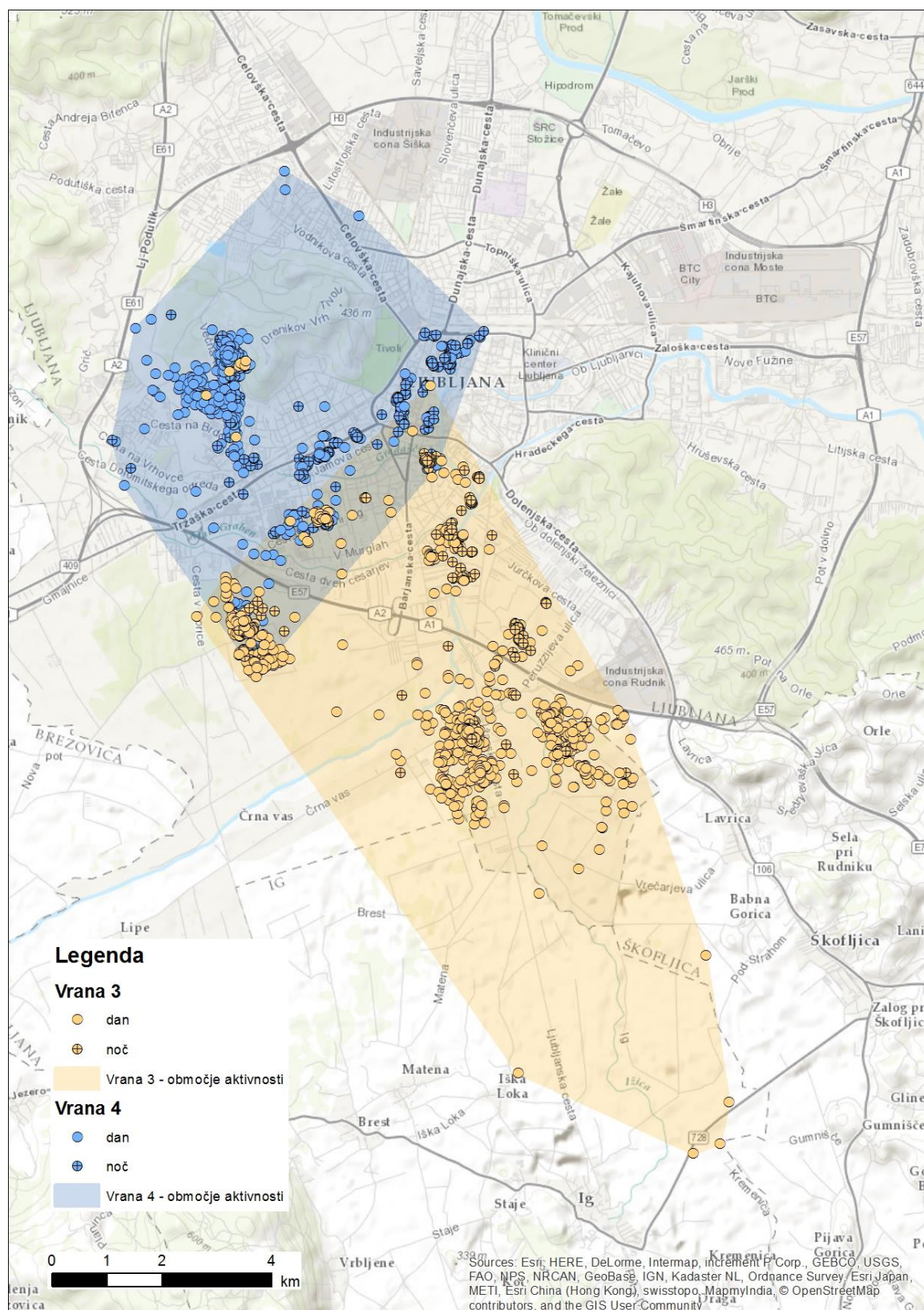
Vrana 3 se je v proučevanem obdobju pretežni del časa zadrževala na južnem obrobju Ljubljane, na prehodu med urbanim in suburbanim okoljem, ki mestoma prehaja v kmetijsko krajino (tj. Ljubljansko barje). Pri vrani 4 smo ugotovili nekoliko drugačen vzorec rabe prostora, saj je bolj pogosto obiskovala dele Ljubljane, za katere je značilna strnjena pozidava (tj. urbano okolje). Kljub temu smo tudi pri tem osebku največje število lokacij zabeležili na manj urbaniziranih območjih (živalski vrt in južno ležeče nepozidane površine). Območji aktivnosti obeh vran se deloma tudi prekrivata (slika 10), kar je predvsem posledica obiskovanja deponije kot enega izmed pomembnejših prehranskih virov v Ljubljani in rabe nekaterih skupnih prenočišč na območju Viča in Trnovega. Pri obeh vranah smo zabeležili razmeroma veliko prostorsko razpršenost nočnih počivališč, saj so ta bila locirana skoraj po celotni površini jedrnega dela območja aktivnosti.

Podobno kot celoletno so bila tudi sezonska območja aktivnosti pri vrani 3 razmeroma velika (slika 11), največjo površino je imelo pomladno območje (5.086 ha) in najmanjšo površino poletno območje (1.824 ha). Jesensko območje je imelo površino 4.066 ha in zimsko 2.482 ha. Za razliko od preostalih treh sezon se je vrana v zimskem času zadrževala izključno na južnem obrobju Ljubljane in ni obiskovala skupnih prenočišč v samem mestu. Območje deponije je obiskovala v vseh letnih časih, vendar najmanjkrat prav tako v zimskem času.

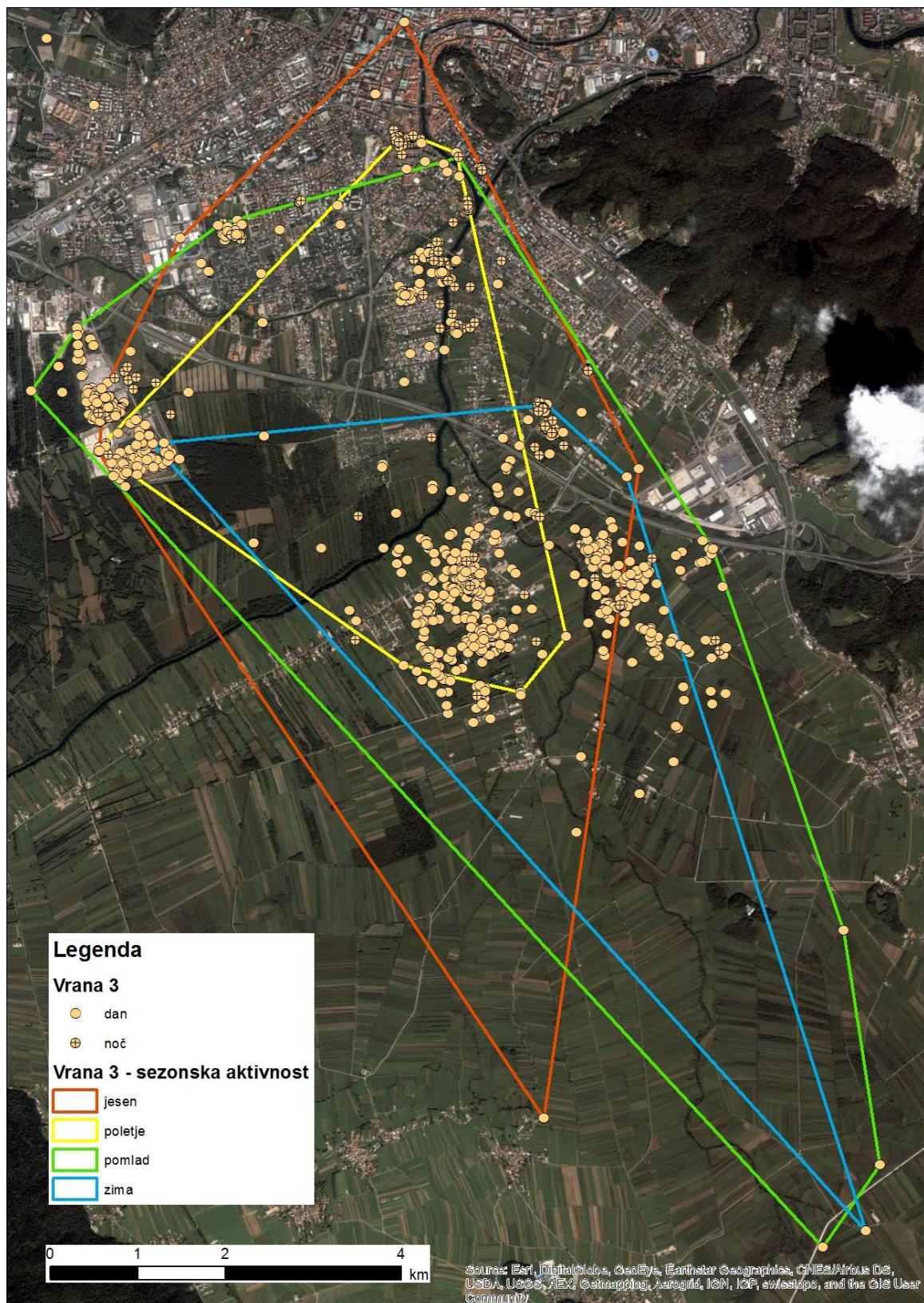
Pri vrani 4 so imela, z izjemo pomladnega območja, druga tri območja primerljivo površino: jesensko 2.783 ha, poletno 2.453 ha in zimsko 2.000 ha. Pomladno (leto 2016) območje aktivnosti je bilo znatno manjše in je obsegalo le 118 ha – Živalski vrt Ljubljana in okolica. Preostala tri sezonska območja so imela tudi zelo podobno obliko in so obsegala že omenjeno območje živalskega vrta in Biotehniške fakultete, deponijo in posamezne lokacije na Viču ter v središču Ljubljane (slika 12).



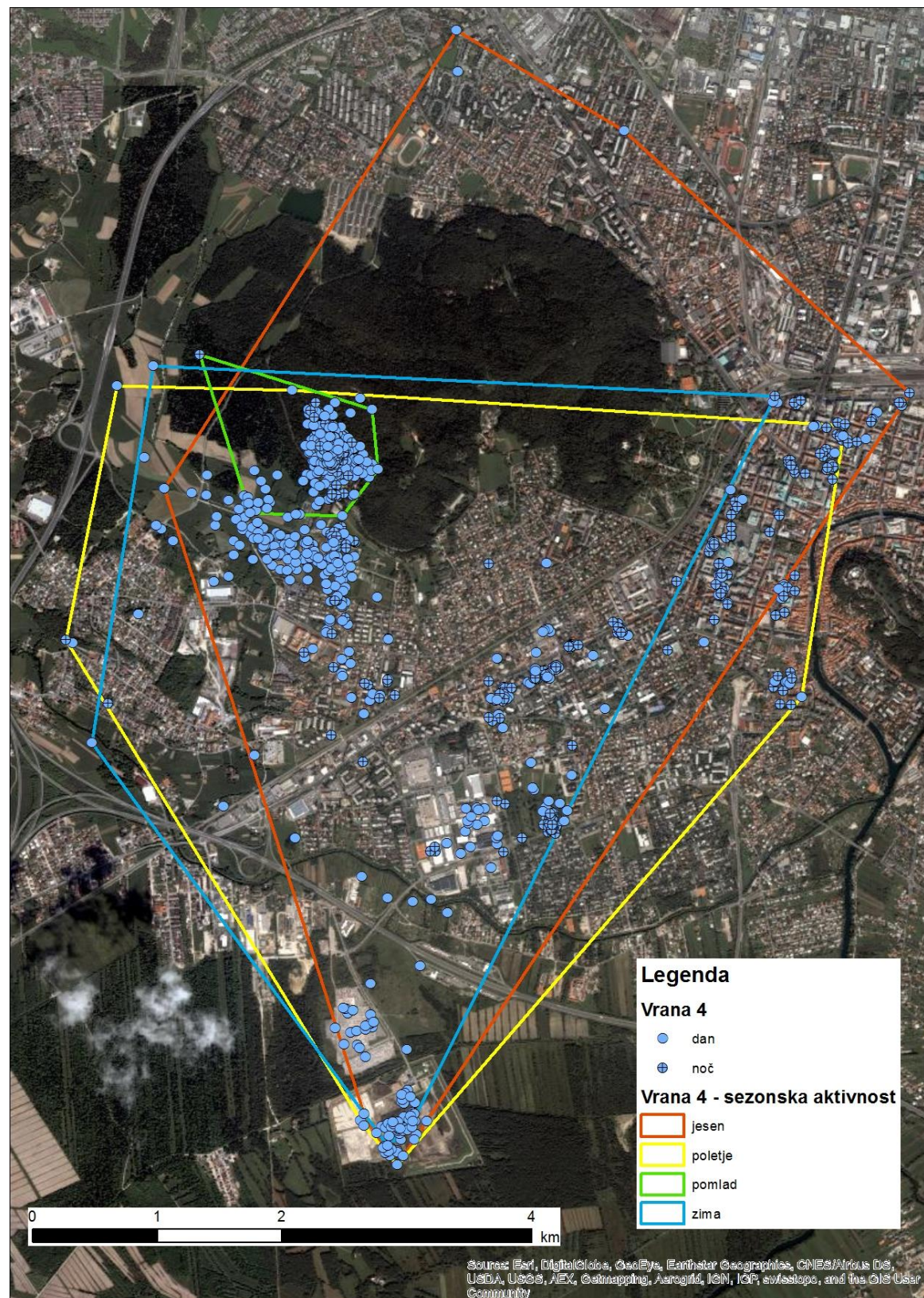
Slika 9: Območja aktivnosti spremljanih sivih vran (sedem osebkov).



Slika 10: Območje aktivnosti in posamezne lokacije (dnevne in nočne) za vrani, ki sta bili opremljeni z GPS sprejemnikom.



Slika 11: Sezonska aktivnost vrane 3.



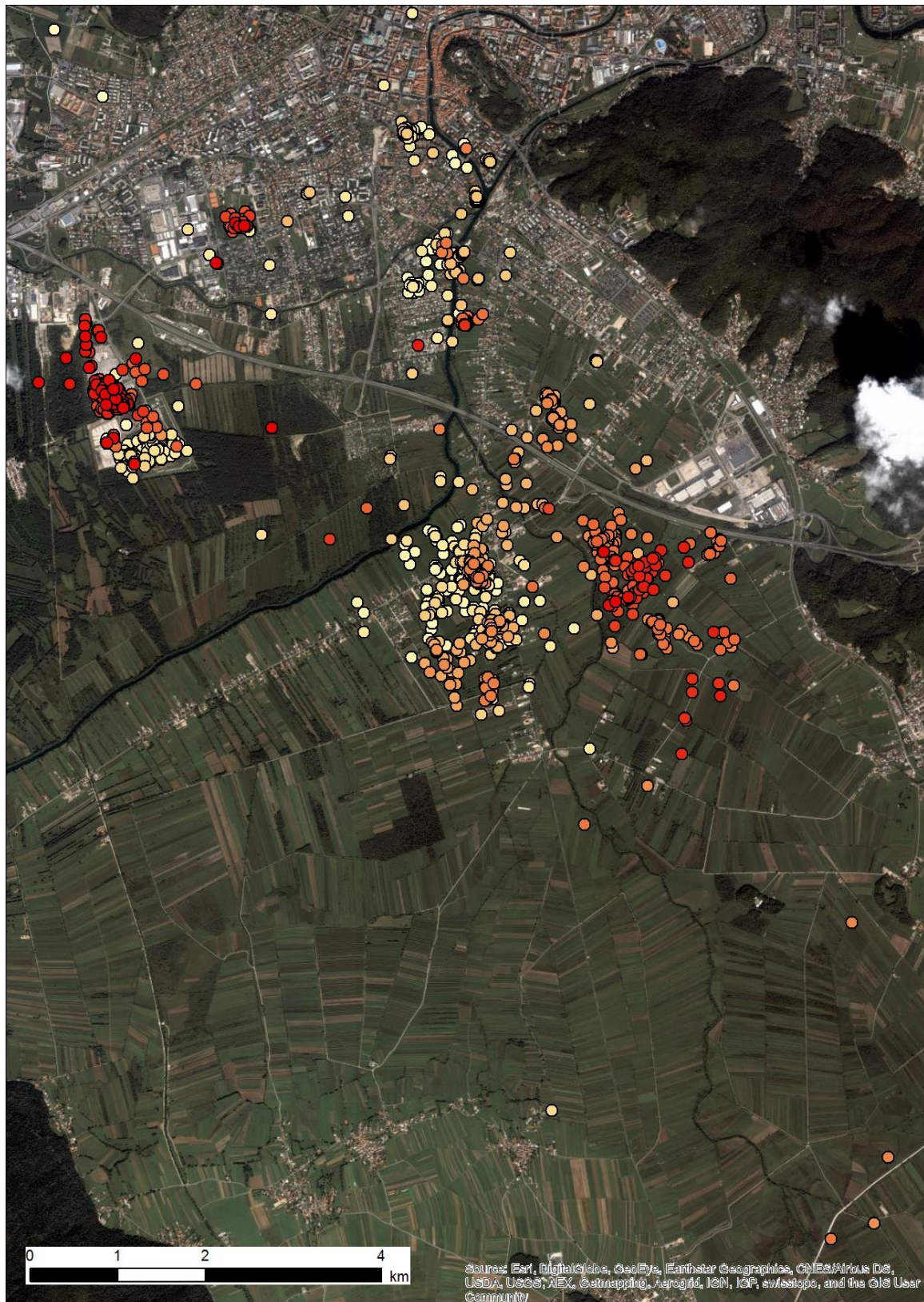
Slika 12: Sezonska aktivnost vrane 4.

Na podlagi izsledkov analiz časovno-prostorske dinamike rabe prostora obeh vran skozi celotno proučevano obdobje je mogoče zaključiti, da je za rabo prostora pri obeh spremljanih vranah bila značilna izrazito velika variabilnost oz. mobilnost (sliki 13 in 14). Velika mobilnost proučevane vrste bi lahko poleg že omenjenega »šuma« v urbanem okolju dodatno vplivala na slabši uspeh spremljanja osebkov z VHF telemetrijo, ki smo ga zabeležili v naši raziskavi. Čeprav sta se obe vrani znotraj krajših časovnih intervalov (eden do dva tedna) pogosto večino časa zadrževali znotraj manjših območij, sta praviloma v istem času pogosto opravili tudi daljše premike (do osem kilometrov) na druga območja. Na podlagi časa obiska in posameznih lokacij sklepamo, da ti premiki vključujejo tako obiske bogatejših prehranskih virov (npr. deponija odpadkov) kot tudi občasno prenočevanje na skupnih prenočiščih znotraj strnjeno poseljenega dela Ljubljane. Vendar smo pri vrani 4 v zadnjem obdobju spremljanja (pomlad 2016) ugotovili tudi izrazito drugačen vzorec dinamike gibanja, saj so daljši premiki pri tem osebkju popolnoma izostali in se je tedaj zadrževala izključno na območju živalskega vrta. Ena (zelo verjetna) od možnih razlag za takšen vedenjski vzorec bi lahko bilo gnezdenje vrane.

Pri vrani 3 smo v proučevanem obdobju ugotovili štiri območja, na katerih se je ta bolj pogosto zadrževala (slika 15). Samo eno izmed teh območij je ležalo v gosto poseljenem delu Ljubljane (blizu središča mesta) vzhodno od sotočja Gradaščice in Ljubljanice (tj. skupno prenočišče). Večino časa pa se je ta osebek zadrževal na obrobju Ljubljane v bližini Izanske ceste in Črne vasi, na območju južno od Jurčkove ceste in na širšem območju deponije odpadkov. Za prvi dve območji je značilno mozaično prepletanje manjših pozidanih površin in različnih zelenih (omejki in zaplate dreves) ter kmetijskih površin (polja in travniki), ki prevladujejo.

V primerjavi z vrano 3 smo pri vrani 4 ugotovili znatno večje število območij pogostejšega zadrževanja (slika 16). Po velikosti in pogostosti zadrževanja izstopata dve območji, in sicer Živalski vrt Ljubljana z okolico (predvsem površine v bližini Biotehniške fakultete) in deponija MOL. Druga ugotovljena območja so bila manjša in so bila razpršena po razmeroma strnjeno pozidanih površinah južnega (Vič) in osrednjega dela Ljubljane (Center). Zbrani podatki nakazujejo, da se je na večini teh lokacij vrana v različnih letnih časih zadrževala v nočnem času.

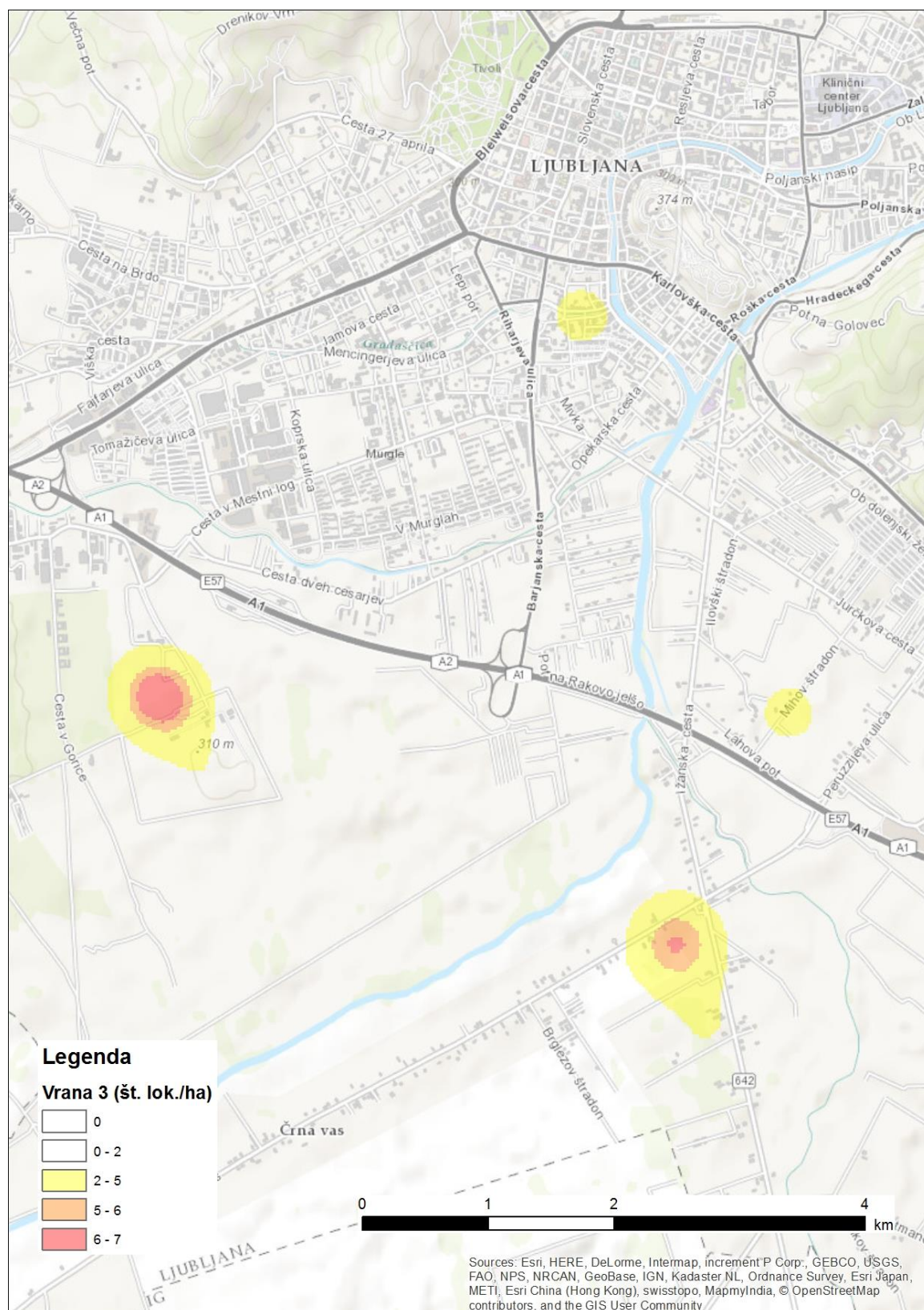
Na podlagi zbranih podatkov smo uspeli identificirati tudi nekatera skupna prenočišča vran v južnem delu Mestne občine Ljubljana. Nabor prenočišč nakazuje, da vrane v ta namen prednostno izbirajo manjše skupine visokih dreves, majhne gozdne zaplate in parke znotraj urbanega okolja ter razmeroma pogosto tudi višje stanovanjske objekte (bloke) znotraj pozidanih območij. Nekatera izmed skupnih prenočišč v južnem delu Ljubljane sta razmeroma redno obiskovali obe GPS-spremljani vrani (npr. slika 17).



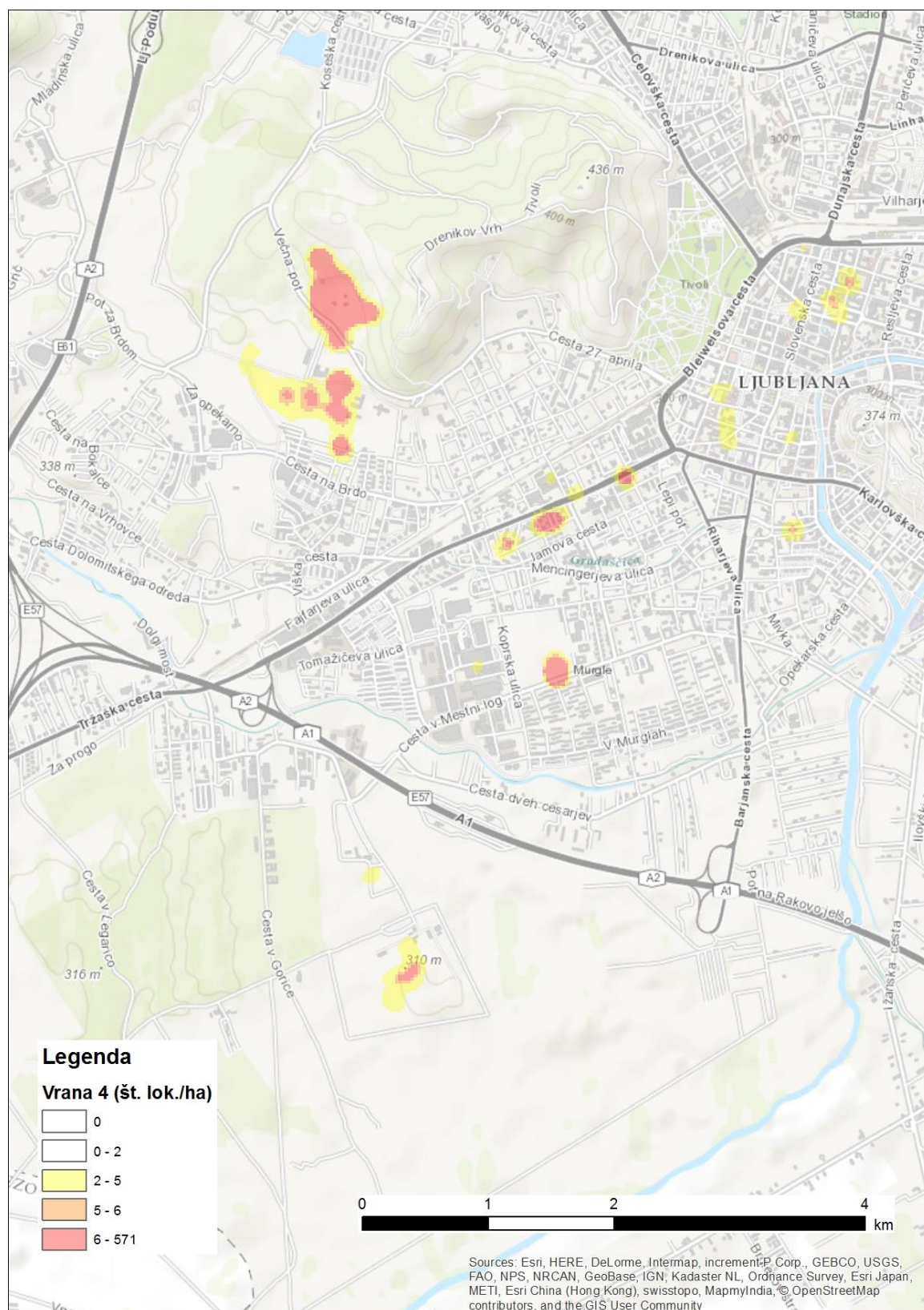
Slika 13: Prostorska razporeditev lokacij za vrano 3 glede na datum, ko so bile posnete – gradient barv prikazuje lokacije od začetka (svetlo rumena) do konca (rdeča) spremljanja.



Slika 14: Prostorska razporeditev lokacij za vrano 4 glede na datum, ko so bile posnete – gradient barv prikazuje lokacije od začetka (svetlo rumena) do konca (rdeča) spremljanja.



Slika 15: Območja pogostejšega nahajanja vrane 3.



Slika 16: Območja pogostejšega nahajanja vrane 4.



Slika 17: Primera skupnih prenočišč – ob Gradaščici na Eipprovi ulici (levo) in na območju zelene zaplate na Viču (desno).



Slika 18: Vrana 4 pred kletko, v katero se je ulovila; takoj po odlovu smo jo opremlili z GPS nahrbtnikom (foto: B. Pokorny, junij 2015).

4 PLENILSKI VPLIV VRAN NA OSTALE VRSTE PTIC

4.1 Pregled literature

4.1.1 Splošno o plenjenju gnezd

Grožnja plenjenosti gnezd je kompleksna prostorsko-časovna interakcija različnih dejavnikov (Pescador in Peris, 2007). Ali bo neko gnezdo izplenjeno, je odvisno od vrste dejavnikov, npr. od gostote plenilcev, gostote gnezd, skritosti gnezd, dostopnosti glavne lovne vrste polifagih plenilcev, vegetacijske strukture itd. (*ibid.*).

Večina raziskovalcev pripisuje današnjo povišano stopnjo plenjenja ptičjih gnezd posrednemu vplivu človeka na povečanje števila vrst in gostote plenilcev. Plenilci na plenjenje ptičjih gnezd niso specializirani. Gre večinoma za prehranske generaliste, opurtuniste, ki jim plenjenje gnezd pomeni le dodaten vir hrane (Angelstam, 1986; Kurki in sod., 2000). Število vrst in gostota plenilcev se lahko poveča zaradi različnih antropogenih dejavnikov. Zaradi fragmentacije gozdne krajine se je povečalo število srednje velikih sesalčjih plenilcev iz družine zveri (Bayne in Hobson, 1997; Kurki in sod., 2000; Woitke, 2002; Saniga, 2003; Storch, 2007; Ludwig, 2007), ki veljajo za poglavitne plenilce talnih ptičjih gnezd (Ludwig, 2007), in ptičjih plenilcev iz družine vranov (Andren, 1992).

70 % vseh vrst ptic (5.000 vrst ptic pevk in 1.500 vrst iz ostalih redov) ima mladiče gnezdonce (Hansell, 2000). Ti zaradi nesamostojnosti ostanejo v gnezdu dlje časa v primerjavi z begovci, zato se je med temi vrstami ptic razvila najkompleksnejša gradnja gnezd, tako z vidika raznolikosti oblik kot uporabe materialov. Njihova gnezda so poleg valjenja namenjena tudi zaščiti mladičev pred vremenskimi nihanjem in potencialnimi plenilci (*ibid.*).

Ptice uporabljajo najrazličnejše materiale za gradnjo gnezd. Uporabljen material vpliva na gradbeno vedenje in na arhitekturo gnezda. Gnezda razvrščamo v različne kategorije glede na obliko, lokacijo gnezd in uporabljen material. Glede na lokacijo gnezda prepoznamo osem različnih tipov, med njimi tudi talna gnezda, kakršna imajo, npr., naše koconoge kure (*ibid.*).

Izbira gnezditvenega mesta je odvisna od medvrstne ali znotrajvrstne kompeticije za hrano in prostor ter plenilskega pritiska na gnezda. Ptice izbirajo gnezditveno mesto tudi glede na mikroklimo izbranega gnezditvenega mesta, bližino hrane za mladiče in dostopnost gnezditvenega materiala (Martin, 1993). Tekom evolucije so se ptice na izbrano gnezditveno

mesto specializirale preko kriptične obarvanosti in fiziološke tolerance na mikroklimo (Hansell, 2000). Gnezditvena mesta se lahko razlikujejo v dveh prostorskih dimenzijah: vertikalni (med vegetacijskimi sloji) in horizontalni (mikrolokacije v istem vegetacijskem sloju). Različne vrste ptic občutijo večji plenilski pritisk v primeru, če vse gnezdijo na enakem gnezditvenem mestu, in manjšega, če gnezdijo na različnih gnezditvenih mestih (*ibid.*). Plenilski pritisk na posamezno gnezditveno mesto je odvisen od števila vseh potencialnih gnezditvenih mest v prostoru (Martin, 1993).

Razmnoževalni uspeh ptic določata dva dejavnika; prvi je povezan z gnezditvenim uspehom, torej koliko mladičev se bo uspešno izvalilo, drugi pa s tem, koliko izvaljenih mladičev bo preživelo (Ludwig, 2007). Gnezda lahko propadejo zaradi različnih dejavnikov. Najbolj pogosti dejavniki propada so plenjenje gnezd ali starševske ptice, starševske zapustitve gnezd, neuspešne izvalitve (dednostni vzrok) in slabe vremenske razmere (Ricklefs, 1969; Côte in Sutherland, 1997).

Dolgo je veljalo, da so talna gnezda v splošnem, ne glede na tip krajine, podvržena večji stopnji plenjenja v primerjavi z ostalimi (npr. gnezda na grmovju in drevju). Vendar so raziskovalci v novjših raziskavah odkrili, da to ne drži (Martin, 1993; Haegen in DeGraaf, 1996). Haegen in DeGraff (1996) sta ugotovila, da so gnezda izpostavljena različni stopnji plenilskega pritiska glede na to, v katerem tipu krajine se nahajajo. V odprtih travniških krajinah so talna gnezda plenjena hitreje in pogostejše kot ostala (Martin, 1993). Nasproten trend je prisoten znotraj gozdne krajine (Martin, 1993; Sloan in sod., 1998) in na gozdnem robu (Yahner in Scott, 1988; Haegen in DeGraff, 1996), kjer so višjim stopnjam plenilskega pritiska izpostavljena netalna gnezda. V splošnem, ne glede na tip krajine, pa naj bi bila stopnja plenilskega pritiska na gnezda najvišja pri tistih vrstah ptičev, ki gnezdijo v grmičevju (Martin in Badyaev, 1996).

Plenilci gnezd so prehranjevalni generalisti, omnivori in oportunisti, pri večini plenilcev jajca predstavljajo manj kot 1 % njihove dnevne potrebe po hrani; te vrste najdejo gnezda naključno med iskanjem drugih virov hrane (Angelstam, 1986). Zato naj bi bil najpogostejši plenilec gnezd tisti generalist, ki je na nekem območju najpogostejši (Angelstam, 1986; Kurki in sod., 1997; Kauhala in Helle, 2002). Poleg relativne gostote je pomen različnih vrst plenilcev gnezd odvisen tudi od njihovega prizadevanja pri iskanju gnezd oziroma učinkovitosti plenjenja (Andren, 1992). Na splošno je uspeh plenilcev pri iskanju gnezd majhen (Kurki in sod., 1997). Angelstam (1986) je ugotovil, da je plenjenje gnezd naključni dogodek, pri čemer plenilci ne razvijejo specifičnih plenilskih sposobnosti. To pa po mnenju Picozzija (1975) in Andrena (1992) ne velja za ptičje plenilce iz družine vranov, saj ti povežejo oznake (ki jih raziskovalci puščajo v bližini gnezda, za

kasnejšo lažjo najdbo le-tega) z gnezdnom in ga plenijo kljub temu, da je morda zelo dobro skrito. Ptičji plenilci torej vzpostavijo iskalni mehanizem (oznake-gnezdo), zato oznake zraven gnezd povišajo stopnjo plenjenja in popačijo rezultate, dobljene s simuliranimi gnezdi (Picozzi, 1985).

V več raziskavah so ugotovili, da so najpogostejši plenilci gnezd na grmovju in drevesih ptiči iz družine vranov (npr. Söderström in sod., 1998; Piper in Catterall, 2004). Grmovna gnezda lahko poleg ptic plenijo tudi sesalčje vrste plenilcev (Haegen in DeGraaf, 1996). Med skupinami živali, ki plenijo talna gnezda, prevladujejo sesalci. To velja predvsem za tista talna gnezda, ki so obdana z gosto, nizkoležečo vegetacijo, zaradi česar so gnezda bolj skrita, kar zmanjša nevarnost, da bi jih plenili vrani, ki so vizualni plenilci (Yahner in Scott, 1988; Söderström in sod., 1998).

Ob povišanju gostote gnezd na nekem območju se praviloma poveča intenziteta njihovega plenjenja (Keyser in sod., 1998). S povečevanjem gostote plena oz. povečanjem količine prehranskih virov se krajša čas, ki ga plenilci potrebujejo za iskanje hrane (Tome, 2006), in zmanjša napor plenilcev pri iskanju hrane (Keyser in sod., 1998). Povečana gostota gnezd zmanjša gnezditveni uspeh, saj začnejo plenilci aktivneje iskati gnezda (*ibid.*). Fragmentacija krajine, npr. v urbanem okolju, je problematična tudi zato, ker vodi do povišanja gostote gnezd v tistih zaplatah, ki so za gnezdenje še primerne (Keyser in sod., 1998; Jimenez, 2001). Izolirane, majhne krpice primernih habitatov lahko delujejo kot ekološke pasti, saj privabljajo in koncentrirajo gnezdeče ptice, a tudi njihove plenilce (Jimenez, 2001). Večina raziskovalcev (izjema sta Bayne in Hobson, 1997) se strinja, da se stopnja plenjenja gnezd ob povečani vegetacijski pokrovnosti zmanjša (Leimgruber, 1994; Haegen in DeGraaf, 1996; Yahner in Mahan, 1997; Jimenez, 2001; Woitke, 2002; Ludwig, 2007). Vegetacijski pokrov ima za razmnoževalni uspeh talno-gnezdečih vrst ptic velik pomen, saj omogoča zavetje pred klimatskimi ekstremi, zagotavlja pa tudi večjo skritost gnezda (Martin, 1993; Jimenez, 2001) in posledično zmanjša plenilski pritisk (Hansell, 2000). Ob povečani gostoti in strukturni heterogenosti vegetacije se zmanjša iskalna uspešnost plenilcev (poveča se čas iskanja gnezd) in zmanjša stopnja plenjenja (Jimenez, 2001; Yahner in Scott, 1988; Söderström in sod., 1998).

Pomembno je, ali plenilci iščejo hrano pretežno s pomočjo voha (olfaktorno) ali vida (vizualno) (Bayne in Hobson, 1997). Gosta vegetacija okoli talnih gnezd zmanjša nevarnost plenjenja predvsem pred ptiči, ki so vizualni plenilci, ne pa tudi pred sesalci, ki so olfaktorni plenilci (Haegen in DeGraaf, 1996; Bayne in Hobson, 1997; Jimenez, 2001). Vizualni plenilci (npr. vrani) lahko najdejo gnezdo ob opazovanju starševskih aktivnosti (zapuščanje gnezda ob iskanju hrane – vidni znak), kljub temu, da je gnezdo dobro skrito (Ricklefs, 1969; Picman, 1988; Flaspohler in Temple, 2000; Jimenez, 2001; Pescador in Peris, 2007).

Ker plenjenje predstavlja pomemben dejavnik gnezditvenega neuspeha ptic, je pričakovano, da bodo izbirale taka gnezditvena mesta, ki zmanjšujejo nevarnost za plenjenje gnezd (Martin, 1988). Raziskovalci so ugotovili, da se ptice, katerih gnezdo je bilo plenjeno, v kasnejših letih ne vračajo več na isto mesto, temveč gnezdiijo drugje. Nasprotno ptice, katerih gnezda niso bila plenjena, v naslednjih letih gnezdiijo na istem mestu. Plenjenje torej predstavlja tisti dejavnik, ki vpliva na izbiro gnezditvenega mesta ptic (*ibid.*).

Plen se pred napadi plenilca brani s pasivnimi in/ali aktivnimi načini obrambe. Pogost pasivni način je prikrit način življenja – plen se izogne pozornosti plenilca tako, da miruje, ali z mimikrijo, tj. posnemanjem barv, oblik in/ali vonjav okolice, zaradi česar postane manj opazen (Tome, 2006). Pomembna pasivna prilagoditev za zmanjšanje plenilskega pritiska na gnezda je kriptična obarvanost jajc (Kilner, 2006). Obarvanost jajc je odvisna od okolja, v katerem se gnezdo nahaja, in od vrste potencialnih plenilcev (Castilla in sod., 2007). Glede na lokacijo gnezd in njihovo ranljivost za plenjenje se je razvila raznolika obarvanost jajc kot adaptacija na specifično mikrookolje gnezda, in sicer z namenom povečanja zakritosti zaroda (Kilner, 2006). Rjava, pikčasta jajca so največkrat povezana s talno-gnezdočimi vrstami in predstavljajo adaptacijo za povečanje skritosti gnezda ter zmanjšanje plenilskega pritiska (Castilla in sod., 2007). Pomembna pasivna prilagoditev za zmanjšanje plenjenja gnezd je tudi kriptična obarvanost perja odraslih osebkov (Martin in Badyaev, 1996). Gnezda, ki jih vali kriptično obarvana ptica, so manj vidna kot gnezda, kjer starš ni prisoten; takšna so npr. simulirana gnezda, kar je potrebno upoštevati pri interpretaciji rezultatov poskusov z umetnimi gnezdi (*ibid.*).

Vedenjske prilagoditve predstavljajo aktivno branjenje gnezd. Nekatere vrste ptic, ko začutijo prisotnost plenilca, vzletijo stran od gnezda in skušajo plenilca preusmeriti drugam. Samica divjega petelina (*Tetrao urogallus*) pa se ob nevarnosti dela pohabljen (Adamič, 1987).

Proti-plenilsko vedenje ptic se je razvijalo v odvisnosti od raznolikosti in abundance plenilcev na nekem območju ter od značilnosti plenilcev v smislu katero čutilo (voh ali vid) uporabljajo pri iskanju hrane (Picman, 1988). Številčnost različnih vrst plenilcev v neki krajini močno vpliva na razvoj različnih obrambnih strategij (*ibid.*). Večja kot je raznolikost plenilskih vrst, večji je pritisk na plen. Prisotnost večjega števila ptičjih in sesalčjih plenilcev se odraža v nepredvidljivem vzorcu plenjenja gnezd, kar je vodilo do razvoja bolj splošnih strategij obrambe, zlasti izogibanja plenilcem (npr. kamuflaža gnezditvenih aktivnosti, skrivanje gnezd, vzgajanja zaroda v nedostopnih mestih). Nasprotno pa splošno predvidljiv plenilski vzorec, ki nastane zaradi majhne pestrosti plenilcev, favorizira specifično antiplenilsko vedenje (*ibid.*), npr. napad na plenilca (Gottfried, 1979).

Ptice so se tekom evolucije prilagodile na visoke stopnje izgube jajc, ne da bi to imelo večji vpliv na velikost populacije (Côte in Sutherland, 1997). Preživeli osebkci neposredne posledice plenjenja do določene mere kompenzirajo s posrednimi odzivi, npr. z večjo rodnostjo in zmanjšano siceršnjo umrljivostjo (posledica zmanjšane znotrajvrstne kompeticije v zmanjšani populaciji), zato lahko velikost populacije plena kljub plenjenju ostane nespremenjena (Tome, 2006). Do sedaj je bilo opisanih le nekaj vrst ptic, ki so doživele upad številčnosti izključno zaradi plenjenja, čeprav je njihov evolucijski razvoj potekal v območjih, kjer so bili plenilci prisotni (Côte in Sutherland, 1997). Predacija lahko deluje kot omejevalni dejavnik za rast populacij, vendar na splošno ne vodi do izumrtja vrst (*ibid.*). Največkrat se kot poglavitni vzrok upada velikosti populacij ptic omenja sprememba krajine zaradi fragmentacije oz. degradacije življenjskega prostora, medtem ko je plenjenje sekundarni, poslabševalni dejavnik (Côte in Sutherland, 1997; Macdonald in sod., 1999). Najbolj negativen vpliv plenjenja občutijo manjše populacije plenjenih vrst. Pri večjih populacijah je plenjenje poslabševalni dejavnik, predvsem če se pojavlja v visoki stopnji, je dolgotrajno in zajema vse starostne razrede plena (Macdonald in sod., 1999).

4.1.2 Prehrana vran in plenjenje

Na temo plenilskega vpliva vran je bil ob samem začetku izvajanja projekta objavljen pregledni članek *Pomen in vplivi vran, s poudarkom na sivi vrani (Corvus cornix) v (sub)urbanem okolju* (Pokorny in sod., 2014). Članek je sicer nastal v času priprave prijave oz. projektne vsebine, saj se nam je zdelo vredno vložen trud v pripravo kakovostne prijave tudi objaviti in tako narediti ugotovitve dostopne širši javnosti. V nadaljevanju zaradi vsebinske celovitosti poročila povzemamo del tega članka.

Siva vrana spada med oportunistične generalistične plenilce in je tudi mrhovinar (Stien in sod., 2010). Prehranjuje se s širokim naborom hrane tako živalskega kot rastlinskega izvora. Nevretenčarski plen sestavljajo mehkužci, raki, žuželke, pajki in številne druge skupine. Hrani se tudi z mrhovino in pleni številne vrste iz skupine vretenčarjev (Zduniak in sod., 2008). Poleg tega je tudi glavni plenilec gnezd mnogih vrst ptic. Pleni tako jajca kot mladiče (Stien in sod., 2010). Generalistični plenilci, kot je vrana, se lahko v spremenjenih krajinah (urbano okolje) hranijo tudi s hrano antropogenega izvora – iščejo ostanke hrane v smeteh in se hranijo z mrhovino. Tovrstni dodatni viri hrane so lahko vzrok za povečanje populacij teh vrst. Zaradi številnejših populacij vran se posledično poveča tudi plenilski pritisk na naravni plen; ta pritisk je lahko večji, kot bi ga plen v normalnih razmerah prenesel brez izrazitih vplivov na zmanjšanje številčnosti (Bodey in sod., 2008; Stien in sod., 2010). Siva vrana in ostali generalistični plenilci (tudi iz družine vranov)

so eden izmed glavnih vzrokov za spremembe v populacijski dinamiki mnogih vrst ptic; velik del smrtnosti osebkov je namreč posledica plenjenja (Stien in sod., 2010). Poleg neposrednega vplivanja na populacijsko dinamiko vrst ima plenjenje gnezd velik vpliv tudi na spremembe vedenja in na izbor primernih habitatov za gnezdenje plenskih vrst (Liebezeit in George, 2002; Roos in Part, 2004).

Prehrana vran je primarno odvisna od habitata, v katerem živijo, njena sestava pa se spreminja tudi tekom leta. Na izbiro plena vpliva tudi njegova prehranska kakovost in potrebe plenilca po določenih hranilih (Berrow in sod., 1992). Na Irskem so, npr., preučevali prehrano sivih vran, ki gnezdijo na obalnih območjih. Zbirali in preiskali so ostanke plena, izbljuvke in vsebino želodcev vran. Organizmi, ki se pojavljajo v območju med plimo in oseko, so se pojavili v 80 % zbranih izbljuvkov in v 43 % preiskanih želodcev ter so predstavljali 77 % celotne mase identificirane hrane v izbljuvkah. Prehrana sive vrane je bila v tem območju značilno sezonsko pogojena in je bila odvisna od dostopnosti in številčnosti potencialnega plena v posameznih obdobjih leta. Plen, ki je izviral iz priobalnega pasu, je predstavljal največji volumen spomladi in v zgodnjem poletju; minimalne količine tega plena so bile najdene med zimo. Žuželke so se pojavljale v izbljuvkah spomladi in poleti, njihova pogostnost pojavljanja je upadla jeseni, pozimi pa v prehrani vran sploh niso bile prisotne. Različne rastlinske snovi in sadje so bile v izbljuvkah skozi celotno leto prisotne le v manjšem deležu (*ibid.*).

Prehrano vran, ki živijo v urbanem okolju, so raziskovali na primeru ameriške vrane (*Corvus brachyrhynchos*) v Washingtonu. Na območju mesta Seattle so v prehrani teh vran s 65 % vse zaužite hrane prevladovali kuhinjski odpadki (ostanki mesa, kruh, zelenjava); mrhovina povoženih sesalcev, uplenjeni glodavci in plazilci ter nevretenčarji so v prehrani obsegali <25 %. Vrane, ki so živele in gnezdile v naravi izven mesta, so pogosto letele več 10 km daleč do antropogenih virov hrane. V obdobju dveh let pri nobenem od 14-ih opazovanih osebkov niso opazili plenjenja gnezd (Marzluff in sod., 2001).

Raziskave, povezane z ugotavljanjem vpliva sive vrane na ptice, obravnavajo predvsem plenjenje gnezd. Vendar so znani tudi primeri, ko so vrane napadle/ujele odrasle ptice med letom, npr. črnega hudournika (*Apus apus*) in škorca (*Sturnus vulgaris*) (Zduniak in sod., 2008). Pipe (1976) poroča o plenjenju črnih vran v parku sredi mesta Market Bosworth (Velika Britanija), kjer je bilo dokumentirano plenjenje odraslih kosov (*Turdus merula*), vinskih drozgov (*Turdus iliacus*), rumenih pastiric (*Motacilla flava*), taščic (*Erithacus rubecula*) in domačih vrabcev (*Passer domesticus*), napadale so tudi liščke (*Carduelis carduelis*). Kilham (1989) omenja tudi primere napadov ameriške vrane na modre šoje (*Cyanocitta cristata*) in nekatere druge manjše ptice. Kot

zanimivost, ki lahko zelo pomembno vpliva na oblikovanje mnenja najširše javnosti do sive vrane, velja omeniti tudi dogodek z dne 26. 1. 2014, ko je ena vrana v zraku napadla in skušala pokončati belega goloba, ki ga je kot simbol miru iz Apostolske palače na Trgu Svetega Petra v Vatikanu izpustil papež Frančišek (White, 2014).

Vrane plenijo in napadajo tudi manjše sesalce. Plenjenje netopirjev so opazili v Kanadi (Lefevre, 2005), in sicer pri ameriški vrani, kjer je skupina opazovanih vran (trije osebk) skupaj lovila manjšega netopirja (red Chiroptera). Pri raziskavah vpliva plenilcev na populacije netopirjev v Veliki Britaniji je bil vpliv črne vrane sicer majhen, prevladovali so ostali ptičji plenilci (Speakman, 2008). Kilham (1985, 1989) poroča tudi o več primerih napadov ameriških vran na mlade in šibke osebk telesno bistveno večjih živalskih vrst, in sicer na mladiče belorepega jelena (*Odocoileus virginianus*), mladiče rakuna (*Procyon lotor*) in mladiče domačega prašiča (*Sus scrofa domestica*).

4.1.3 Plenjenje ptičjih gnezd

Kljub temu, da (sive) vrane veljajo za enega pomembnejših plenilcev gnezd različnih vrst ptic, je delež jajc v njihovi prehrani praviloma majhen (Andren, 1992; Weidinger, 2009). Andren (1992) navaja, da delež jajc v prehrani vran skoraj nikoli ne presega 1 %. Na Poljskem, v območju poplavne rečne doline v nacionalnem parku Ujście Warty, so bili prevladujoča komponenta v prehrani sive vrane insekti, ribe in rastline. Kljub pestrosti in bogastvu/razpoložljivosti ptičjega plena so se v nasprotju s pričakovanji ptice in njihova jajca v prehrani mladih vran pojavljale le kot dopolnilni plen. Avtorji zato ugotavljajo, da imajo vrane na propad gnezd nekaterih vrst ptic na raziskovanem območju majhen in predvsem postranski vpliv (Zduniak in sod., 2008). Do podobnih zaključkov so prišli tudi na Češkem, kjer so ugotavljali, kateri so glavni plenilci ptic pevk, ki gnezdijo v razdrobljenih listnatih gozdovih. V raziskavi so dokumentirali 22 različnih vrst plenilcev gnezd in 13 različnih plenskih vrst ptic pevk, med katerimi so se kot plen najpogosteje pojavljale črnoglavka (*Sylvia atricapilla*), cikovt (*Turdus philomelos*), kos, rumeni strnad (*Emberiza citrinella*) in ščinkavec (*Fringilla coelebs*). Kljub pogostnosti siva vrana za ptice pevke, ki gnezdijo v gozdnem ekosistemu, ne predstavlja resne nevarnosti, ki bi vplivala na gnezditveni uspeh oz. na populacijsko dinamiko teh vrst. Delež sive vrane pri celokupnem plenjenju je predstavljal manj kot 1 % vsega plenjenja; v takšnem okolju (listnati gozdovi) so glavni plenilci gnezd ptic pevk kuna zlatica (*Martes martes* – 37 % vseh plenilskih dogodkov), šoja (29 %), kanja (*Buteo buteo* – 7 %) in veliki detel (*Dendrocopos major* – 7 %) (Weidinger, 2009).

Nasprotno pa v negozdnih ekosistemih vrane plenijo gnezda številnih vrst ptic (Göransson in sod., 1975; Sonerud in Fjald, 1987; Andren, 1992; Opermanis in sod., 2001; Drachmann in sod., 2002; Roos in Part, 2004; Roos, 2006; Zduniak in sod., 2008; Stien, 2008; Pedersen in sod., 2009, 2011; Bodey in sod., 2009; Stien in sod., 2010; Purger in sod., 2011). Visoka stopnja izgube gnezd zaradi plenjenja sive vrane je še posebej značilna za vrste, ki gnezdijo na tleh (Pedersen in sod., 2009). Na Norveškem so preučevali, kako plenilci vplivajo na smrtnost snežnega jereba (*Lagopus lagopus*) (Erikstad in sod., 1982; Einarsen in sod., 2008; Steen in Haugvold, 2009). V območju, kjer so bili poleg sive vrane glavni plenilci še lisica (*Vulpes vulpes*), kuna zlatica, hermelin (*Mustela erminea*) in krokar, je delež preživelih mladičev snežnega jereba v drugem tednu starosti znašal samo 33 % vseh zvaljenih mladičev; plenjenje je bilo vzrok za 73 % smrtnosti, 17 % je predstavljala smrtnost zaradi izvedbe raziskave, 10 % mladičev pa je poginilo zaradi drugih naravnih vzrokov (Steen in Haugvold, 2009). Eden najpomembnejših plenilcev gnezd koconogih kur v borealnem pasu je siva vrana, za katero so na severu Norveške zabeležili 7,5 % delež med vsemi registriranimi plenjenji gnezd snežnega jereba in ruševca (*Tetrao tetrix*); večji delež plenjen je bil dokazan le za lisico, tj. 19,2 % vseh plenjenj (Einarsen in sod., 2008). Ugotovili so, da je bila stopnja plenjenja gnezd odvisna od tipa habitata oziroma sukcesijskega stadija smrekovih plantaž. V območjih v bližini golosečnih površin je delež uplenjenih gnezd znašal 63,5 %, v odprtih smrekovih nasadih pa 59,8 %. Najnižja stopnja plenjenja je bila v zaprtih smrekovih sestojih (45,3 %), kjer je vpliv vrane najmanjši. Eden glavnih plenilcev gnezd snežnega jereba so predvsem teritorialne sive vrane (tj. tiste, ki gnezdijo v neposredni bližini gnezd jereba), medtem ko so neteritorialne vrane (podobno kot krokarji, srake in različne vrste galebov) manj pomembni plenilci gnezd (Erikstad in sod., 1982).

V Avstriji so Draycott in sod. (2008) ugotavljali vzroke za plenjenje gnezd fazanov (*Phasianus colchicus*). Vrane (različne vrste) so bile najpomembnejši plenilec in so izplenile 24 % vseh opazovanih gnezd (191); lisice so izplenile 23 % gnezd, jazbeci (*Meles meles*) 7 %, ostali sesalci 13 %, za izgubo 33 % gnezd pa vzroki niso bili znani.

Tudi na otoku Šolta (Hrvaška) so bili glavni plenilci talnih gnezd prav sive vrane. Vpliv ostalih plenilcev, kot so druge vrste ptic, manjši sesalci in kače, je bil majhen. V poskusih, v katerih so uporabili simulirana fazanja gnezda, se je pokazalo, da so plenilci v času enega tedna uničili prav vsa gnezda, ki so bila postavljena v zapuščenih vinogradih, in 88 % gnezd, ki so bila nameščena na zapuščenih njivah (Purger in sod., 2011). Vpliv habitata na stopnjo plenjenja umetnih gnezd smo ugotovili tudi v Sloveniji (okolica Velenja). Tako je bilo po desetih dneh skupno izplenjenih 54 od 73 nameščenih gnezd, pri čemer so bila izplenjena prav vsa gnezda, nameščena na kmetijske površine, medtem ko je bilo znotraj gozda uničenih 71 % postavljenih gnezd; glede na

opažene sledi na peščenih blazinah, pripravljenih v okolici gnezd, in glede na znake poškodb jajčnih lupin je bilo ugotovljeno, da je za močnejši vpliv plenjenja v suburbani krajini v primerjavi z gozdnato kriva večja prisotnost generalističnih plenilcev, zlasti vran in malih zveri (Pokorny, 1999). Zaradi manjše plenilske aktivnosti vranov (z izjemo šoje) v gozdovih je plenjenje gnezd tam praviloma vedno manjše kot na odprtih površinah, kjer je plenilski pritisk (zlasti sive vrane) precej močnejši (glej tudi Andren in Angelstam, 1988).

Plenjenje gnezd so s pomočjo metode postavljanja umetnih gnezd preučevali tudi na Švedskem, kjer sta bila na preučevanem območju opazovana plenilca predvsem siva vrana in srebrni galeb (*Larus argentatus*). Umetna gnezda, ki so vsebovala po dve jajci, so postavili na pet raziskovalnih ploskev. Gostota umetno nastavljenih gnezd na ploskvah je znašala od enega do štiri gnezda/ha. Stopnja plenjenja je bila visoka (med 75 % in 96 %), odvisna je bila predvsem od gostote plena, torej od gostote postavljenih umetnih gnezd. Na ploskvah z večjo gostoto gnezd je bila stopnja plenjenja večja (Göransson in sod., 1975). Vendar lahko poskusi z umetnimi gnezdi dajejo tudi zavajajoče podatke, saj zaradi različnih vzrokov (npr. izbor gnezditvenega mikrohabitata, skritost gnezd, vizualizacija gnezd zaradi kasnejšega iskanja, vonj postavljalcev gnezd) niso nujno odraz plenjenja, hkrati pa lahko pomembno vplivajo na vedenje plenilskih vrst. Tako so, npr., v rezervatu Klydesø na Danskem po namestitvi umetnih gnezd v proučevanem območju opazili spremembe v prehranskem obnašanju in preferenci sivih vran. Pred namestitvijo umetnih gnezd namreč vrane pravih gnezd niso načrtno iskale, temveč so se aktivno hranile pri tleh in iskale hrano (zlasti nevretenčarje) v pritalni vegetaciji. Ko pa so zaznale prisotnost umetnih gnezd, so svojo aktivnost iskanja gnezd povečale, gibale so se tudi v dosti večjem območju (Olsen in Schmidt, 2004). V isti raziskavi so opazili tudi zelo poseben vzorec plenjenja umetnih gnezd. Najprej so namreč sive vrane pojedle le eno izmed štirih razpoložljivih prepeličjih jajc, nato so odnesle stran vsakič po eno jajce, na koncu pa so pojedle še zadnje jajce, in sicer nekje v bližini umetnega gnezda (*ibid.*).

Za vrane je nasploh značilno, da imajo zelo dober dolgoročen spomin, saj si zapomnijo lokacije gnezd, kjer so že kdaj prej plenile jajca. Na Norveškem sta, npr., Sonerud in Fjeld (1987) označila in opazovala obnašanje enega osebka sive vrane. Vrana se je vsako leto znova vračala na ista mesta, na katerih je plenila gnezda že prejšnja leta. Vrana se je na ta mesta večkrat vračala tudi v času ene gnezdilne sezone in preverjala, ali je v gnezdu še kaj plena. Posledično je uplenila tudi vsako morebitno novo jajce v gnezdih (*ibid.*)

Raziskave plenjenja gnezd se izvajajo tudi na podlagi analize najdenih jajčnih lupin. Določevanje plenilcev na podlagi najdenih poškodovanih jajčnih lupin je praviloma težavno, kar pa ne velja za

sivo vrano. Zduniak (2006) navaja, da imajo jajca, ki jih uniči siva vrana, na lupini značilno luknjo. Na Poljskem (nacionalni park Ujście Warty) so na podlagi analize najdenih jajčnih lupin ugotavljali, katere vrste (predvsem vodnih) ptic pleni siva vrana. V obdobju 2000 – 2003 so v času gnezdilne sezone našli 1.104 poškodovane lupine jajc 16-ih različnih vrst ptic, ki naj bi jih uplenila siva vrana. Najpogostejše (69 % vseh lupin) so bile najdene jajčne lupine liske (*Fulica atra*). Med ostalimi vrstami so se pojavljale še uničena jajca mlakarice (*Anas platyrhynchos* – 13 %), rečnega galeba (*Larus ridibundus* – 7 %), črnovratega ponirka (*Podiceps nigricollis* – 4 %) in reglje (*Anas querquedula* – 4 %) (*ibid.*). Podatki o pomembnem vplivu sive vrane na (ob)vodne ptice obstajajo tudi v Sloveniji. Tako, npr., v Sečoveljskih solinah sive vrane (poleg kun belic (*Martes foina*), lisic in srak) predstavljajo zelo pomembnega plenilca gnezd male čigre (*Sternula albifrons*) (zbrano v Jež, 2013). Sive vrane lahko poleg gnezd plenijo oz. pobijejo tudi odrasle čigre; dokumentirani so primeri, ko so vrane v enem napadu na gnezditveno kolonijo malih čiger uplenile >10 odraslih osebkov (Sovinc, 2013, ustno sporočilo). Pomemben vpliv plenjenja vran na nekatere vrste pobrežnikov potrjujejo tudi podatki iz Kalifornije, kjer so kalifornijske čigre (*Sterna antillarum browni*) zaradi predacije ameriških vran za eno sezono zapustile gnezdilne kolonije; negativen vpliv vran na uspešnost gnezdenja je bil ugotovljen tudi pri ameriškem beločelem deževniku (*Charadris alexandrinus nivosus*) (Liebezeit in George, 2002).

Tudi v Latviji so ugotavljali stopnjo plenjenja gnezd vodnih ptic (Opermanis in sod., 2001). Med pomembnejšimi plenilci so bili tudi vrani (14,7 % registriranih plenjen), predvsem siva vrana, krokar in v manjši meri sraka. V 53,7 % je gnezda uplenil rjavi lunj (*Circus aeruginosus*), v 3 % druge vrste ptic, v 9 % mink (*Mustela vison*), v 0,6 % rakunasti pes (*Nyctereutes procyonoides*), v 3,5 % drugi sesalci, v 1,9 % ljudje, v 13,6 % primerih pa vzrok plenjenja ni bil ugotovljen.

Wilcove (1985) je ugotovil razlike v izpostavljenosti gnezdilcev z različnimi strategijami gnezdenja – plenjenju so najbolj izpostavljeni talni gnezdilci, medtem ko gnezda duplarjev praktično niso ogrožena. Vendar so v posameznih primerih ugotovitve lahko tudi drugačne; tako je bilo večkrat ugotovljeno (npr. Yahner in Scott, 1988; Yahner in sod., 1989; Rudnický in Hunter, 1993), da so talni gnezdilci manj izpostavljeni plenjenju kot tisti, ki gnezdiijo v grmovnem ali drevesnem sloju, saj so gnezda slednjih lažje dostopna zračnim plenilcem, tj. predvsem vrstam iz rodu vran (*Corvus*) in šoj (*Garrulus*, *Cyanocitta*). V domači raziskavi z umetnimi gnezdi je bilo v desetih dneh po namestitvi izplenjenih 82 % vseh gnezd, nameščenih na tla, in 60 % gnezd, nameščenih v grmovni sloj, pri čemer so slednje glede na znake (izključvana jajčna lupina) vedno povzročile vrane in šoje (Pokorny, 1999).

Loman in Göransson (1978) sta ugotovila, da vrane premeščajo uplenjena jajca na določena mesta – t. i. odlagališča lupin. Večino uplenjenih jajc namreč najprej skrijejo na posebna mesta, nato pa se kasneje vrnejo k njim in se z njimi hranijo. Če bi uplenjena jajca nesle v svoje gnezdo, bi to namreč lahko privabilo ostale plenilce. S tem, ko ustvarjajo odlagališča jajčnih lupin, si zagotavljajo večjo varnost in mir pred drugimi plenilci. V raziskavah, ki so potekale na Švedskem, so opazili, da so vrane praviloma naredile odlagališče lupin v primeru, ko so imele v gnezdu že mladiče. V največjem odlagališču lupin so našli lupine 80 jajc, v povprečju so se v odlagališču pojavljale lupine 30 jajc. Najdene jajčne lupine so pripadale različnim vrstam ptic, predvsem fazanu (75 %), rečnemu galebu (19 %), mlakarici (3 %) in liski (3 %). Povprečna razdalja med odlagališčem lupin in najbližjim vranjim gnezdom je znašala 77 m, nobeno odlagališče lupin pa od vranjega gnezda ni bilo oddaljeno dlje od 200 m (*ibid.*).

4.1.4 Vpliv plenjenja vran na prostorsko vedenje plenskih vrst

Plenjenje je lahko močen selektivni dejavnik, ki vpliva na vedenje osebkov plenskih vrst, torej na izbiro hrane, parjenje in na vzorce življenjskih strategij. Plenilci imajo vpliv tudi na vzorce izbire gnezditvenega habitata in posledično na prostorsko razporeditev vrst. Plenske vrste se pri izbiri mest za gnezdenje namreč izogibajo teritorijem plenilcev oz. habitatov z veliko aktivnostjo le-teh (Roos in Part, 2004). Manjša kot je razdalja med gnezdom plena in vranjim gnezdom, večja je verjetnost, da bo gnezdo uplenjeno. Tako so, npr., gnezda snežnega jereba, ki so bila od najbližjega vranjega gnezda oddaljena manj kot 350 metrov, imela večjo verjetnost, da so jih vrane odkrile kot gnezda, ki so bila oddaljena od 350 do 700 metrov. Večina vseh uplenjenih gnezd se je nahajala v oddaljenosti do 700 m od vranjega gnezda. V oddaljenosti do 350 m je bilo uplenjenih 81 % vseh gnezd, v pasu od 350 m do 700 m 32 % in v območju, ki je bilo dlje od 700 m, le še 17 % (Erikstad in sod., 1982).

Glede na poskuse, ki so jih naredili s pomočjo umetnih gnezd rjavega srakoperja (*Lanius collurio*), so ugotovili, da je tveganje za izplenitev gnezd te vrste povezano s teritoriji srake in sive vrane (Roos in Part, 2004). Gnezda, ki so se nahajala v teritorijih teh dveh vrst plenilcev, so bila namreč bolj podvržena plenjenju. Podobno se je pokazalo tudi na primeru pravih gnezd rjavega srakoperja, saj je bilo tveganje za uničenje gnezd večje v neposredni bližini gnezd srak in vran kot v drugih delih prostora. V primeru, da se je razdalja do najbližjega srakinega gnezda zmanjšala oz. se je število srakinih gnezd na 100 ha površine povečalo, se je rjavi srakoper izogibal gnezdenju, kljub ugodnemu travniškemu habitatu, v katerem je že gnezdil v preteklosti (Roos in Part, 2004; Roos, 2006). Naraščajoče populacije plenilcev prisilijo plenske vrste k izbiri prehransko slabših gnezditvenih habitatov, kar ima negativen vpliv na populacijsko dinamiko, pri nekaterih vrstah pa celo poveča tveganje za izumrtje (Roos in Part, 2004).

4.1.5 Kontrola vran kot ukrep za zmanjšanje plenjenja gnezd

Vpliv plenilcev na plen lahko ugotavljamo tudi s kontroliranimi poskusi, v katerih iz okolja odstranimo glavne plenilce oz. na nekem območju zmanjšamo njihovo številčnost. Kontrola (zlasti generalističnih) plenilcev se pogosto uporablja tudi kot upravljavsko orodje, s katerim se skuša ohranjati ogrožene vrste na tleh gnezdečih ptic, katerih populacije značilno upadajo (Tapper in sod., 1996; Draycott in sod., 2002, 2008; Stien in sod., 2010). Nekateri poskusi z odstranjevanjem plenilcev so pokazali, da se uspešnost gnezdenja ptic, ki gnezdijo na tleh, po odstranitvi plenilske vrste značilno poveča (Stien in sod., 2010). Vendar je kontrola plenilcev lahko tudi neučinkovita, saj se v primeru zmanjševanja številčnosti določene plenilske vrste takoj pojavi druga vrsta, t. i. kompenzacijski plenilec (Bodey in sod., 2008, 2011; Stien in sod. 2010).

O pozitivnih učinkih kontrole plenilcev (predvsem lisice, črne vrane in srake) na populacijsko dinamiko jerebice (*Perdix perdix*) poročajo Tapper in sod. (1996). V raziskavah, ki so potekale v Veliki Britaniji, so namreč ugotovili, da je bil prirastek v populaciji jerebic v letih po kontroli plenilcev za 36 % večji kot takrat, ko se kontrola plenilcev ni izvajala. Odstranjevanje (predvsem) teritorialnih črnih vran in srak so izvajali od marca do konca maja, da so zmanjšali plenilski pritisk na gnezda v času, ko so ta najbolj podvržena plenjenju. V Avstriji je bilo plenjenje fazanjih gnezd značilno zmanjšano v območjih, kjer so izvajali intenzivno kontrolo plenilcev, v primerjavi z območji, kjer je bila kontrola manj intenzivna. Najpomembnejši plenilci fazanov so bile lisice in vrani (predvsem črna vrana), ki so povzročili več kot 50 % vseh plenjenj (Draycott in sod., 2008). Negativen vpliv plenjenja vran se omenja tudi v povezavi z ruševcem in divjim petelinom. Tako so na Škotskem ugotovili, da že kratkoročna kontrola številčnosti črne vrane in lisice pomembno vpliva na gnezditveni uspeh oz. na povečanje prirastka obeh omenjenih vrst koconogih kur (Summers in sod., 2004).

V kolonijah gage (*Somateria mollissima*), za katere so v preučevanih območjih (Håkøya in Grindøya, severna Norveška) v zadnjih letih opazali upad številčnosti gnezdečih osebkov, so kot enega pomembnejših vzrokov za ta pojav ugotovili plenjenje gnezd s strani sivih vran (Stien in sod., 2010). Gostota gnezd sive vrane pred intenzivnim poseganjem v populacijo oz. zmanjšanjem številčnosti v letu 2007 je bila na preučevanem območju zelo velika in je znašala 6,15 gnezd/km² v območju Grindøya in 7,81 gnezd/km² v območju Håkøya. V poskusu so odstranili velik delež vran in na ta način zmanjšali številčnost ter njihovo plenilsko aktivnost. Uspeh gnezdenja gag se je na območju Håkøya z 61 % v letu pred zmanjšanjem številčnosti vran (2006) povečal na 80 % v letu med intenzivno kontrolo plenilske vrste (2007), v letu po zmanjšanju številčnosti vran (2008) pa se je gnezditveni uspeh gag zopet nekoliko zmanjšal (na

74 %). Nasprotno je v drugem preučevanem območju (Grindøya) gnezditveni uspeh gag ostal konstantno majhen (38 – 40 %) in se v proučevanem obdobju ni spreminjal. Razlike v ugotovljenem vplivu ukrepa med dvema kolonijama pojasnjujejo z razliko v plenilskem pritisku med območjema, saj je v območju Grindøya poleg sivih vran prisotnih še več drugih plenilskih vrst, zaradi česar tam kontrola samo ene vrste (sive vrane) ni dala uspešnih rezultatov (*ibid.*).

Amar in Redpath (2002) nista ugotovila nobenega učinka kontrole sive vrane v Veliki Britaniji na uspešnost gnezdenja pepelastega lunja (*Circus cyaneus*). Sive vrane so sicer glavni plenilci gnezd te vrste, vendar pa je sam uspeh gnezdenja pepelastega lunja bolj kot od stopnje plenjenja odvisen od količine razpoložljive hrane.

Pri razumevanju uspešnosti kontrole številčnosti ene plenilske vrste na gnezditveni uspeh ciljnih plenskih vrst je potrebno upoštevati tudi spremenjene medvrstne odnose v prehranjevalnem spletu. Tako raziskave vpliva kontrole številčnosti sivih vran na gnezditveni uspeh pribe (*Vanellus vanellus*), ki so potekale na Irskem (otok Rathlin), niso pokazale pozitivnih učinkov. Negativni vpliv odstranjevanja sivih vran na preživetje mladičev pribe se je izrazil predvsem zaradi zmanjšane medvrstne kompeticije med sivo vrano in krokarjem. V letih, ko so nad sivimi vranami izvajali dodatno kontrolo številčnosti, so se v območjih gnezdenja pribe dosti pogosteje pojavljali krokarji, ki so delovali kot alternativni plenilec gnezd pribe (Bodey in sod., 2008, 2011). Podobno so ugotovili tudi v Veliki Britaniji na primeru plenilskega odnosa med črno vrano in pribo (Bolton in sod., 2007). V slednjem primeru je kontrola plenilcev v raziskovanem območju obsegala 40 % zmanjšanje gostote lisic in 56 % zmanjšanje števila teritorialnih črnih vran v času gnezdenja pribe. Vendar je imela odstranitev teritorialnih vran iz območja za posledico prihod novih negnezdečih osebkov, tako da je število vran na preučevanem območju pravzaprav ostalo enako. Kljub temu se je delež ohranjenih (nepoškodovanih) gnezd pribe povečal na območjih, kjer je bila gostota plenilcev pred izvedeno kontrolo zelo velika (*ibid.*).

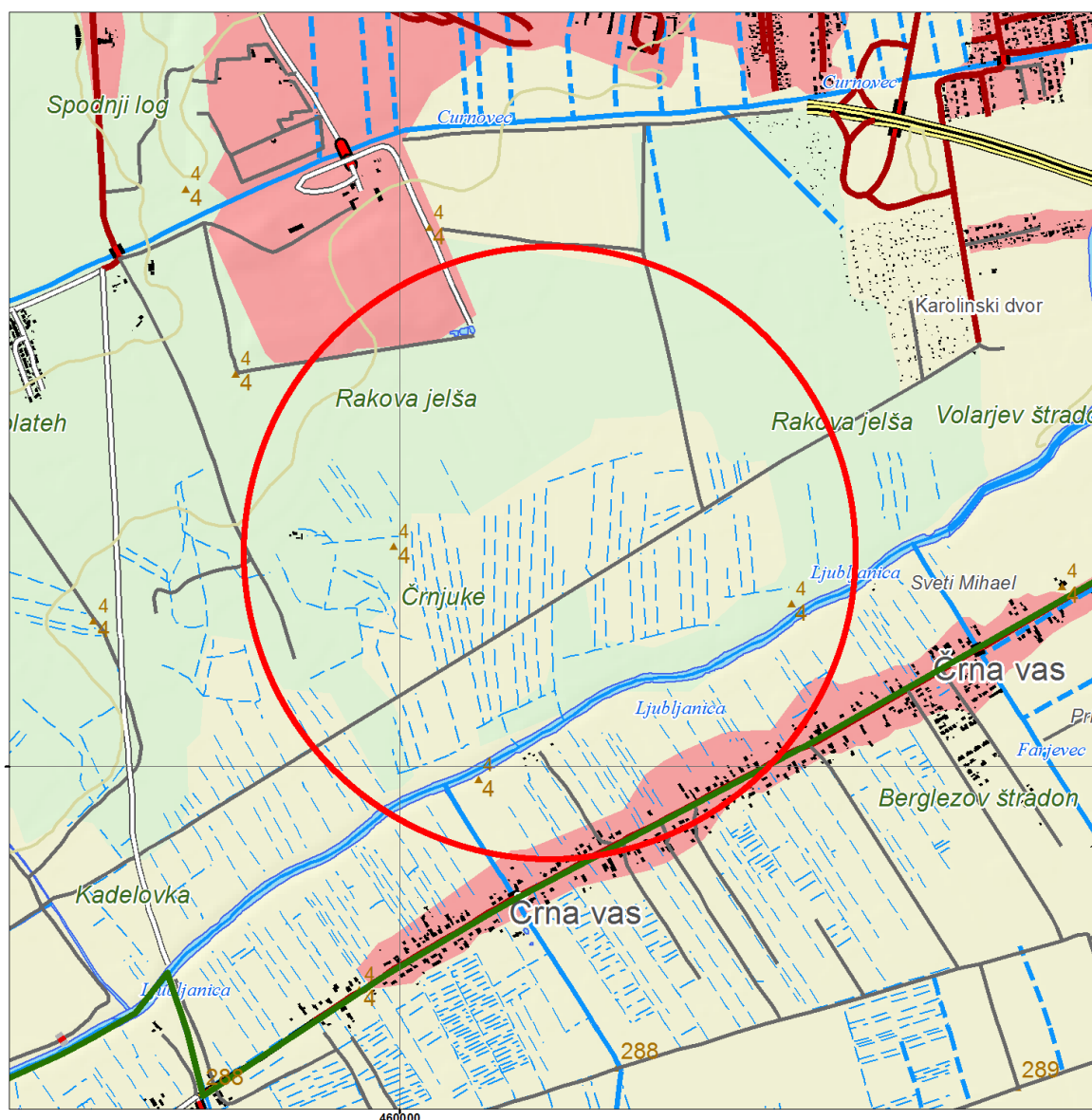
Siva vrana ni specializiran plenilec, torej ne pleni zgolj gnezd določenih vrst, temveč pleni gnezda oportunistično oz. najmočnejše pri najpogostejših vrstah, kar zmanjšuje njen vpliv na manj pogoste vrste (Zduniak, 2006). Kljub temu prejšnje raziskave vendarle kažejo, da so (sive) vrane pomemben plenilec različnih vrst ptic. Zaradi hkratnega delovanja različnih generalističnih plenilcev (npr. lisic, kun in različnih vrst vranov) je vpliv plenjenja sivih vran najbolj izrazit v fragmentirani kmetijski krajini, še zlasti na območju gozdnega roba (npr. Andren, 1992; Pedersen in sod., 2009); v tem primeru govorimo o ekološki pasti oz. »negativnem robnem učinku« zaradi aditivnega plenjenja različnih vrst plenilcev (za več glej Pokorny, 1999). Kljub nespornemu vplivu (tudi sivih) vran na gnezditveni uspeh nekaterih vrst ptic pa ni bilo nikoli dokazano, da bi

plenjenje vranov oz. njihova prisotnost v določenem okolju povzročila lokalno izumrtje oz. izginotje katerekoli vrste. Nekatere v tem poglavju predstavljene študije tudi kažejo, da plenjenje gnezd ne zmanjšuje številčnosti posameznih plenskih vrst, saj lahko ob odstranitvi (kontroli) vran kot plenilcev na pomenu pridobijo drugi dejavniki upora okolja (vključno z alternativnimi plenilci), ki ne omogočajo rasti številčnosti plenskih vrst (npr. Thomson in sod., 1998).

4.2 Material in metode

Relativni pomen sivih vran kot plenilcev ptičjih gnezd smo ugotavljali s postavitvijo in spremljanjem plenjenja simuliranih gnezd. S poskusom z umetnimi gnezdmi smo želeli preveriti, kakšen je vpliv (obseg in delež plenjenja) vran na plenjenje gnezd gnezdilk drevesnega/grmovnega in talnega sloja v suburbanih in urbanih območjih. V prvem poskusu smo v okolici komunalne deponije v Ljubljani (slika 19), kjer vrane gnezdijo in se redno zadržujejo celo leto, med 20. 4. in 29. 6. 2015 zaporedno izpeljali dve seriji izpostavljanja gnezd s po 100 postavljenimi simuliranimi gnezdmi v grmovnem in talnem sloju (50 umetnih gnezd s prepeličjimi jajci v grmovnem sloju in 50 talnih gnezd, od tega 25 s prepeličjimi (simulacija manjših gnezdilcev) in 25 s kokošjimi jajci (simulacija večjih gnezdilcev)). Stopnjo plenjenja gnezd smo spremljali v tri- do petdnevnih intervalih, ob četrtini pasti so bile nameščene foto-pasti, ki so pomagale pri identifikaciji plenilcev gnezd (glej [https:// sites.google.com/site/sivavrana/](https://sites.google.com/site/sivavrana/)).

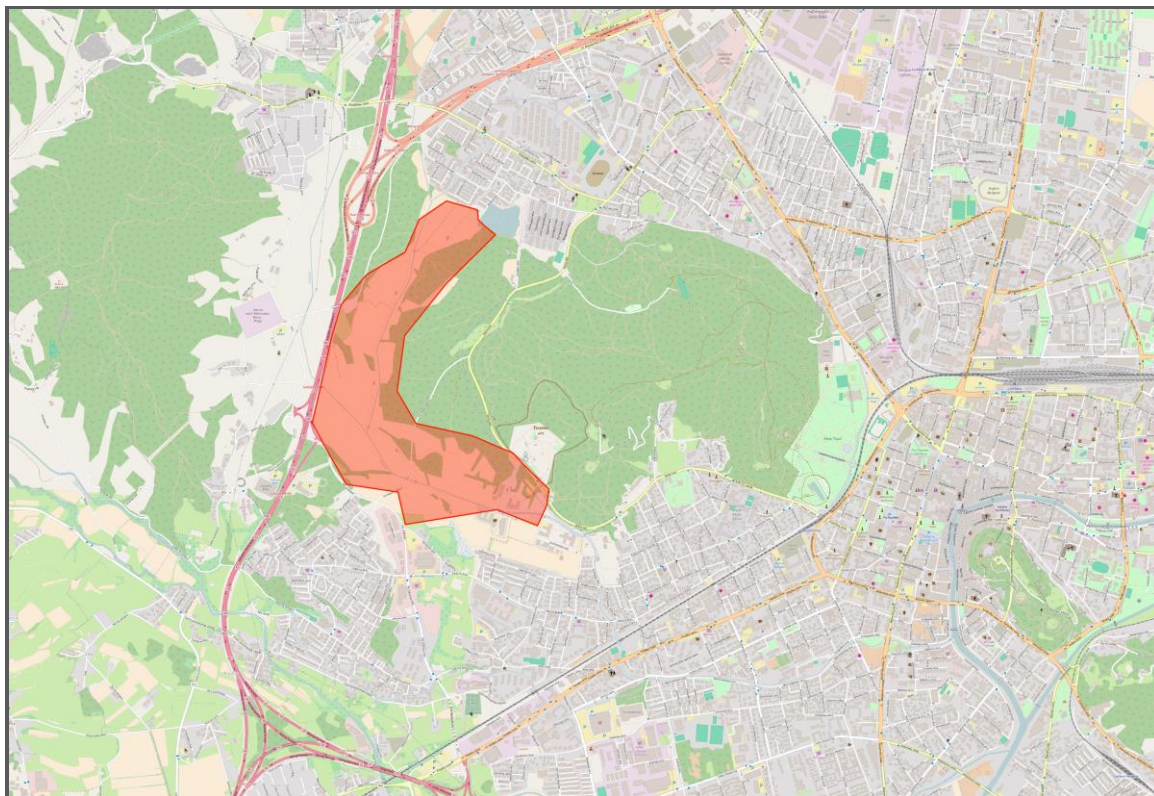
Za ostala gnezda smo plenilca poskušali identificirati na osnovi ostankov lupin, pri čemer je identifikacija zanesljiva le pri ločevanju na sesalčje in ptičje plenilce. Vsaka serija poskusa je trajala 18 dni. Gnezda smo postavljali ob linijskih strukturah oz. gozdnem/grmovnem robu, razdalja med posameznimi gnezdmi je bila 50 m. Lokacijo vsakega postavljenega gnezda smo zabeležili z GPS sprejemnikom, kar nam je med drugim omogočalo tudi poiskati gnezda ob kontrolnih pregledih. Po postavitvi se lokacije gnezd ni spreminjalo, posamezna gnezda pa se je spremljalo do zaznanega plenjenja jajc v njem oz. največ 18 dni. Tako se je s časom (plenjenjem) število »aktivnih ne-plenjenih« gnezd na območju spreminjalo. Kljub veliki številčnosti in stalni prisotnosti vran na območju poskusa nam plenjenja gnezd s strani sive vrane ni uspelo zaznati, kar je bilo v nasprotju z večjim delom literature, ki obravnava vpliv vran na ptice pevke (glej prejšnje poglavje). Možen razlog za takšen rezultat bi lahko bila neposredna bližina deponije odpadkov in posledično velika količina potencialne hrane, ki jo vrane dobro poznajo in tarčno izkoriščajo, zaradi česar bi lahko opustile druga raziskovalna/prehranjevalna vedenja. Zato smo v letu 2016 izpeljali nove poskuse s simuliranimi gnezdmi, in sicer >5 km stran od znanih prehranskih virov, kot so odlagališča odpadkov.



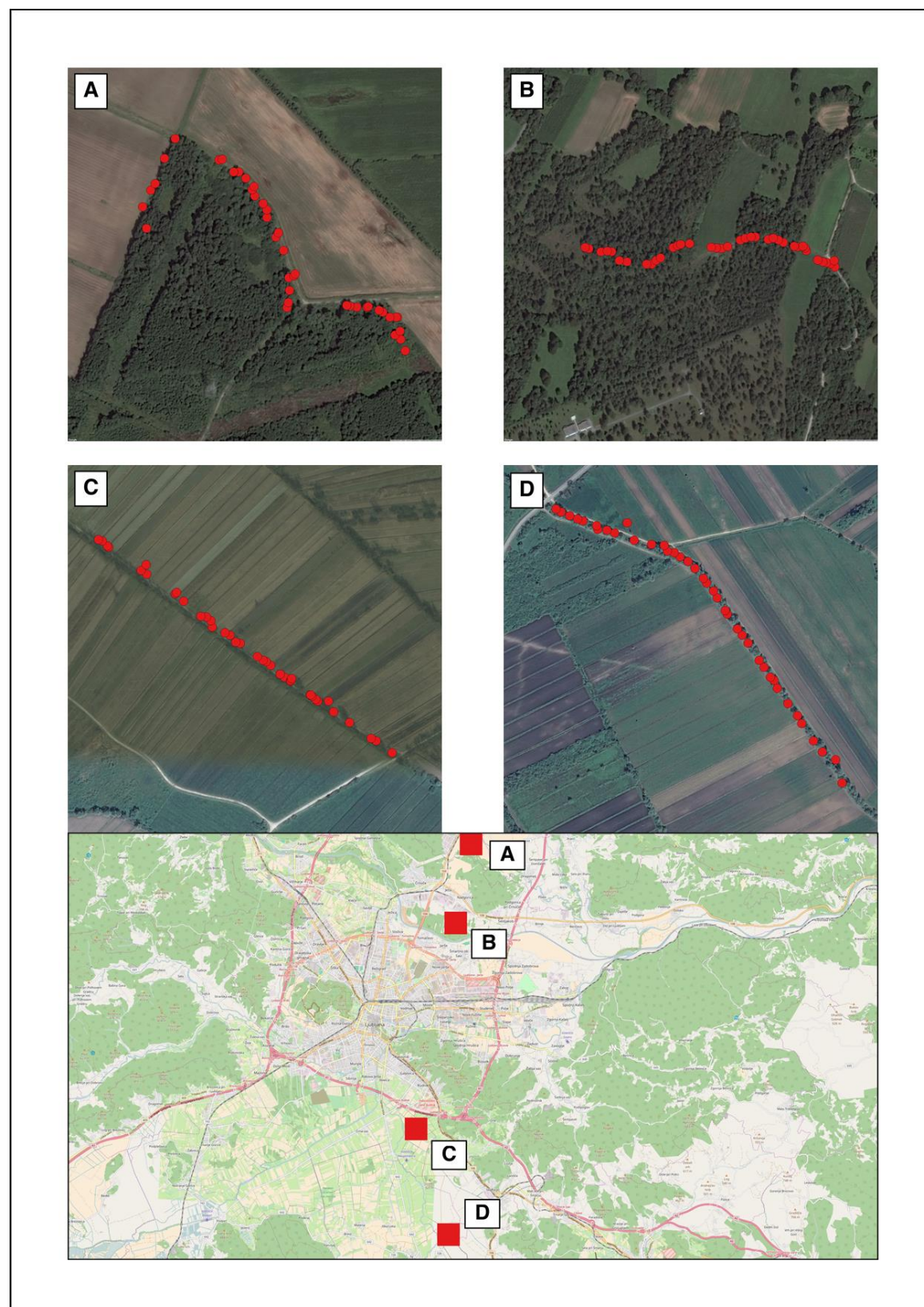
Slika 19: Območje izvedbe poskusa z umetnimi gnezdi ob deponiji na Rakovi jelši v letu 2015.

Naslednji poskus, tj. prvi v letu 2016, smo izvedli pred olistanjem lesne vegetacije na območju med Rožno dolino in Koseškim bajerjem v Ljubljani (slika 20). Na grmovnem/drevesnem robu smo pred olistanjem postavili 40 simuliranih gnezd dveh velikosti. Manjša so bila velikosti gnezda kosa, večja pa velikosti gnezda goloba grivarja (*Columba palumbus*). Manjša gnezda s prepeličjimi jajci smo postavljali na višini okoli 2 m od tal, večja gnezda s kokošjimi jajci pa 3,5 do 4 m od tal. Gnezda smo postavljali na razdalji 50 m. Polovica gnezd je bila naključno opremljena z avtomatskimi kamerami. Poleg tega smo v času spremljanja plenjenja gnezd v štiri- do šestdnevni intervalih popisovali tudi številčnost in razporeditev vran na območju. Gnezda smo spremljali v tri- do petdnevni intervalih od 1. 4. do 22. 4. 2016. Da bi zagotavljali konstantno število simuliranih gnezd, smo ob plenjenju posameznega gnezda le-tega odstranili, v

50 metrski razdalji pa postavili novega. V drugem delu, po olistanju, smo gnezda ponovno postavili in jih spremljali med 15. 5. in 30. 5. 2016. Med spremljanjem se je izkazalo, da je bila stopnja plenjenja gnezd s strani sivih vran v obdobju po olistanju nenavadno visoka, saj je bila po vsakem pregledu skoraj 100 %. To je bila zelo verjetno posledica učenja vran, ki so odkrile povezavo med postavljalci in postavljanjem gnezd z jajci. Zato smo podatke iz tega dela poskusa uporabili predvsem za analizo vedenja vran ob plenjenju gnezd. Poskus s plenjenjem umetnih gnezd v razmerah po olistanju smo nato nadomestili s prostorsko ločenim spremljanjem plenjenja gnezd na štirih med sabo najmanj 5 km oddaljenih območjih v Ljubljani in okolici (slika 21), pri čemer smo na vsakem območju med 1. 6. in 30. 6. 2016 v zaporednih petdnevni intervalih postavljali po 40 gnezd. V vsakem območju smo tako izpeljali le po eno postavljanje in kontrolo plenjenja ter se tako izognili možnosti učenja vran oziroma vzpostavljanja povezave med postavljanjem gnezd ter hrano – jajci.



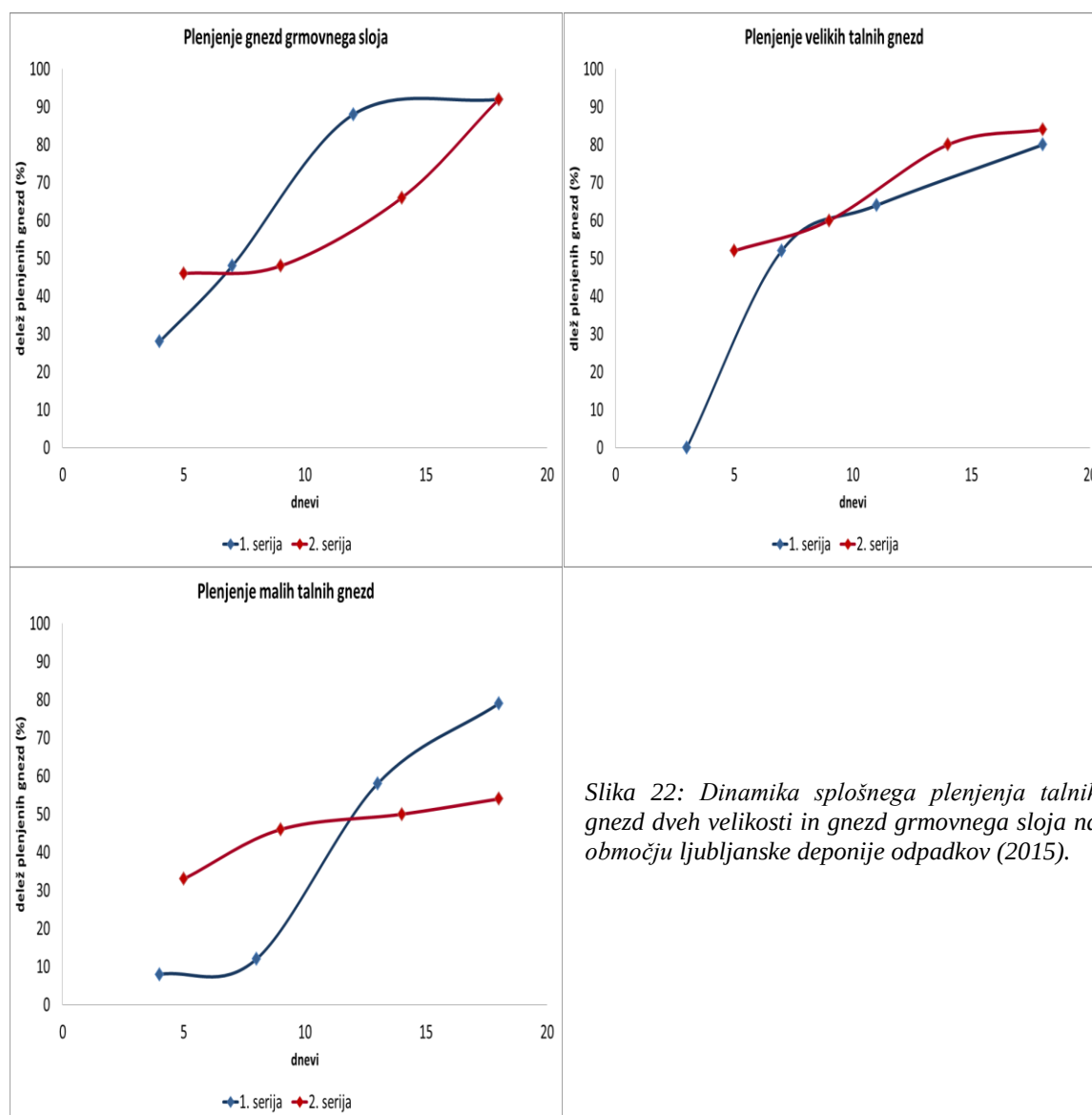
Slika 20: Območje postavljanja simuliranih gnezd na območju med Rožno dolino in Koseškim bajerjem v Ljubljani med 1. 4. in 22. 4. 2016 (pred olistanjem) oz. med 11. 5. in 30. 5. 2016 (po olistanju).



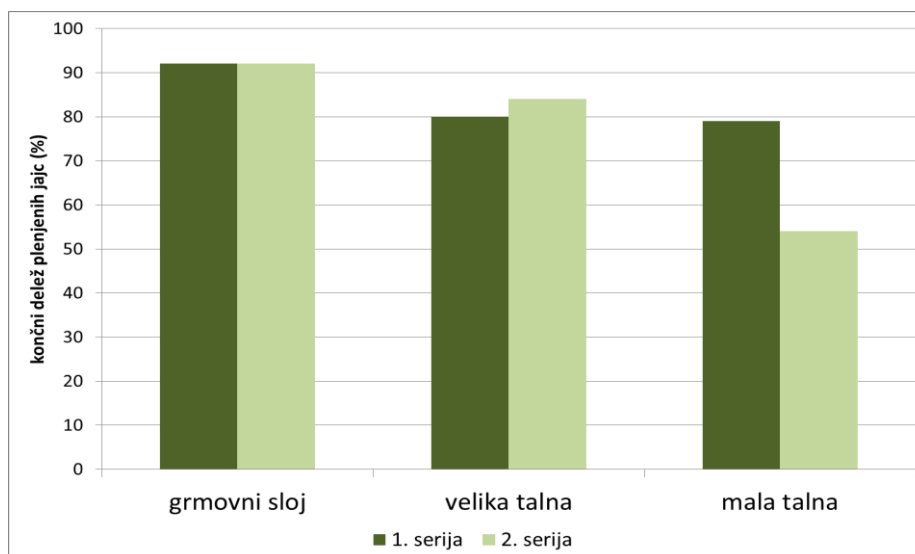
Slika 21: Lokacije postavljenih transektov simuliranih gnezd na štirih lokacijah v suburbanem okolju v okolici Ljubljane; A – Trzin, B – Črnuče, C – Lavrica in D – Ig.

4.3 Rezultati

V poskusu spremljanja plenjenja umetnih gnezd na območju ljubljanske deponije odpadkov v letu 2015 se je v obeh časovnih serijah pokazalo, da je stopnja plenjenja simuliranih gnezd zelo visoka in je bila pri posameznih tipih gnezd med 52 % in 92 % (sliki 22 in 23). Pri tem je bila stopnja plenjenja gnezd grmovnega sloja višja (92 % v obeh poskusih) v primerjavi s talnimi gnezdi (52 – 84 %). Z avtomatskimi kamerami smo zaznali štiri vrste plenilcev gnezd: kuno belico, šojko, velikega detla (*Dendrocopus major*) in rjavega srakoperja. Pregled znakov plenjenja na jajcih oz. v okolici gnezd, pri katerem smo lahko prepoznali plenilca, je pokazal, da je bila kuna belica najpogostejši plenilec gnezd, plenjenje predstavnikov vranov pa smo lahko prepoznali v 10 % izplenjenih gnezd. Siva vrana torej vsaj na raziskovalnem območju ni bila prepoznana kot pomemben plenilec gnezd, čeprav je tam stalno prisotna in je zelo pogosta.

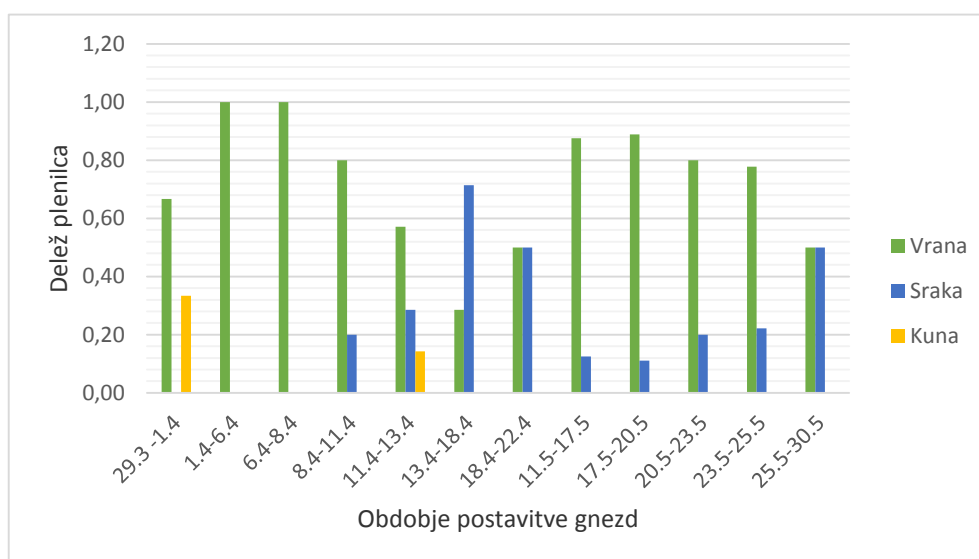


Slika 22: Dinamika splošnega plenjenja talnih gnezd dveh velikosti in gnezd grmovnega sloja na območju ljubljanske deponije odpadkov (2015).

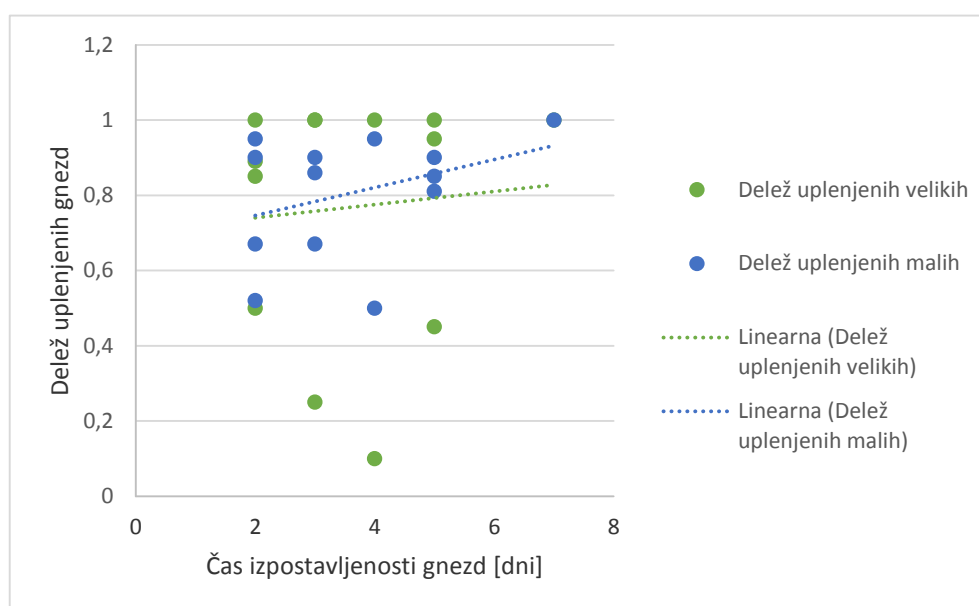


Slika 23: Stopnja plenjenja simuliranih gnezd na območju deponije na Rakovi jelši v letu 2015; plenjenja sivih vran nismo zaznali/identificirali.

S poskusi, izvedenimi v letu 2016, smo z avtomatskimi kamerami zaznali tri vrste plenilcev: sivo vrano, srako in kuno belico (slika 24). Najpogostejši plenilec je bila siva vrana, ki smo jo na kamerah zaznali 84-krat, številčno ji je sledila sraka (37-krat), dvakrat pa so bila gnezda uplenjena s strani kune belice. Poskus smo izvajali v obdobju pred olistanjem in po olistanju, kontrolo plenjenja in vzpostavljanja novih gnezd pa v 13-ih (tri- do petdnevni) intervalih izpostavljenosti gnezd.



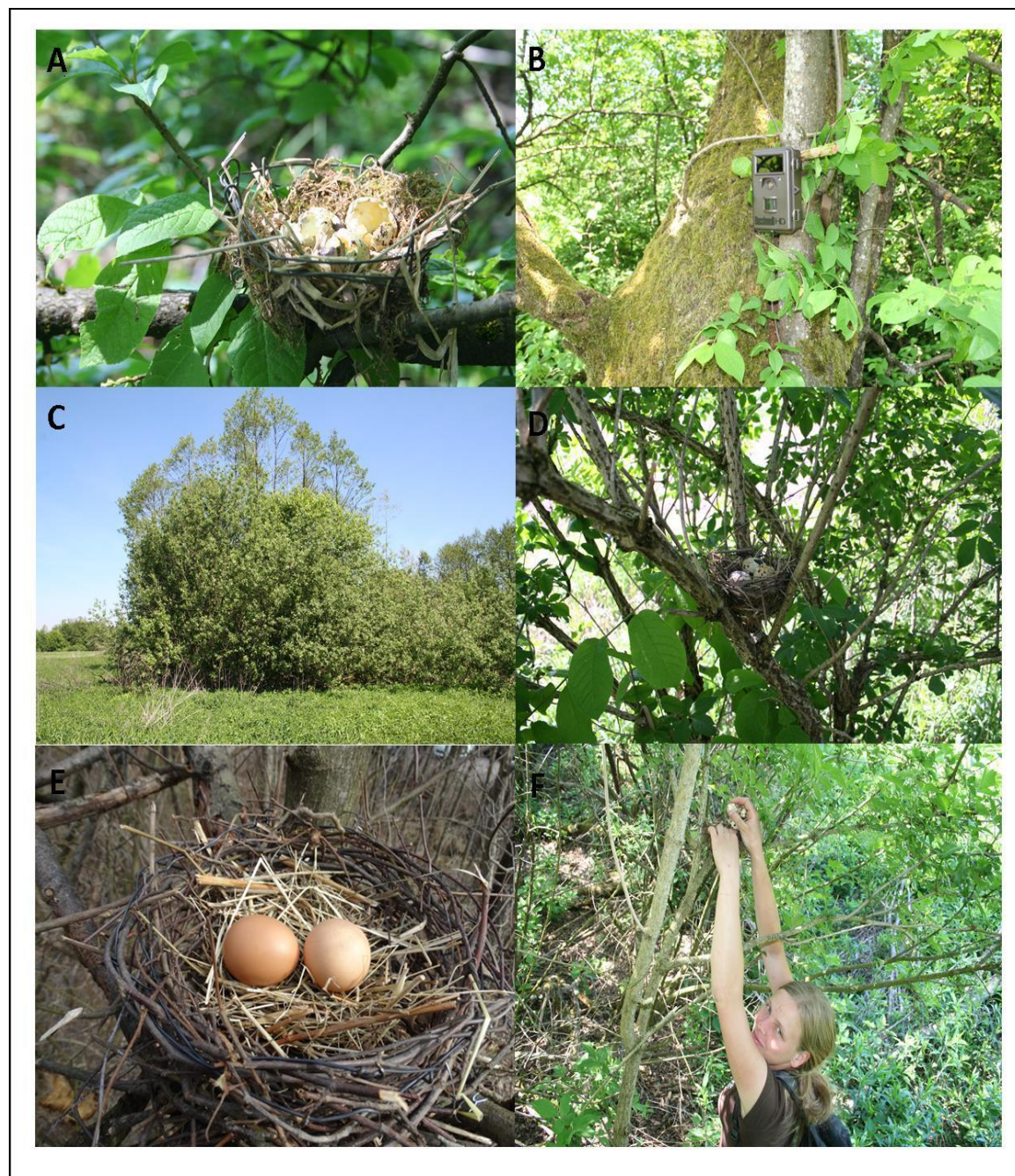
Slika 24: Delež plenilcev simuliranih gnezd v različnih obdobjih postavitve na območju med Rožno dolino in Koseškim bajerjem v letu 2016; najpogostejši plenilec je bila siva vrana.



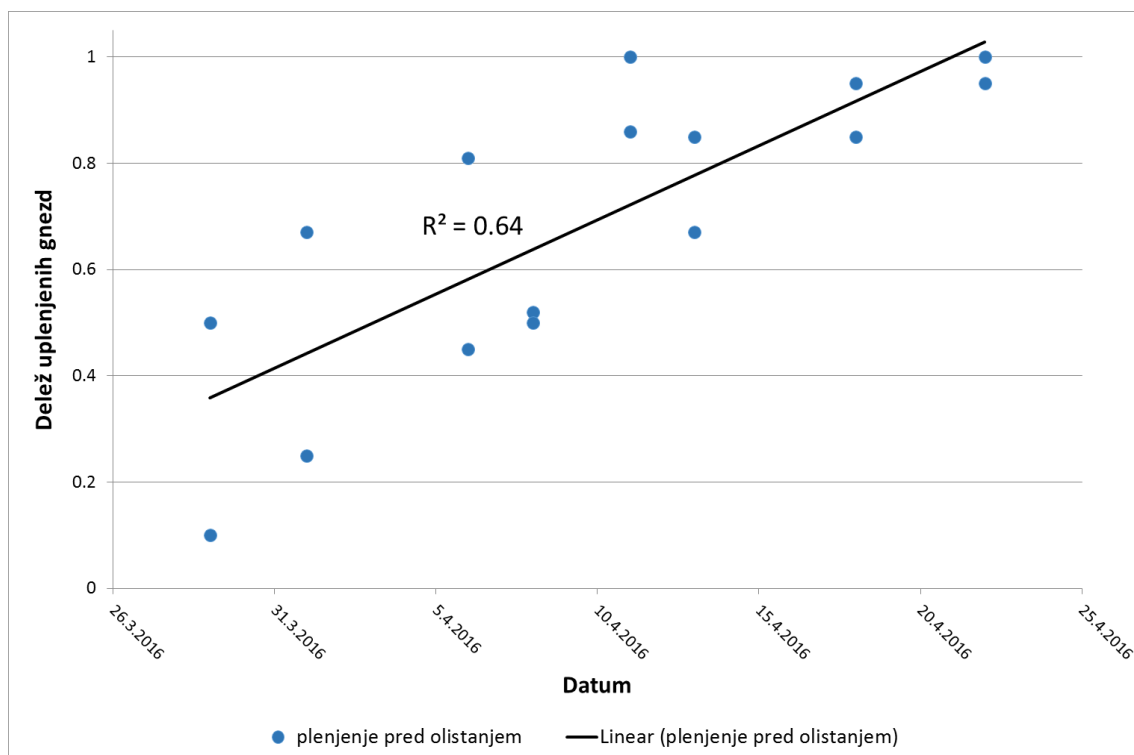
Slika 25: Korelacija med časom izpostavljenosti gnezd in deležem uplenjenih gnezd v letu 2016.

Čas izpostavljenosti ni imel ključne vloge pri deležu uplenjenih velikih in malih gnezd, saj so bile korelacije med časom izpostavljenosti gnezd in plenjenjem šibke in statistično neznačilne (slika 25: $R_{VG} = 0,16$, $p = 0,87$; $R_{MG} = 0,19$, $p = 0,76$). Povprečna stopnja plenjenja gnezd v tem poskusu je bila 68 %, plenjenje se je v večini primerov zgodilo že v začetnih dneh izpostavljenosti. Kljub temu, da je bilo območje, na katerem smo postavljali simulirana gnezda, veliko 122 ha, se je s trajanjem poskusa povečeval delež uplenjenih gnezd (slika 27). To smo pripisali učenju vran, ki so zelo verjetno začele povezovati postavljanje in pregledovanje gnezd s hrano oz. so zaznale prisotnost umetnih gnezd.

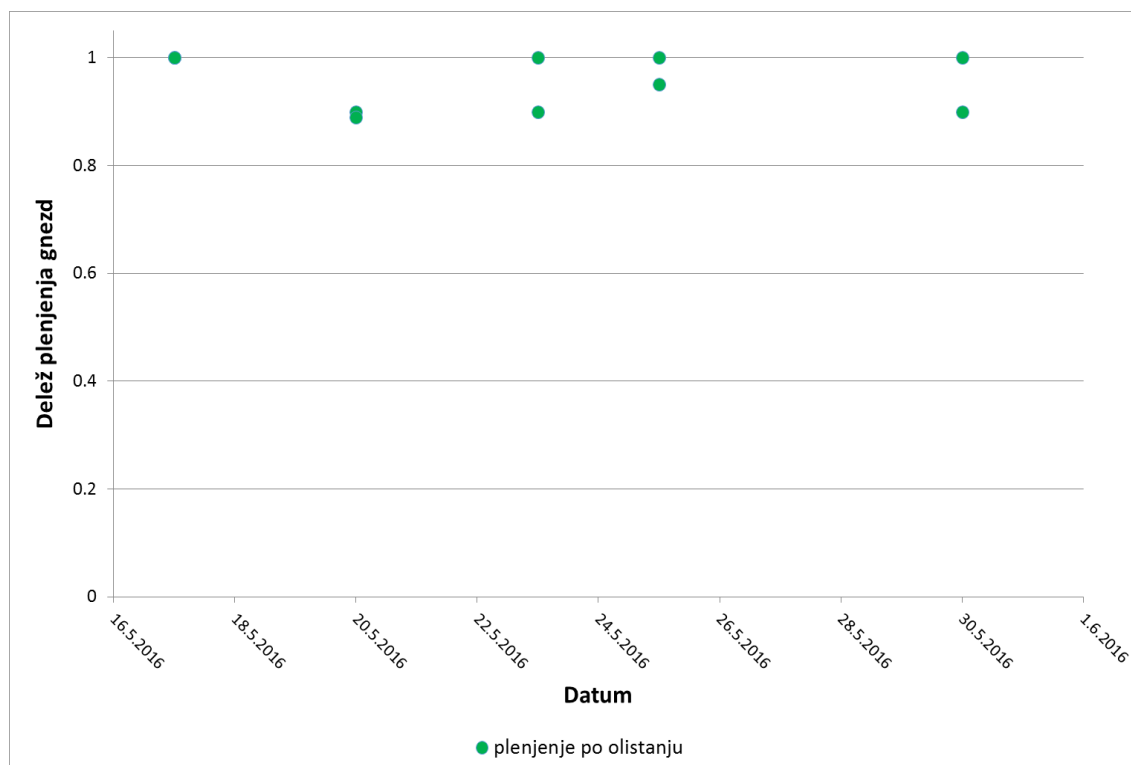
To smo želeli preveriti tako, da smo za 15 dni odstranili gnezda in kamere ter jih po olistanju ponovno namestili. Sklepali smo, da so po olistanju gnezda vizualno bolj skrita kot pred njim; če v predhodnem obdobju ni prišlo do učenja vran (in srak), bi morala biti stopnja plenjenja po olistanju nižja, a se je izkazalo, da je bilo v tem obdobju plenjenje praktično popolno, saj je bila povprečna stopnja plenjenja kar 95% (slika 28), kljub temu, da je bilo vedno vsako uplenjeno gnezdo prestavljeno na novo lokacijo za najmanj 25 m. Po olistanju se je v primerjavi z obdobjem pred olistanjem povečal delež izplenjenih gnezd (slika 29), bistveno pa se je skrajšal povprečen čas do izplenitve posameznih gnezd (slika 30). Skrajšal se je tudi povprečen čas zadrževanja plenilcev pri/ob gnezdu (slika 31), povečal pa se je delež jajc, ki so jih plenilci odnesli iz gnezd (slika 32). Pred olistanjem so gnezda plenile tudi kune, in sicer vedno ponoči (slika 33), po olistanju pa so gnezda plenile samo vrane (dopoldne) in srake (popoldne) (slika 34).



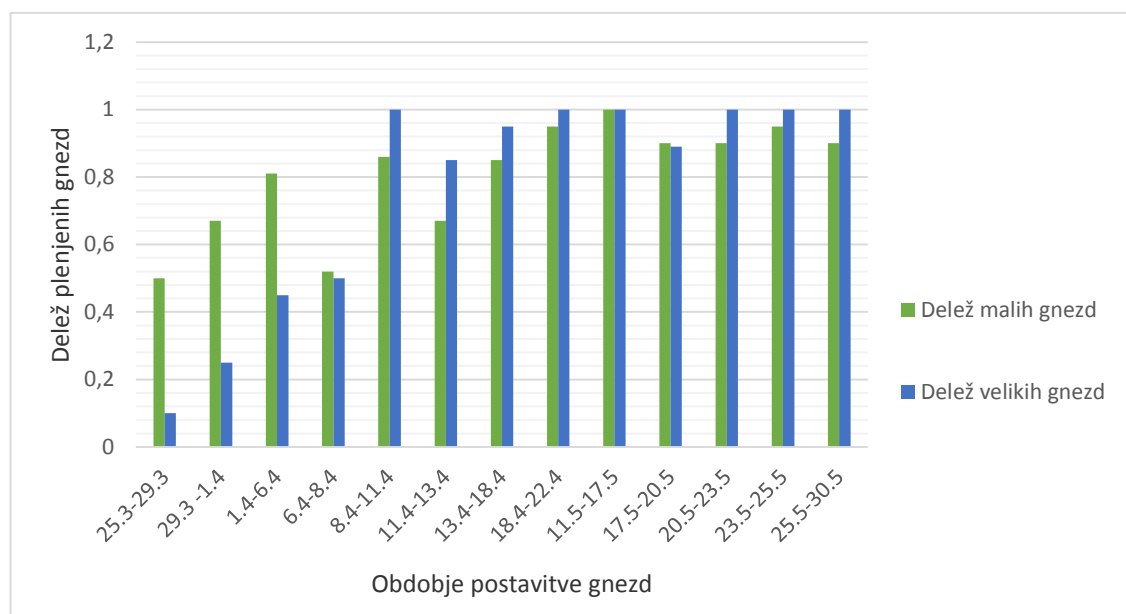
Slika 26: Uplenjeno malo gnezdo grmovnega sloja, plenilec siva vrana (A); ob gnezdu postavljena foto-past (B); primer mejice med travniškimi površinami, kamor smo postavili simulirano malo ptičje gnezdo s prepeličjimi jajci (C, D); veliko gnezdo drevesnega sloja iz prepleta vejic in suhe trave ter dvema kokošnjima jajcema na višini 3 – 4 m (E); polaganje jajc v simulirano gnezdo grmovnega sloja (F).



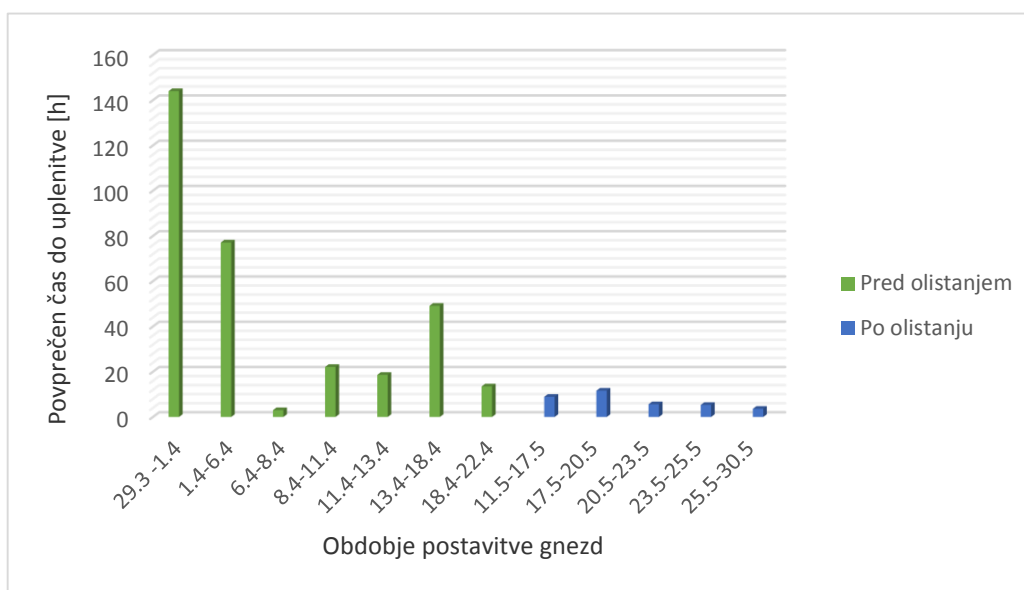
Slika 27: Deleži in korelacija plenjenja simuliranih gnezd pred olistanjem v prvem poskusu v letu 2016 ($R = 0,80$; $p = 0,012$).



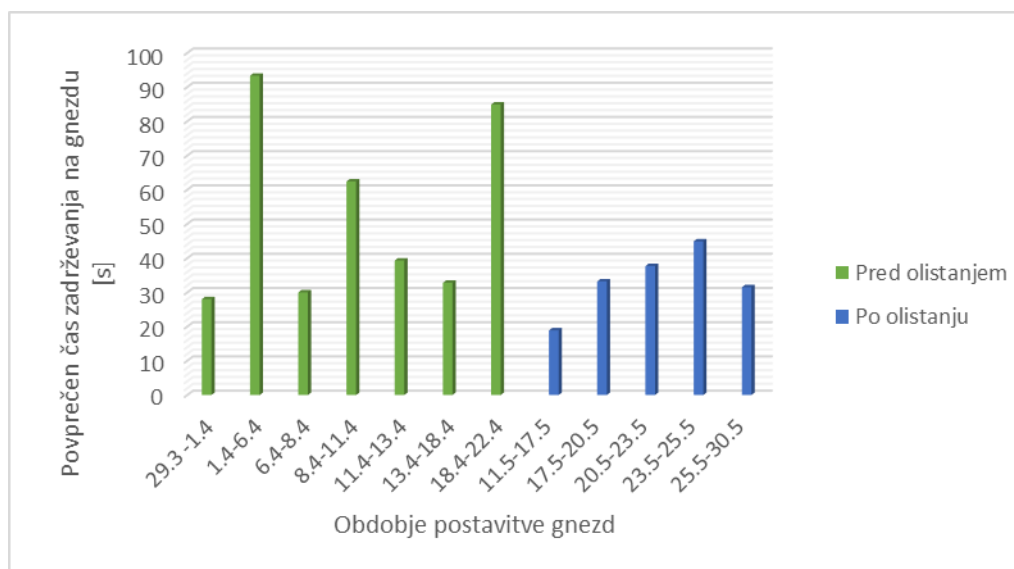
Slika 28: Deleži plenjenja vran (in srak) simuliranih gnezd po olistanju v prvem poskusu v letu 2016; povprečna stopnja plenjenja je bila 95 %.



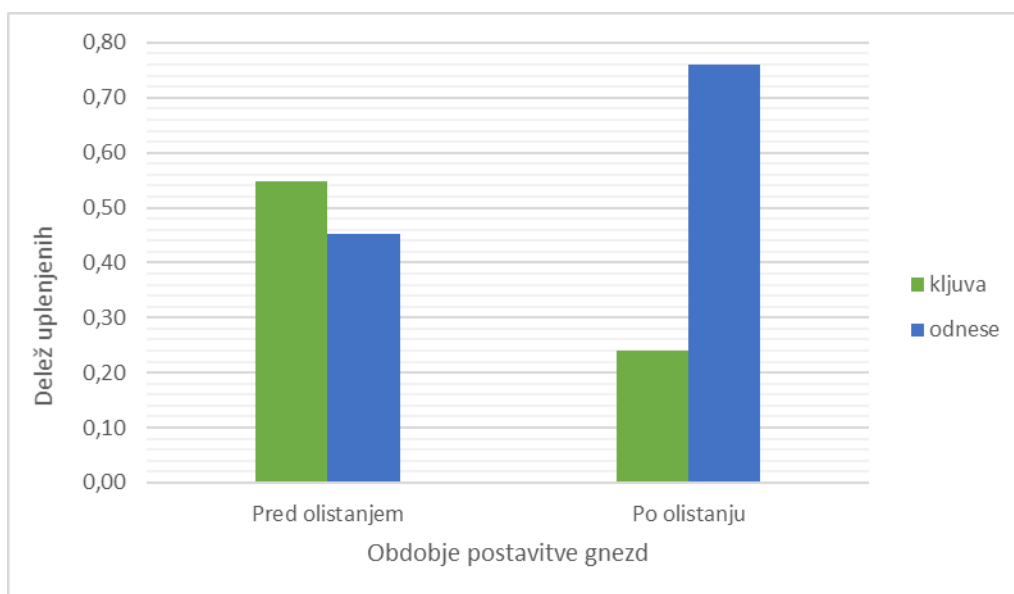
Slika 29: Delež uplenjenih malih in velikih simuliranih gnezd v različnih obdobjih postavitve v letu 2016: 25.3. – 22. 4. (obdobje pred olistanjem) in 11. 5. – 30. 5. (obdobje po olistanju) na območju med Rožno dolino in Koseškim bajerjem; petkrat je bila dosežena 100 % izplenjenost gnezd.



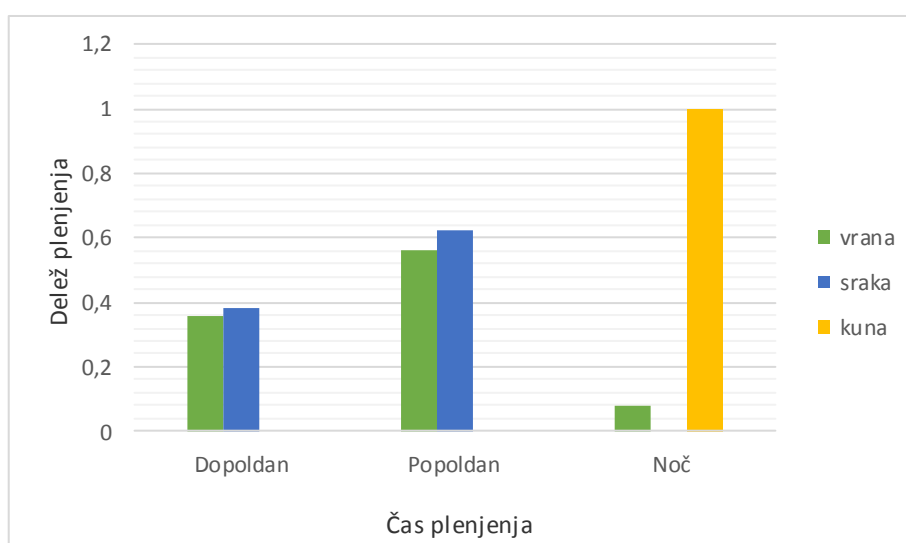
Slika 30: Povprečen čas do uplenitve pri malih in velikih simuliranih gnezdih v različnih obdobjih postavitve gnezd v letu 2016. Prikazani so povprečni časi do uplenitve pred olistanjem (29. 3. – 22. 4.) in po olistanju (11. 5. – 30. 5.). Povprečen čas do uplenitve se je po olistanju zmanjšal.



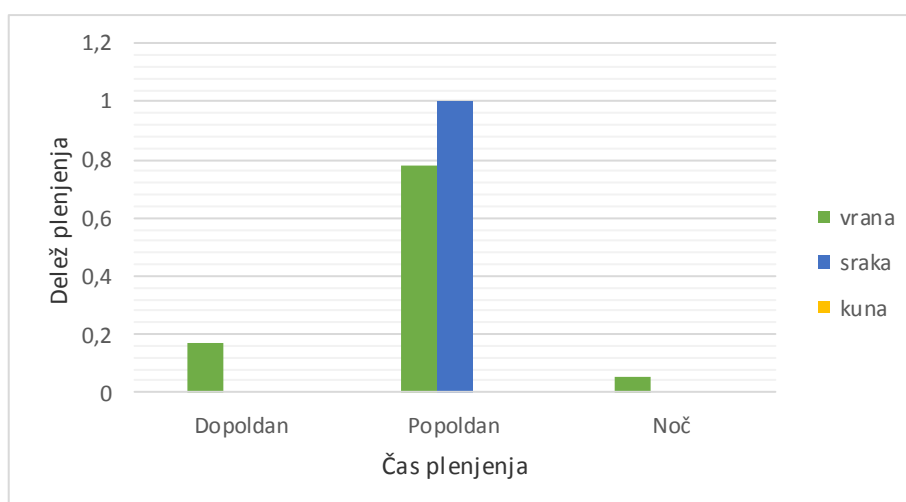
Slika 31: Povprečen čas zadrževanja pri malih in velikih simuliranih gnezdih v različnih obdobjih postavitve gnezd v letu 2016. Prikazani so povprečni časi zadrževanja na gnezdih pred olistanjem (29. 3. – 22. 4.) in po olistanju (11. 5. – 30. 5.).



Slika 32: Delež jajc v simuliranih gnezdih (v letu 2016), ki so bila odnešena, in delež jajc, ki so jih plenilci mehansko poškodovali v gnezdu in zaužili vsebino. Prikazane so razlike med obdobjema pred olistanjem (29. 3. – 22. 4.) in po olistanju (11. 5. – 30. 5.). Delež odnešenih jajc se je po olistanju znatno povečal.

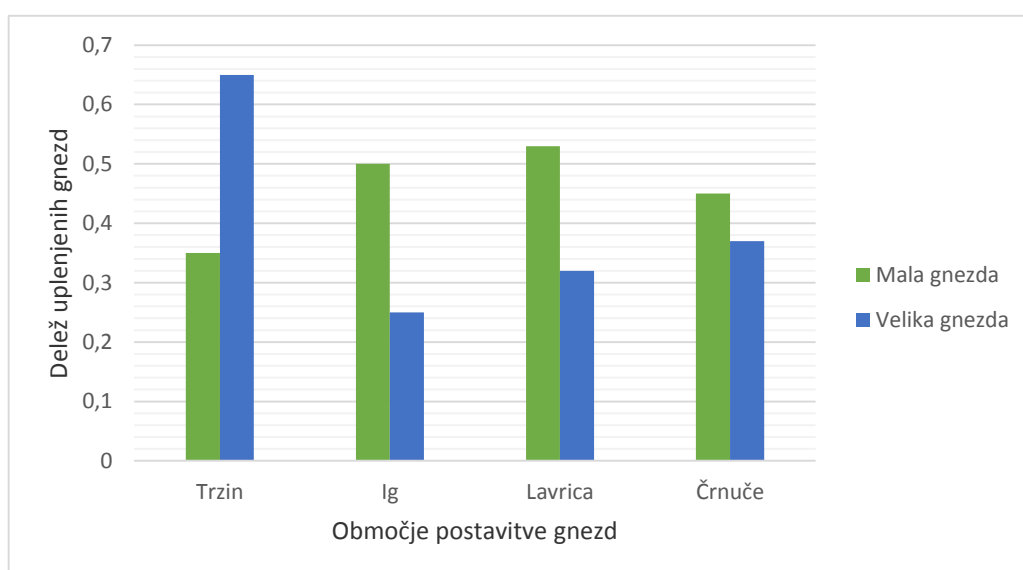


Slika 33: Delež gnezd, ki so bila uplenjena dopoldan (5.00 – 12.00), popoldan (13.00 – 20.00) in ponoči (21.00 – 4.00) v obdobju pred olistanjem (29. 3. – 22. 4.). Vrane in srake so plenile čez dan, kune ponoči.



Slika 34: Delež gnezd, ki so bila uplenjena dopoldan (5.00 – 12.00), popoldan (13.00 – 20.00) in ponoči (21.00 – 4.00) v obdobju po olistanju (11. 5. – 30. 5.). Glavnina plenjenja je bila v popoldanskem času.

Drugi del spremljanja simuliranih gnezd v letu 2016 je potekal na štirih lokacijah v suburbanih okoljih v okolici Ljubljane. S postavitvijo gnezd na novih lokacijah smo želeli izključiti morebitno učenje plenilcev. Gnezda (skupaj 659 gnezd-dni) smo spremljali v petdnevni poskusih, in sicer 8. 6. – 12. 6. na območju Trzina, 13. 6. – 17. 6. na Igu, 17. 6. – 22. 6. v Lavrici in 27. 6. – 1. 7. v Črnučah. Delež uplenjenih velikih gnezd (drevesna gnezda) je bil med 25 % in 75 %, delež uplenjenih malih gnezd v grmovnem sloju pa med 35 % in 53 % (slika 34). V tem delu raziskave je bilo pridobljenih 19 videoposnetkov od 24 potencialnih (kolikor je bilo plenitev), saj foto-pasti plenjenja nekajkrat niso posnele. Na vseh posnetkih so bili plenilci gnezd sive vrane. Največ posnetkov je bilo pridobljenih na območju Trzina (11 plenjen sivih vrane), v Črnučah sedem in na Igu eden. Na Lavrici kljub plenjenju kamere niso uspele posneti plenilcev.



Slika 35: Delež uplenjenih simuliranih gnezd na območju Trzina, Iga, Lavrice in Črnuč (drugi del poskusa v letu 2016).

4.4 Razprava

V prvem poskusu proučevanja plenjenja sivih vran (2015) smo simulirana gnezda namestili na območju ljubljanske deponije odpadkov, kjer se dnevno pojavlja veliko število vran (dva cenusa, čas opazovanja 30 min; 148 in 122 osebkov), zato smo pričakovali, da bo območje najprimernejše za simulacijo razmer visokih populacijskih gostot sive vrane, značilnih za urbana in suburbana okolja (npr. Knight in sod., 1987; Soh in sod., 2002; Vuorisalo in sod., 2003). Kljub velikemu številu postavljenih gnezd ($N = 100$ in velikemu »lovnemu« naporu, saj je bilo vključenih kar 3.600 gnezd-dni oz. 811 video-gnezd-dni) v dveh 18-dnevnih obdobjih, pa nam plenjenja gnezd s strani sive vrane ni uspelo zaznati oziroma identificirati. Edino razlago za to vidimo v intenzivni prehranski usmerjenosti vran, ki prihajajo na to območje očitno izključno zaradi hranjenja na deponiji (z odpadki), zaradi česar verjetno na tem območju ne izražajo drugega raziskovalnega vedenja, pri katerem bi iskale hrano oz. gnezda. Do podobnih rezultatov so prišli tudi Marzluff in sod. (2001), ki so ugotovili, da so vrane, ki so živele in gnezdile izven mesta, pogosto letele več deset kilometrov daleč do antropogenih virov hrane, pri čemer v dvoletni študiji spremljanja 14 takšnih osebkov niso zaznali plenjenja gnezd.

V letu 2016 smo poskus ponovili v urbanem središču Ljubljane, kjer smo izvedli dva časovno ločena poskusa spremljanja plenjenja simuliranih malih in velikih gnezd. Simulirana gnezda so bila vedno postavljena na meji gozd-odprta površina, tj. na gozdnem robu oz. v grmovni in drevesni vegetaciji mejic med travniškimi površinami ter polji. Prvi del je potekal v obdobju pred

olistanjem, za katerega smo predvidevali, da bo stopnja plenjenja gnezd višja kot v obdobju po olistanju. Simulirana gnezda so bila v tem času zaradi odsotnosti vegetacijskega pokrova vidna, bolj izpostavljena in s tem verjetnejša tarča plenilcev. Drugi del poskusa je potekal po olistanju. Delež uplenjenih manjših gnezd je bil na začetku izvedbe poskusa večji od deleža uplenjenih velikih gnezd. Kmalu (od 8. aprila dalje) pa se je znatno povečal delež uplenjenih velikih gnezd, ki je večkrat (tudi po olistanju) dosegel 100 % uplenjenost.

V številnih študijah so dokazali, da so v negozdnih ekosistemih, za razliko od gozdnih, sive vrane pomemben plenilec gnezd številnih vrst ptic (npr. Andren, 1992; Opermanis in sod., 2001; Drachmann in sod., 2002; Roos in Part, 2004; Roos, 2006; Zduniak in sod., 2008; Stien, 2008; Pedersen in sod., 2009, 2011; Bodey in sod., 2009; Stien in sod., 2010; Purger in sod., 2011). V naši raziskavi so bile v začetnem obdobju izpostavljenosti gnezd plenilke predvsem sive vrane (do 100 %), po 8. aprilu pa se je povečal delež srak in je 11. aprila dosegel 72 % vrednost; kasneje je zopet upadel in je ponovno prevladal delež plenjenja sive vrane (77 – 90 %). Dvakrat je jajca v nočnem času uplenila kuna belica – obkrat v času pred olistanjem. Spremljali smo tudi razliko v plenjenju manjših gnezd, ki so simulirala gnezda in jajca manjših ptic v velikosti kosa, ter večjih v velikosti gnezd goloba grivarja. V začetnem obdobju (trije intervali izpostavljenosti) je bil večji delež uplenjenih gnezd med malimi gnezd v grmovnem sloju (slika 29), kasneje razlik med gnezd v grmovnem in drevesnem sloju ni bilo več. Jasno se je pokazalo, da se je s trajanjem izpostavljenosti povečeval delež plenjenih gnezd (slike 25, 27 in 29), ki je po 20-ih dneh dosegal vrednosti preko 90 %. Tako velik odstotek plenjenja lahko pripišemo veliki sposobnosti za pomnjenje in učenje vranov, ki ga od živalskih skupin presežejo le primati (Emery in Clayton, 2004; Carroll in Garneau, 2013).

Poleg tega so vrane verjetno opazile postavljalce gnezd in s tem povezale prisotnost hrane ter kmalu po njihovem odhodu gnezdo tudi uplenile. To potrjujejo tudi rezultati povprečnega časa do uplenitve, ki se je od začetnih 142 oz. 78 ur po prvih dveh kontrolah v kasnejših izpostavljanjih zmanjšal na 5 do 20 ur, navkljub olistanju vegetacije in s tem slabši vidljivosti gnezd (slika 30). Obstaja možnost, da so plenilci povezali lestev oz. zvok lestve, ki so jo postavljalci uporabljali, z virom hrane.

Gnezda so bila uplenjena na dva načina. Manjša simulirana gnezda so bila zmeraj uplenjena tako, da je plenilec zgrabil jajce v kljun in ga celega odnesel (po nekaj minutah se je vrnil še po drugega). Podoben vzorec plenjenja sta zaznala tudi Olsen in Schmidt (2004): vrane so postopoma z odnašanjem plenile po eno prepeličje jajce od štirih razpoložljivih v posameznem gnezdu. Jajca iz velikih gnezd pa so bila poleg odnašanja velikokrat zaužita kar na gnezdu; vrana

oz. sraka je namreč jajce s kljunom razbila kar na gnezdu ter ga tam tudi zaužila. Obdobja posameznega zadrževanja na gnezdu pri hranjenju so bila relativno kratka (do 8 minut). Osebk, ki so se odločili za ta način plenjenja (ko so jajce zaužili kar v gnezdu), so zelo pogosto pogledovali okoli, kar gre pripisati strahu pred tem, da se vrne lastnik gnezda (v tem primeru ptice v velikosti goloba grivarja). Pred olistanjem je bil delež uplenjenih jajc v gnezdu večji (55 %) od odnešenih, po olistanju pa je bilo odnešenih kar 75 % vseh jajc. Tako velik delež odnešenih jajc je zelo verjetno posledica spretnosti, ki so jo plenilci pridobili z izkušnjami. Delež odnešenih jajc pa se je lahko povečal tudi zaradi hranjenja mladičev, ki v mesecu maju, pred zapustitvijo gnezda, intenzivno rastejo in imajo velike energetske potrebe.

Loman in Göransson (1978) sta ugotovila, da vrane premeščajo uplenjena jajca na določena mesta – t. i. odlagališča lupin. Večino uplenjenih jajc namreč najprej skrijejo na posebna mesta, pozneje pa se vrnejo k njim in se z njimi hranijo. Če bi uplenjena jajca odnesle v svoje gnezdo, bi to namreč lahko privabilo druge plenilce. Z ustvarjanjem odlagališč jajčnih lupin si zagotavljajo večjo varnost in mir pred drugimi plenilci.

V začetnem delu poskusa so vrane potrebovale znatno več časa za plenjenje gnezd (tudi do 11 dni). Zelo verjetno so si plenilci zapomnili približno lokacijo prejšnjega uplenjenega gnezda in se prihodnjič zgolj vrnili v bližino ter poiskali novo lokacijo gnezda. Po olistanju se je skrajšal čas zadrževanja na gnezdu ob uplenitvi, kar bi lahko nakazovalo, da so plenilci postali bolj izkušeni. Posamezne vrane je bilo mogoče s pomočjo fotoposnetkov zelo dobro ločiti med sabo; tako je ena vrana večkrat obiskala isto gnezdo (se je vračala nazaj na hranjenje razbitega jajca), poleg tega je ista vrana obiskala več različnih gnezd. Zaradi tega so lahko poskusi z umetnimi gnezdi v nekaterih parametrih tudi zavajajoči, saj zaradi različnih vzrokov (npr. izbor gnezditvenega mikrohabitata, skritost gnezd, vizualizacija gnezd, vonj oz. pojavljanje postavljavcev gnezd) niso nujno odsev plenjenja v naravi, hkrati pa lahko pomembno vplivajo na vedenje plenilskih vrst. Tako so, npr., v študiji na Danskem po namestitvi umetnih gnezd v preučevanem območju opazili spremembe v prehranskem vedenju in preferenci sivih vran (Olsen in Schmidt, 2004). Pred namestitvijo umetnih gnezd namreč vrane pravih gnezd niso načrtno iskale, temveč so se aktivno hranile pri tleh in iskale hrano (zlasti nevretenčarje) v pritalni vegetaciji. Ko pa so zaznale umetna gnezda, so svojo aktivnost iskanja gnezd povečale in se gibale tudi na širšem območju. Povečevanje stopnje plenjenja v našem poskusu bi lahko bilo tudi posledica razmeroma visoke gostote plena – 0,4 gnezda/ha. Podobno visoko stopnjo plenjenja gnezd s strani sivih vran so namreč ugotovili tudi na Švedskem (75 % – 96 %) in je bila odvisna predvsem od gostote plena, torej od gostote postavljenih umetnih gnezd (1 – 4 gnezda/ha); plenjenje je bilo intenzivnejše na ploskvah z večjo gostoto gnezd (Göransson in sod., 1975).

Plenjenje gnezd v našem poskusu je potekalo v vseh treh delih dneva: dopoldan, popoldan in ponoči. Največ gnezd je bilo v obdobju pred olistanjem uplenjenih v popoldanskem času, najmanj pa v nočnem, kar sovпада z aktivnostjo plenilcev (kune so plenile zgolj ponoči, vrane in srake pa podnevi). V obdobju po olistanju so srake plenile zgolj v popoldanskem času, sive vrane pa v vseh delih dneva, a tudi one najpogosteje popoldan (skoraj 80 %).

V tretjem poskusu smo se želeli izogniti učinkom učenja vran. Tako smo med 8. 6. in 1. 7. 2016 v zaporednih petdnevih poskusih spremljali plenjenje simuliranih gnezd na štirih lokacijah v okolici Ljubljane. Najprej (med 8. 6. in 12. 6.) so bila simulirana mala in velika gnezda postavljena na območju Trzina. Delež plenjenja je bil v primerjavi s plenjenjem po »priučitvi« v Rožni dolini manjši in je pri majhnih gnezdih znašal 35 %, pri velikih pa 65 %. Avtomatske kamere so na vseh posnetkih pokazale kot plenilke sive vrane. Med 13. 6. in 17. 6. so bila simulirana gnezda postavljena na območju Iga. Tukaj je bil delež plenjenja majhnih gnezd večji (50 %) kakor v Trzinu, delež plenjenih velikih gnezd pa manjši (25 %). Od vseh postavljenih avtomatskih kamer je samo ena zabeležila plenilca, tudi v tem primeru je to bila siva vrana. Ostale kamere so bile (naključno) nameščene na gnezdih, kjer do plenjenja ni prišlo. Po ostankih lupin, ki smo jih našli v preostalih plenjenih gnezdih (brez kamer), smo lahko identificirali, da so plenilci bili sive vrane ali srake. Med 17. 6. in 22. 6. so bila simulirana gnezda postavljena na območju Lavrice, delež plenjenja je bil podoben kot v prejšnjem primeru in je pri majhnih gnezdih znašal 53 %, pri velikih pa 32 %. Tudi na tem območju nismo bili uspešni s snemanjem, saj so bili plenilci v večini primerov aktivni na gnezdih, na katerih kamere niso bile nameščene. Zadnji del raziskave je potekal od 27. 6. do 1. 7. na območju Črnuč; tudi tukaj je bila stopnja plenjenja podobna kot v prejšnjih dveh primerih in je na majhnih gnezdih znašala 45 %, na velikih pa 40 %. Prevladujoč plenilec, ki je bil zabeležen na posnetkih, je bila zopet siva vrana.

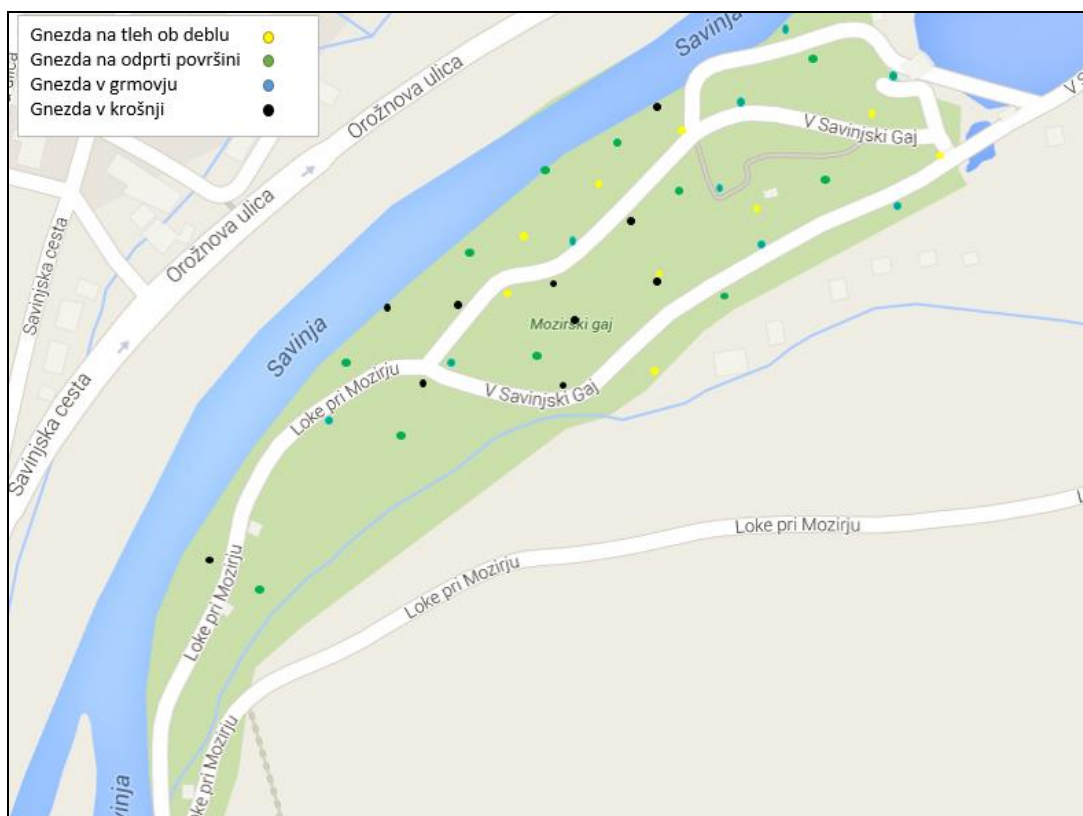
Vsa štiri območja iz zadnjega dela raziskave so si po rabi prostora podobna in so primerljiva s prvim poskusom iz leta 2016, ki je potekal na območju Rožne doline. Gnezda v vseh območjih so bila postavljena v pretežno odprti, kulturni krajini s prepletom travnikov, njiv, mejic in majhnih gozdnih krp z velikim deležem gozdnega roba. To je imelo zagotovo pomemben vpliv na plenjenje in vrstno zastopanost plenilcev. Vpliv habitata na stopnjo plenjenja umetnih gnezd smo proučevali tudi v Sloveniji v okolici Velenja (Vinska Gora), kjer so bila v poskusu izplenjena prav vsa gnezda, nameščena na kmetijske površine, medtem ko je bilo znotraj gozda plenjenih 71 % postavljenih gnezd (Pokorny, 1999). Identifikacija plenilcev je pokazala, da je bilo močnejše plenjenje v suburbani krajini v primerjavi z gozdnato posledica pogostejšega pojavljanja generalističnih plenilcev, zlasti vranov in malih zveri, pri čemer so bili plenilci gnezd grmovnega sloja izključno vrani (*ibid.*).

Glede na to, da so bila gnezda v zadnjem poskusu na vsaki izmed štirih lokacij izpostavljena kratek čas (5 dni) in ni bilo ponavljajočih preverjanj in ponovnih nastavljanj gnezd, ki bi omogočila morebitno učenje vran, predvidevamo, da zaznane stopnje plenjenja gnezd s strani sivih vran (25 % – 75 % za velika gnezda drevesenega sloja, 35 % – 53 % za mala gnezda grmovnega sloja) lahko odražajo realno sliko stopnje potencialnega vpliva sivih vran na druge ptičje populacije. Kljub temu je treba dobljene rezultate obravnavati z dobršno mero previdnosti, saj so bili rezultati v treh različnih poskusih precej različni, kar kaže na zelo velik vpliv različnih dejavnikov okolja na intenzivnost plenjenja gnezd s strani (sivih) vran. Na dejansko intenzivnost plenjenja v naravi imajo pomemben vpliv tudi specifičnosti naravnih gnezd, ki so značilne za posamezne vrste gnezdilcev, kot so mikrolokacija gnezd, časovno/prostorsko izogibanje gradnje gnezd v različnih tveganih okoljih in/ali času ter starševsko branjenje gnezd. Zagotovo pa lahko potrdimo, da imajo sive vrane v danih razmerah, zlasti v odprti krajini in ob velikih populacijskih gostotah, potencialno izjemno velik vpliv na gnezditveni uspeh številnih vrst ptic.

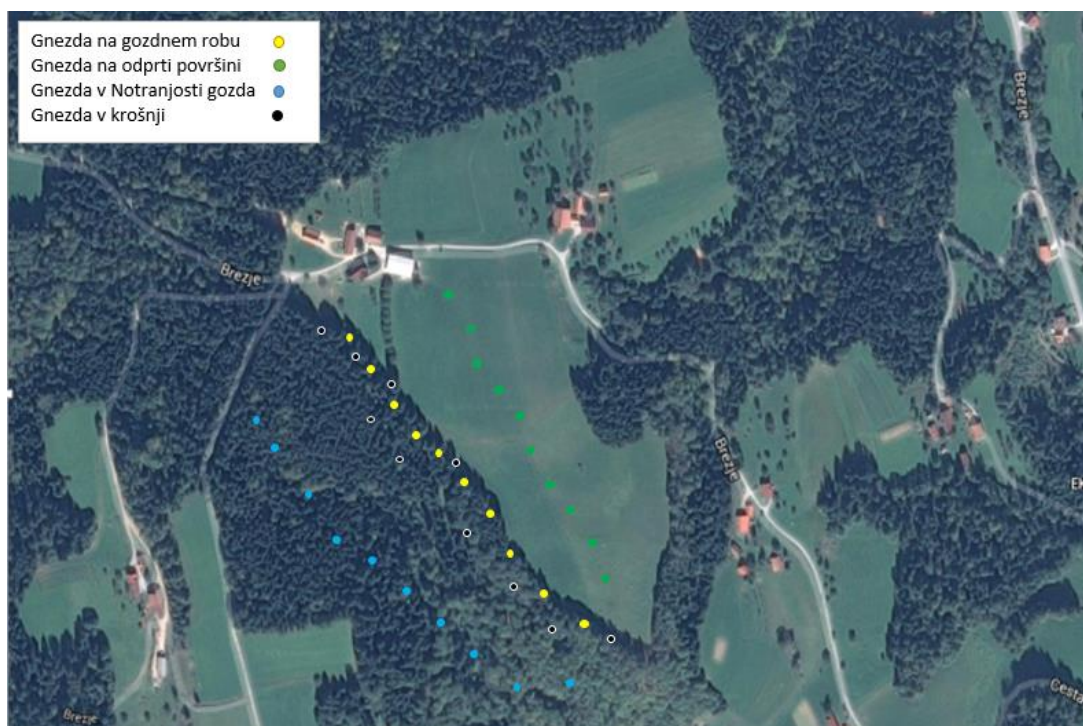
Do zelo podobnih ugotovitev smo prišli v okolici Mozirja, kjer smo aprila 2016 postavili dve seriji umetnih gnezd, in sicer v antropogeno spremenjenem okolju Mozirskega gaja (slika 37) in v gozdnati krajini v okolici Mozirja (slika 38). V vsakem območju smo postavili po 40 umetnih gnezd, in sicer v različnih možnih kombinacijah štirih lokacij gnezditve (tla ali krošnja + notranjost gozda ali travnik). V gnezdih smo uporabili prepeličja ali kokošja jajca (vsakih po 20), s čimer smo stimulirali gnezdenje različnih gnezdilcev glede na razliko v njihovi velikosti. V vsakem umetnem gnezdu smo postavili tudi po eno umetno jajce (iz stiropora) za kasnejše določanje plenilca (slika 36). Ugotovili smo, da v antropogeno spremenjenem okolju plenilci pomembno zmanjšujejo gnezditveni uspeh ptic, saj so bila tam že v šestih dneh po postavitvi izplenjena vsa gnezda. V naravnem okolju (gozdnati krajini) je bilo plenjenje gnezd večje na odprtih (travniških) površinah, negativnega robnega efekta (tj. večjega plenjenja gnezd na gozdnem robu zaradi potencialne prisotnosti več vrst plenilcev) pa nismo potrdili (Herček, 2016).



Slika 36: Priprava simuliranih gnezd s pravimi jajci in jajci iz stiroporja (foto: B. Herček, 2016).



Slika 37: Lokacije postavitve umetnih gnezd na območju Mozirskega gaja v aprilu 2016
(vir: Herček, 2016).



Slika 38: Lokacije postavitve umetnih gnezd v gozdni krajini v okolici Mozirja v aprilu 2016
(vir: Herček, 2016).

5 PROBLEMI, KI JIH POVZROČA SIVA VRANA V MESTIH

5.1 Pregled literature

Na temo konfliktov med človekom in sivo vrano je bil objavljen članek *Pomen in vplivi vran, s poudarkom na sivi vrani (Corvus cornix) v (sub)urbanem okolju* (Pokorny in sod., 2014). V nadaljevanju povzemamo del tega članka in dodajamo novejšje dopolnitve ter razširitev vsebine predvsem v drugem delu sestavka.

Iz vse več mest poročajo o pritožbah meščanov in o problemih, ki jih različne vrste vranov povzročajo ljudem pri njihovem vsakdanjem življenju (npr. Knight in sod., 1987; Gorenzel in Salmon, 1992; Brook in sod., 2003; Takenaka, 2003). Tudi v Sloveniji je v zadnjem desetletju registriranih vse več konfliktov med prebivalci različno velikih mest in vranami, med katere sodijo zlasti škode na premoženju (zlasti na delih stavb, pohištvu in avtomobilih), motenje prebivalcev zaradi oglašanja vran, onesnaževanje mestnih površin z iztrebki, zaznani so bili tudi napadi (gnezdečih) vran na prebivalce, vključno z otroci (Marolt, 2014, ustno sporočilo; Ratajc, 2014, ustno sporočilo). Kot zelo moteč dejavnik prisotnosti vran v mestnem okolju prebivalci pogosto navajajo tudi plenjenje gnezd ptic pevk in preganjanje odraslih osebkov manjših vrst ptic, kar lahko po njihovem mnenju vpliva na ogroženost teh vrst (Akcijski načrt, 2011; MKO, 2012).

Vrani so omnivori (Kalmbach, 1920), kar pomeni, da se hranijo z zelo široko paleto hrane, kot so insekti/nevretenčarji, ribe, plazilci, dvoživke, ptičja jajca, ravno skoteni mladiči ptic, mali sesalci, mrhovina, semena in plodovi, sadje ter smeti (Kalmbach, 1920; Marzluff in sod., 2001; Kurosawai in sod., 2003; Vuorisalo in sod., 2003; Nyari in sod., 2006). Zaradi oportunističnega načina prehranjevanja lahko povzročajo težave na kmetijskih površinah, kjer naredijo največ škode na posevkih koruze v spomladanskem času, tj. na posejanih zrnih in mladi kaleči koruzi. Škodo na koruzi lahko povzročijo tudi kasneje, ko le-ta zori (De Grazio, 1978; Johnson, 1994; Shehata, 2002; Khan, 2003; Akram in sod., 2013). Vrane povzročajo različno obsežne škode tudi na fižolu, na žitih, posevkih indijskih oreščkov, na sončnicah, na zorečih lubenicah in melonah ter sladkorni pesi (De Grazio, 1978; Conover, 1985; Crows, 2002; Shehata, 2002; Mwinyi in Said, 2009), pri nas se v zadnjem času relativno pogosto pojavljajo škode na silažnih balah. Različne vrste iz družine vranov povzročajo poškodbe in škode tudi v vrtovih (zlasti na zelenjavi) in na sadnem drevju, kjer zmanjšujejo pridelek v količinskem smislu, predvsem pa njegovo kvaliteto (Conover, 1985; Johnson, 1994; Takenaka, 2003; Mwinyi in Said, 2009).

V Sloveniji je bilo v obdobju 2007 – 2010 zaradi aktivnosti sivih vran prijavljenih 95 škodnih primerov na kmetijskih površinah; največ škodnih dogodkov (75 %) je nastalo na poljščinah, tj. koruzi v spomladanskem času. Po pogostnosti so sledile škode na vrtninah in silažnih balah, v posameznih primerih so škode nastale tudi v sadovnjakih in na travnih kulturah. V tem obdobju je ocenjena škoda, ki jo je na kmetijskih površinah povzročila siva vrana, znašala 17.840 EUR oz. 1,36 % celotne škode po divjadi na lovni površini; izmed vseh vrst divjadi so večjo škodo povzročile le tri lovsko-upravljavsko najpomembnejše vrste, tj. divji prašič (*Sus scrofa*; 1.020.850 EUR), navadni jelen (*Cervus elaphus*; 146.605 EUR) in srnjad (*Capreolus capreolus*; 97.372 EUR) (Akcijski načrt, 2011).

Podobno je bilo v obdobju 2011 – 2015 v tistih loviščih, s katerimi upravljajo lovske družine, prijavljenih 141 škodnih primerov zaradi aktivnosti sive vrane na lovni oz. kmetijski površini (od tega 103 primeri na koruzi, 15 na silažnih balah, 11 na vrtninah, šest na gospodarskih objektih (predvsem silosih), dva na industrijskih rastlinah in po en na domačih živalih (racah), okopavinah, žitaricah ter travni ruši), ocenjena škoda pa je znašala 24.650 EUR (Lovski informacijski sistem, 2016). Seveda je pri pregledu obsega škod po sivi vrani na kmetijskih površinah v Sloveniji potrebno poudariti, da gre le za prijavljene škode in ocenjeno višino le-teh, medtem ko je dejanski obseg po vsej verjetnosti precej večji.

Čeprav pri nas tovrstnih primerov ne poznamo, lahko vrane povzročijo tudi pomembno škodo v živinoreji. Tako npr. domače vrane (*Corvus splendens*) med iskanjem zunanjih zajedavcev (zlasti klopotov) na govedu povzročajo večje rane gostiteljskim živalim, saj jih ključujejo in tako ustvarjajo možnost naknadne okužbe (Mwinyi in Said, 2009). Sive vrane so bile prepoznane tudi kot (manj pogosti) plenilci novorojenih jagnjet, telet, prašičev in koz, ki so se skotili na nezavarovanih pašnikih (Kalmbach, 1920; De Grazio, 1978; Crows, 2002). Vendar velja v tem primeru bolj kot plenilstvo poudariti mrhovinarstvo; vrane so namreč izjemno aktivne pri odstranitvi mrtvo skotenih mladičev, kar ima zaradi zmanjšanja možnosti prenosa bolezni številne pozitivne vplive (Crows, 2002).

Največji problemi z vranami v kmetijstvu se pojavljajo v nerazvitem svetu, kjer lahko povzročajo izjemno velike finančne izgube na posevkih na državnem nivoju (Mwinyi in Said, 2009; Akram in sod., 2013). Nasprotno marsikje v razvitem svetu škode zaradi aktivnosti vran na kmetijskih kulturah upadajo, saj so vrane zadnja desetletja precej spremenile svoje življenjske navade in se vedno večjih jatah zadržujejo v mestih ter ne na podeželju (Johnson, 1994; Brook in sod., 2003). Vendar ima spremenjen prostorski vzorec obnašanja (zlasti sivih) vran za posledico pojavljanje vedno večjih konfliktov s prebivalci v urbanem okolju (glej nadaljevanje).

Glavni dejavnik, ki vpliva na dolgoživost populacij ptic, je plenjenje gnezd. Za zmanjšanje tveganja za propad zaroda so različne vrste razvile različne prilagoditve; med najpomembnejše sodi obrambno vedenje v času gnezdenja (Montgomerie in Weatherhead, 1988; Temple, 1989; Morrison in sod., 2006). Prve sistematične študije o agresivnem branjenju gnezd je v Evropi v prvi polovici 20. stoletja opravil Jourdain (1936), medtem ko so skoraj istočasno Američani razvili teorijo, da gre pri takšnem dejanju za kompromis med strahom in željo po reprodukciji. Kasneje so raziskovalci opustili teorijo, da gre pri agresivnem vedenju zgolj za enostaven odraz strahu posameznega osebka, temveč je takšno vedenje najverjetneje posledica naravne selekcije in razvoja vrst (zbrano v Montgomerie in Weatherhead, 1988). Novejše raziskave kažejo, da je agresivno vedenje vran v času gnezdenja povezano z evolucijo vrst(e); tako lahko vrane ocenijo, ali ljudje oz. celo posamezna oseba v nekem trenutku pomeni(jo) splošno grožnjo, na katero se odzovejo z begom (predvsem pri lovljenih populacijah; sposobnost prepoznavanja vran dobro poznajo tudi lovci) oz. ali človek pomeni grožnjo njihovim mladičem. V zadnjem primeru se odzovejo z obrambnim, tj. agresivnim vedenjem (Clucas in Marzluff, 2011).

Obrambno vedenje v času gnezdenja različnih vrst ptic je odvisno od številnih dejavnikov, npr. od sezone, števila gnezdenj v letu, velikosti zaroda, relativne ranljivosti mladiča glede na ostale nevarnosti, starosti osebka (tako starša kot tudi mladiča/ev), spola starša, izkušenj osebka, tipa in dostopnosti gnezda ter značilnosti (velikost, mobilnost) tako plenske kot plenilske vrste (Montgomerie in Weatherhead, 1988; Redondo, 1989). Ptice, ki gnezdijo večkrat letno, izkazujejo manj agresivnega vedenja pri branjenju gnezd, saj se s tem poveča verjetnost preživetja starša; nasprotno pri vrstah, ki gnezdijo enkrat letno, starši vložijo več energije v obrambno vedenje (Morrison in sod., 2006). Obrambno vedenje ptic se močno poveča v času gnezdenja in se z dnevi, ko mladiči odraščajo, intenzivira (Redondo, 1989). Vrste, ki imajo zaprto gnezdo (npr. duplarji), izkazujejo manj agresivno vedenje kot vrste, ki imajo odprto gnezdo (npr. siva vrana). Pri vrstah, ki imajo daljšo življenjsko dobo, npr. kalifornijski galeb (*Larus californicus*) in snežna gos (*Anser caerulescen*), se jakost obrambnega vedenja povečuje s starostjo živali, saj je s približevanjem senescenci bolj pomembno preživetje zaroda kot življenje starševske živali. Po drugi strani so osebki, ki so bili večkrat deležni plenjenja gnezda, bolj pazljivi in zato manj agresivni (Montgomerie in Weatherhead, 1988; Morrison in sod., 2006). Vrste s podobno strategijo preživetja in gnezdenja pa praviloma izkazujejo podobno stopnjo agresivnosti do potencialnih plenilcev, vključno z ljudmi. Tako so na Indijskem polotoku v primerjalni študiji dveh vrst vran, tj. domače vrane in velekljune vrane (*Corvus macrorhynchos*), ugotovili, da obe vrsti enako intenzivno izražata agresivno vedenje do človeka v času gnezdenja, a le v bližini njihovih gnezd (Shanbhag in sod., 2012).

Obrambno vedenje ptic naj bi bilo povezano s »teorijo starševskega investiranja« (Trivers, 1977). Ta predpostavlja, da je intenziteta agresivnega vedenja staršev premo sorazmerna s količino že vložene energije, ki jo je (ali sta jo) starš(a) že vložila v vzrejo zaroda. Posledično se z doraščanjem zaroda intenziteta branjenja gnezda močno povečuje (Temple, 1989), kar so ugotovili tudi pri vranah, ki najintenzivneje branijo gnezda v času, ko se mladiči že učijo leteti (Mwinyi in Said, 2009). Vendar sta Knight in Temple (1986a,b, 1987) ugotovila, da je lahko ugotovitev predvsem posledica napake v metodologiji opravljanja raziskav, saj se intenziteta branjenja gnezd s časom povečuje zaradi večkratnega nadlegovanja ptic s strani iste osebe, ki so jo odrasle ptice (vključno z vranami) uspešno prepoznale in dojemale kot vedno večjo, ponavljajočo se grožnjo. Ptice lahko namreč zelo intenzivno prilagajajo svoje obrambno vedenje, in sicer na podlagi izkušenj s potencialnim plenilcem (Knight in Temple, 1986; Temple, 1989).

Ptice branijo gnezda pred različnimi vrstami živali; določene vrste branijo gnezdo le pred zračnimi plenilci oz. ostalimi vrstami ptic; zopet druge tudi pred sesalci in ljudmi (Morrison in sod., 2006). Slednje je značilno tudi za sivo vrano (Takenaka, 2003; Kelsey, 2010), ki dojema človeka kot plenilca v času gnezdenja (Montgomerie in Weatherhead, 1988; Temple, 1989; Morrison in sod., 2006). Človek lahko s svojo dejavnostjo nehote povzroča nadlegovanje vran oz. vpliva na prehranjevanje, parjenje in/ali gnezdenje (Knight in Cole, 1991; Mwinyi in Said, 2009). Pri tem so osebk iz urbanih regij bolj navajeni (habituirani) na človeka in temu primerno manj podvrženi motnjam (Knight in sod., 1987; Clucas in Marzluff, 2011). Vuorisalo in sod. (2003) sklepajo, da je glavni razlog za porast številčnosti sivih vran v finskih mestih prav habitacija na ljudi in njihove aktivnosti, npr. na promet, in tudi odsotnost plenilcev v urbanem okolju.

Sive vrane lahko napadejo ljudi, ki ne pomenijo neposredne grožnje za njihove mladiče, temveč imajo z njimi določene negativne izkušnje. Vrane so namreč sposobne individualnega in skupinskega učenja ter velikokrat živijo v bližini ljudi, ki imajo do njih bodisi močno pozitiven bodisi močno negativen odnos (Marzluff in sod., 2010). Lorenz (1961) je poročal o nadlegovanju sivih vran povsem določenega moškega, ki se je običajno sprehajal z udomačeno sivo vrano. Sive vrane so ga namreč interpretirale kot grožnjo tej udomačeni vrani. Marzluff in sod. (2010) trdijo, da so sive vrane sposobne prepoznavanja človekovega obraza. V primeru negativne izkušnje si lahko »nevarnega človeka« zapomnijo tudi za več kot dve leti, ga v primeru ponovnega opažanja glasno nadlegujejo, preletavajo ter se medsebojno opozarjajo na nevarnost. Pred nedavnim je bilo celo dokazano, da ameriške vrane prepoznajo direkten k njim usmerjen pogled človeka, ki ga razumejo kot grožnjo in v takšnem primeru prej odletijo. Slednje so interpretirali kot eno od adaptacij te vrste na življenje v antropogenem okolju; sklepajo celo, da lahko vrane predvidijo človekove namene na podlagi tega vizualnega znaka (Clucas in sod., 2013).

Na Japonskem (Sapporo) zaradi preprečevanja konfliktov med črno vrano oz. velekljuno vrano in ljudmi izvajajo odstranitev »konfliktnih gnezd« v času gnezdenja teh dveh vrst vran. Slednje je privedlo do zmanjšanja števila konfliktnih dogodkov, a so vrane postale bolj napadalne do ljudi, predvsem moških, ki nosijo oblačila, podobna oblačilom komunalnih delavcev, ki odstranjujejo gnezda (Takenaka, 2003). Tako je začetno odstranjevanje gnezd povzročilo, da ljudje dojemajo vrane kot vedno bolj napadalne živali in zahtevajo vse več odstranitvev gnezd. Nasprotno na območju Hokkaido Tokai univerze gnezdiijo pari vran, ki so navajeni na študente, ki posedajo na livadah pod gnezditvenimi drevesi, zaradi pozitivne habituacije pa do napadov v tem primeru kljub stalnim in zelo pogostim interakcijam ne prihaja (*ibid.*).

Vrane so lahko pomemben povzročitelj onesnaženja okolja z iztrebki in odvrženimi organskimi odpadki, kar je predvsem v mestih moteče za prebivalce (De Grazio, 1978; Johnson, 1994; Crows, 2002). Vrane so zaradi svojega oportunističnega način življenja spoznale, da so smeti odličen vir hrane. S tem, ko brskajo po smeteh (slika 39), pobirajo hrano in jo raznašajo oz. nosijo mladičem, ustvarjajo veliko nesnage na območjih smetišč oz. kontejnerjev ter tudi drugod po mestih (Takenaka, 2003). Vrane so lahko problematične tudi zaradi svojega zvedavega in radovednega značaja. Nemalokrat se zgodi, da vrane »ukradejo« oz. poberejo vredne stvari manjše velikosti (Mwinyi in Said, 2009). Prebivalci mest se pogosto pritožujejo tudi nad hrupom, ki ga različne vrste vran povzročajo v nočnem času (Brook in sod., 2003; Vuorisalo in sod., 2003; Mwinyi in Said, 2009) oz. predvsem v zgodnjih jutranjih urah (Gorenzel in Salmon, 1992).



Slika 39: Smetnjaki predstavljajo zelo bogat prehranski vir za vrane (foto: K. Flajšman, januar 2015).

5.1.1 Problemi, ki nastajajo zaradi iztrebkov ptic/vran

Večje jate vran, ki v mestih prenočujejo na drevju, s svojimi iztrebki povzročajo nesnago (slika 40) na vrtovih, sprehajalnih poteh, hišah in avtomobilih, ki se nahajajo pod njihovimi prenočišči (Gorenzel in Salmon, 1992; Brook in sod., 2003; Vuorisalo in sod., 2003). Zaradi tega lahko vrane v turističnih območjih povzročajo precej preglavic hotelirjem in gostinskim delavcem (Takenaka, 2003; Mwinyi in Said, 2009). Pereč problem, povezan z vranami na območjih, kjer je čista voda omejena dobrina, je onesnaženje vodnih virov z iztrebki in odvrženimi organskimi snovmi, zaradi česar lahko prihaja tudi do tveganja za zdravje ljudi (Crows, 2002). V tropskih predelih, npr., domače vrane pogosto prenašajo za ljudi nevarne bakterije, kot so salmonela, *Vibrio cholerae* (povzročiteljica kolere) in *Escherichia coli* (Mwinyi in Said, 2009). Iztrebki vran so lahko vir virusa zahodnega Nila (Kipp in sod., 2006). Na kupih iztrebkov ameriških vran nastaja tudi plesen, ki lahko pri človeku povzroča histoplazmozo oz. dihalne težave (Gorenzel in Salmon, 1992; Johnson, 1994).

Iztrebki vran imajo enako kot pri ostalih pticah dve frakciji, in sicer belo, bolj tekočo frakcijo ter črno, bolj kompaktno frakcijo. Temnejši del iztrebka predstavlja nepredelane ostanke hrane (enako kot iztrebki pri sesalcih). Beli del predstavlja dušikove ostanke, ki nastanejo pri čiščenju krvi v ledvicah in se izločijo kot sečna kislina. Zaradi kloake, ki jo imajo ptiči, je izločanje obeh frakcij združeno in poteka istočasno (Roeder, 2016).

Iztrebki ptičev lahko ogrozijo celo obstoj dreves. V Španiji so z uspešno zaščito ptic v biološkem rezervatu Doñana prispevali k temu, da so ptiči močno ogrozili starodaven gozd hrasta plutovca (*Quercus suber*). Tudi do 70 gnezd na posameznem drevesu je povzročilo, da so ptičji iztrebki spremenili sestavo tal pod drevesom. Zaradi povečane koncentracije soli je bila oslabljena absorpcija vode in tako ogrožen obstoj samih dreves (García in sod., 2010).

Velike jate vodnih ptic pogosto negativno vplivajo na vodna telesa v smislu onesnaževanja in dodatnega vnosa hranil. Na jezeru Wintergreen v Kanadi so iztrebki gosi in rac predstavljali 70 % vnosa fosforja, 69 % vnosa ogljika in 27 % vnosa dušika, hkrati pa so bili tudi pomemben vir kadmija in svinca (Scherer in sod., 1995). Po drugi strani določeni avtorji trdijo, da so velike jate ptic prisotne na jezerih z veliko bioprodukcijo in da gre le za notranje kroženje hranil (Marion in sod., 1994; Scherer in sod., 1995). Vodne ptice se ponavadi hranijo s hrano, ki izhaja iz jezera; po študiji, narejeni blizu Seattla (Washington), je 87 % fosforja, ki je bil v iztrebkih vodnih ptic, izviralo iz samega jezera. Vsebnost fosforja v iztrebkih vodnih ptic je predstavljala 27 % vnosa fosforja v jezero (Scherer in sod., 1995).

Narejena je bila tudi študija vplivov iztrebkov ptic na visoka barja (območja, kjer je dotok vode izključno s padavinami, kjer pa so nizke vsebnosti hranil). Ugotovili so, da iztrebki ptičev močno povečajo koncentracije hranil (dušik, fosfor, kalij) v vodi in tako spremenijo njeno kemično sestavo, posledično pa vplivajo tudi na rastlinske vrste. Pojavljajo se vrste, ki potrebujejo več dušika in fosforja in ki za visoka barja niso značilne (Tomassen in sod., 2005).

Težave z iztrebki vran in ostalih vrst ptic za človeka se pojavijo takrat, ko prihaja do njihovega kopičenja v okolju, na predmetih. To lahko privede do strukturnih poškodb, saj sečna kislina v iztrebkih povzroči korozijo kamna, kovin in tudi betona (Huang in Lavenburg, 2011). Najbolj problematični so iztrebki golobov, ki zaradi izjemno močne sečne kisline hudo poškodujejo kovine, kot so baker, bron, medenina in pocinkani elementi (Vasiliu in Buruiana, 2010). Poleg poškodb predmetov oz. objektov lahko iztrebljanje golobov in vran na različnih kulturno-zgodovinskih objektih proži tudi močna negativna čustva ljudi (slika 41).

Po nam znanih podatkih je objavljena le ena raziskava na temo obremenjevanja mestnega okolja z iztrebki vran, in sicer vnos hranil v gozdove sredi mesta Yokohama, Japonska (Fujita in Koike, 2007). Na podlagi podatkov o vsebnostih P in N v iztrebkih, proizvodnji iztrebkov in podatkov o gostoti populacij velekljune vrane in črne vrane je letni vnos dušika v mestno okolje med 0,443 in 3,494 kg/ha, letni vnos fosforja pa med 0,07 in 0,46 kg/ha. Z upoštevanjem deleža različnih tipov gozdov (zimzelen, parkovni in listopadni gozd) je v mestu Yokohama preko iztrebkov vran povprečni letni vnos dušika 0,678 kg/ha in povprečni letni vnos fosforja 0,108 kg/ha. Največkrat vrane prenočujejo v zimzelenih gozdovih, kjer je posledično vnos hranil največji (N: 3,50 kg/ha; P: 0,46 kg/ha), medtem ko je v parkih in listopadnih gozdovih povprečen letni vnos hranil manjši (N: 0,68 kg/ha; P: 0,11 kg/ha). Med letnimi časi ni bilo opaznih značilnih razlik v vnosu teh dveh elementov v mestne gozdne komplekse.

Fosfor je v kopenskih ekosistemih redek element, ki izhaja iz preperevanja kamnin ($0,25 \pm 0,34$ kg/ha letno), v ekosisteme pa se vnaša tudi z zračnim usedom oz. s padavinami ($0,62 \pm 0,87$ kg/ha letno) (Fujita in Koike, 2007). Vrane v mestu Yokohama prispevajo 12,4 % letnega vnosa fosforja v parkih in listopadnih gozdovih ter do 53 % v zimzelenih gozdovih, kjer prenočujejo (*ibid.*).

Onesnažen zrak z NO_x povzroča povečane vnose dušika v tla s padavinami. Na podlagi podatkov o vnosu dušika v tla na območju mesta Yokohama vrane prispevajo 5,2 % letnega vnosa fosforja v parkih in listopadnih gozdovih ter 27 % v zimzelenih gozdovih (*ibid.*).



Slika 40: Onesnažen pločnik z iztrebki vran v ožjem središču Ljubljane (foto: K. Flajšman, januar 2015).



Slika 41: Vrane lahko s svojim iztrebljanjem poleg prenosa hranil na posamezne površine v mestnem okolju povzročajo tudi onesnaževanje nekaterih kulturno-zgodovinskih objektov in s tem sprožajo negativna čustva ljudi; prizor izpred katedrale Notre-Dame v Parizu (foto: B. Pokorny, marec 2015).

5.1.2 Vrane in avtomobili

Dolgo je veljalo, da je za poškodbe avtomobilskega laka, celo barve avtomobilov, kriva izključno sečna kislina v iztrebkih (Lafeber, 2014). Dokazano je bilo, da iztrebki vran negativno vplivajo na mehanske lastnosti avtomobilskega laka v primeru izpostavljenosti z iztrebki prekritih avtomobilskih delov različnim okoljskim dejavnikom (temperaturne razlike, razlike v vlažnosti zraka in UV sončnega sevanja). Večja temperaturna nihanja in razmere v okolju vplivajo na sam avtomobilski lak, ki se razteza, krči in spreminja svoje mehanske lastnosti; poškodovan lak je bolj dovzeten za poškodbe, ki nastanejo zaradi vpliva iztrebkov ptic (Ramezanzadeh in sod., 2010). Zadnje študije pa kažejo, da procesi encimske razgradnje iztrebkov ptic vplivajo na intenziteto poškodb avtomobilskega laka. Dlje časa starani iztrebki so imeli dokazano večji negativni vpliv na avtomobilski lak kot sveži iztrebki (Ramezanzadeh in sod., 2009).

Velikokrat se pojavljajo tudi pripombe prebivalcev mest, da vrane kljuvajo in poškodujejo njihove avtomobile (Zelders, 2007; Pokorny in sod., 2014). Vrane so namreč izjemno teritorialne predvsem v obdobju pred in v obdobju parjenja, ko šele oblikujejo oz. kasneje branijo svoj teritorij. Pri vranah so teritorialni predvsem samci, ki velikokrat napadajo in kljuvajo svetleče, odsevne dele avtomobilov (temna, svetleča karoserija, stekla in zunanja ogledala). V avtu vidijo svoj odsev, kar dojamejo kot napadalnega nasprotnika, ki ga želijo pregnati s svojega teritorija (slika 42). Ponavadi se lahko takšnim težavam izognemo, če avto pokrijemo s prevleko, pustimo avto umazan oz. ga preprosto umaknemo izven teritorija napadalne ptice (RSPB, 2010; slika 42). Kot učinkovito sredstvo za končanje tovrstnih težav se lahko uporabi tudi kadaver mrtve vrane, ki ga postavimo na streho avtomobila. Ostala sredstva za preprečevanje neželenega vranjega vedenja oz. poškodovanja avtomobilov (zvočna odvrčala, nagačene ali plastične sove) so pogosto neučinkovita, saj vrane zelo hitro spoznajo, da gre za neresnično grožnjo in s svojim početjem nadaljujejo (Tchir, 2012).

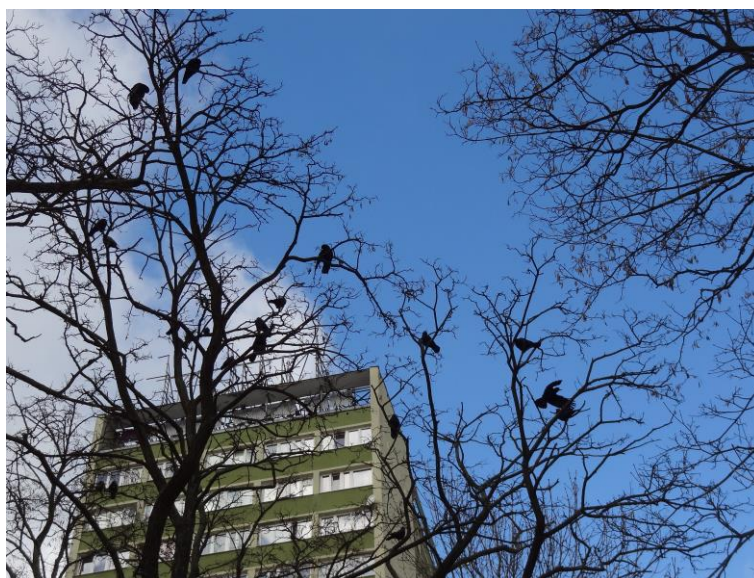
Razloga, zakaj vrane kljuvajo avtomobilске brisalce oz. gumijaste spoje, ne poznamo. Eden od razlogov je lahko, da želijo priti v avto do morebitnih virov hrane. Po drugi razlagi gre preprosto za to, da je (predvsem mladim) vranam dolgčas in so razvile takšno vedenje izključno za svojo animacijo. Ker so vrane družabna bitja, se to vedenje prenaša iz generacije na generacijo (Tchir, 2012; Marzluff in Angell, 2013). Vrane imajo namreč v urbanem okolju na razpolago vedno več lahko dostopne hrane in jim postaja dolgčas. Da se zamotijo, počnejo stvari, ki povzročajo ljudem preglavice (MacIntosh, 2010). Ni zabeleženo, da bi vrane ta material uporabljale za gradnjo gnezd ali kot hrano. Gumijaste dele, ki jih odtrgajo, preprosto odvržejo v bližini avtomobila (Tchir, 2012).



Slika 42: Vrane v vetrobranskem steklu vidijo svoj odsev – s kljuvanjem šipe branijo svoj teritorij pred namišljenim vsiljivcem (vir: 24 ur.com).

5.1.3 Vrane in drevesa v mestih

Za vrane je značilna letna dinamika socialnega življenja, pri čemer se v zimskem obdobju združujejo v večje skupine, ki se v dnevnem času hranijo na obrobju mest (predvsem na območjih deponij), v obdobju gnezdenja pa se skupine razpršijo; takrat je na posameznih drevesih na območju mest mogoče opazovati gnezdeče pare. Vrane se na drevesih prehranjujejo, nabirajo material za izdelavo gnezd, gnezdiijo in prenočujejo. V zimskem času drevesa služijo kot mesta za počitek večjih skupin vran. Najpogosteje izbirajo višja drevesa, kjer so varne pred plenilci in ostalimi motnjami. Predvsem večje skupine vran, ki se v zimskem času zbirajo na prenočiščih (slika 43), lahko imajo na zdravstveno stanje dreves največji vpliv.



Slika 43: Drevesa služijo kot mesta za počitek večjih skupin vran (foto: K. Flajšman, februar 2015).

5.2 Material in metode

5.2.1 Beleženje konfliktov med vranami in ljudmi

Konflikti med vranami in ljudmi se pojavljajo povsod po svetu; Slovenija tukaj ni izjema. V tem segmentu raziskave smo iz sredstev javnega obveščanja zbrali dostopne zapise o pojavu konfliktnih dogodkov med (sivimi) vranami in prebivalci v mestih ter vzpostavili spletno platformo za sprotno beleženje tovrstnih dogodkov (dostopna na <https://sites.google.com/site/sivavrana/vrane-v-medijih>). Vse spletne objave smo povzeli in pripravili vsebinsko preglednico, podano v prilogi 1. Konflikte med ljudmi in vranami smo analizirali, izpostavili, za kakšne konflikte najpogosteje gre, kaj se pričakuje in ovrednotili način poročanja v medijih.

5.2.2 Izvedba javnomnenjske raziskave

Za razumevanje odnosov ljudi do vran, izkušenj z njimi in sprejemljivosti različnih ukrepov smo izvedli javnomnenjsko anketo o poznavanju in odnosu ljudi do vran, rezultat katere je v sklopu projekta izdelana magistrska naloga »Stališča in sprejemljivost ukrepov za upravljanje s populacijami sive vrane *Corvus cornix* v Sloveniji« (Špur, 2015). Zaradi celovitosti in družbenega pomena tega dela raziskave so material in metode dela, rezultati, razprava in zaključki podani v posebnem poročilu »Značilnosti, problematika in upravljanje populacij (sive) vrane v urbanem okolju (V4-1437): zaključno poročilo o družbeni sprejemljivosti ukrepov za upravljanje populacij sive vrane« (Šorgo in Špur, 2016), ki je priloga 2 tega poročila.



Slika 44: Siva vrana v Ljubljani (foto: K. Flajšman, januar 2015).

5.2.3 Preizkus vpliva iztrebkov vran na karoserijo avtomobilov

Za ugotavljanje vpliva vranjih iztrebkov na avtomobilsko karoserijo (lak, barvo) smo izvedli preizkus na terenu z izpostavitvijo devetih vzorcev – karoserijskih delov avtomobilov – na območju stalne prisotnosti vran. 21. 4. 2016 smo na odlagališču Regijskega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana (Barje) izpostavili devet na polovico prerezanih pokrovov motorjev odsluženih avtomobilov (sliki 45 in 46). Doniralo jih je podjetje Karbon iz Velenja. Vsi pokrovi so bili pri makroskopskem pregledu pred izpostavitvijo dobro ohranjeni, brez vidnih poškodb oz. prask.



Slika 45: Lokacija izpostavitve avtomobilске karoserije in avtomobilskih brisalcev (Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana – Barje).

Vzorci smo postavili pod lesena stojala za plinske cevi, kjer se vrane zelo rade zadržujejo; na njih sedijo in počivajo oz. opazujejo okolico. Vzorci so bili neprekinjeno izpostavljeni aprila in maja 2016, skupaj 29 dni, in sicer v vseh vremenskih razmerah. Po končani izpostavitvi smo za nadaljnje analize izbrali vzorce, na katerih so bili prisotni večji madeži iztrebkov vran.



Slika 46: Izpostavljena avtomobilska karoserija; Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana – Barje (foto: I. Jelenko Turinek, april 2016).

Po 29-ih dneh smo tiste avtomobilске karoserijske dele, ki so bili vidno onesnaženi z iztrebki vran, razrezali na manjše dele, primerne za obdelavo v Laboratoriju za analizo kemijo in korozijo, Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Odsek za fiziko in kemijo materialov (izvajalec: dr. Aleksandra Kocijan). V omenjenem laboratoriju so izvedli laboratorijsko analizo vzorcev karoserij in pripravili tehnično poročilo (priloga 3).

5.2.4 Preizkus vpliva vran na avtomobilске brisalce

Z namenom preveriti, ali vrane privlači dejansko guma na brisalcih zaradi svoje specifične sestave, ali pa so brisalci povezani le z razpoložljivostjo večjega števila avtomobilov v mestih in nerazložljivim obnašanjem vran, smo izvedli preizkus izpostavitve brisalcev na območju, kjer se pojavljajo številni osebki te vrste ptic.

Na odlagališču odpadkov Regijskega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana (Barje) smo 21. 4. 2016 na lesena stojala za plinske cevi (slika 47) montirali osem nepoškodovanih avtomobilskih brisalcev. Brisalce smo montirali nekoliko višje, da so bili dobro vidni iz zraka. Na stojalo smo jih pritrdili z vrvmi. Vsi izpostavljeni brisalci so bili brezhibni, brez poškodb in prask. Prisotnost vran in njihovo aktivnost smo ves čas spremljali s fotopastjo, oddaljeno nekaj metrov od izpostavljenih brisalcev. Brisalce smo imeli izpostavljene 29 dni, v aprilu in maju 2016.



Slika 47: Izpostavljeni avtomobilski brisalci; Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana – Barje (foto: I. Jelenko Turinek, april 2016).

Za oceno morebitnih poškodb avtomobilskih brisalcev s strani vran smo pripravili obrazec za ocenjevanje (preglednica 7). Vsak izpostavljen brisalec smo natančno preverili (tako makroskopsko kot tudi z lupo) in iskali očitne znake poškodb. Poškodbe smo ovrednotili stopenjsko (0 – ni poškodb; 1 – rahle poškodbe; 2 – dobro vidne, intenzivne poškodbe).

5.2.5 Vzorčenje in kemijske analize vsebnosti dušika in fosforja v iztrebkih vran

Iztrebke vran smo vzorčili na deponiji odpadkov Regijskega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana, Barje (slika 48). Območje odlagališča je zelo privlačno za sive vrane, ki se tukaj pojavljajo v velikem številu, tudi v jatah do 50 osebkov. Slednje zelo rade počivajo na lesenih konstrukcijah za cevi oz. na samih ceveh za odvod plinov. 15 vzorcev iztrebkov vran smo pridobili s strganjem iztrebkov z gladke površine cevi. Zbrali smo mešano svetli in temni del iztrebka (slika 49). Vzorčili smo predvsem sveže iztrebke, in sicer v marcu 2016.



Slika 48: Plastične cevi za odvod plinov z leseno konstrukcijo, s katerih smo vzorčili iztrebke vran (foto: I. Jelenko Turinek, marec 2016).

Kemijske analize vsebnosti dušika in fosforja v iztrebkih vran smo izvedli v laboratoriju ERICo Velenje. Vsebnost celotnega dušika smo določali z modificirano Kjeldahlovo metodo (SIST ISO 11261: 1996). S to metodo določamo vsebnost celotnega dušika (v obliki amonija, nitrata, nitrita in organsko vezanega dušika) v vzorcu. Postopek določitve temelji na razklopu v mešanici salicilne in žveplove kisline, z uporabo natrijevega tiosulfata pentahidrata ter z dodatkom titanovega dioksida kot katalizatorja. Pri segrevanju ob dodatku žveplove kisline se v organskih spojinah vezani dušik reducira v amonijak, ki se veže v amonsulfat. Pri postopku destilacije amonsulfata ob dodatku natrijevega hidroksida se sprošča amoniak, ki ga zajamemo z borovo kislino. Uporabili smo naslednjo preskusno opremo: Kjeldahl razklopno enoto (proizvajalec Büchi), Kjeldahl destilacijsko enoto (Büchi) in titrator (Metrohm).

Določevanje celotnega fosforja je potekalo po hišni metodi. Orto fosfat (P) v kisli raztopini z amonijevim molibdatom, askorbinsko kislino in z manjšo količino antimona tvori modro barvo. Posamezen vzorec smo razklopili z nepopolnim mokrim sežigom z zlatotopko. Odpipetirali smo določen volumen razklopljenega vzorca, mu dodali reagent in pustili stati 30 minut, da se je razvila modra barva. Meritve vsebnosti celotnega fosforja smo izvajali pri valovni dolžini 882 nm. Preskusna oprema: spektrofotometer Lambda 40 (proizvajalec: Perkin Elmer).



Slika 49: Vzorec iztrebkov vran (foto: I. Jelenko Turinek, marec 2016).

5.2.6 Vpliv vran na vitalnost dreves v mestih

V tem segmentu raziskave je bil cilj določiti vpliv gnezdenja in prenočevanja vran na drevesih na zdravstveno stanje teh dreves. Na vplive določenih biotskih in abiotских dejavnikov se drevesa odzovejo z zmanjšanjem krošnje, zato smo ocenili gostoto krošenj dreves, na katerih so vrane bodisi gnezdele bodisi so jih uporabljale kot mesta za prenočevanje. Pri drevesih, ki so imela krošnjo močno poškodovano, smo raziskali potencialne vzroke za oslABLJENO zdravstveno stanje.

Območje raziskave

Raziskavo smo izvedli na območju Ljubljane, v kateri je okoli 30 ha parkov, mnogo posameznih dreves, obdajata jo tudi dve večji območji urbanih gozdov, in sicer Rožnik s Šišenskim hribom ter Golovec. V urbanih gozdovih najdemo različne združbe, od poplavnih gozdov do gozdov na kisli podlagi. Podnebje je oceansko z značilnostmi kontinentalnega podnebja, poletja so topla, zime pa zmerno mrzle. Ljubljana spada v subalpinsko biogeografsko regijo.

Potek raziskave

V raziskavi smo se osredotočili na drevesa: (i) ki so služila kot prenočišča vran; (ii) na katerih so vrane gnezdele. Drevesa prvega tipa smo izbrali pozimi, ko se vrane združujejo v večje jate in v mestih predvsem prenočujejo. Tekom zime, med novembrom 2015 in marcem 2016, smo v večernem in pozno-popoldanskem času pregledali različna območja Ljubljane, na podlagi preliminarne pregleda pa smo se kasneje osredotočili na dve raziskovalni območji: Tivoli in Vič. Vrane so za prenočevanje izbirale različne drevesne vrste: rdeči bor, breze, navadno smreko,

topole, platane, hraste in divji kostanj. Izbrana drevesa, na katerih so vrane prenočevale, smo označili; izbrali smo tudi kontrolno drevo vsake vrste (primerljivih dimenzij), ki se je nahajalo v neposredni bližini drevesa, na katerem so vrane prenočevale. Skupno smo izbrali 11 dreves za prenočevanje vran in 6 kontrolnih dreves. V raziskavo smo vključili drevesa, na katerih so se združevale skupine vran, ki so štejele med 11 in 45 osebkov.

Drevesa, ki so jih vrane uporabljale za gnezdenje, smo izbrali na podlagi dveh kriterijev: prisotnost gnezd in aktivnosti odraslih osebkov v bližini gnezd v pomladanskem času. Gnezda vran so se nahajala na drevesih naslednjih vrst: gorski brest, divji kostanj, lipa, hrast, vrba, navadna smreka in japonska sofora. Za vsako preučevano drevo smo v istem območju določili tudi kontrolno drevo iste vrste s primerljivimi dimenzijami. Skupno smo določili 11 dreves z gnezdi in 6 kontrolnih dreves.

Da bi določili, kako vrane vplivajo na drevesa, smo ocenili osutost krošenj. Ocenjevali smo na podlagi priročnika za terensko snemanje podatkov za monitoring gozdov in gozdnih ekosistemov (Kovač, 2014). Osutost je bila ocenjena v deležih s pomočjo fotografij iz priročnika v drugi polovici maja in v začetku junija 2016. Popis smo izvedli na drevesih, ki so služila za prenočevanje, in na drevesih, na katerih so vrane gnezdile. V primeru, da smo opazili osutost visoko v krošnji, smo poleg vpliva vran skušali ugotoviti tudi druge abiotске in biotske vzroke za poškodbe krošnje. Če je bilo to potrebno, smo vzorce dreves pregledali tudi v laboratoriju, da smo lahko določili, ali so bila drevesa napadena s stani določenih škodljivcev oz. bolezni.

Primerjavo poškodovanosti med drevesi za prenočevanje oz. drevesi za gnezdenje in kontrolnimi drevesi smo izvedli s pomočjo neparametričnega Mann-Whitney testa, saj porazdelitev podatkov ni ustrezala normalni porazdelitvi. S pomočjo Spearmanovega koeficienta korelacije smo ugotavljali odnos med številom vran na počivališču in poškodovanostjo dreves.

5.2.7 Vedenje vran do mimoidočih

Na območju MO Murska Sobota smo na lokaciji mestnega parka skušali zaznati agresivno vedenje posameznih osebkov vran do naključnih obiskovalcev ali njihove lastnine (avtomobili, kolesa, torbice) v okolici gnezdišč. Raziskavo smo izvedli v enem dnevu, in sicer 5. 6. 2016 v bližini šestih gnezd sive vrane. Znano je namreč, da se sive vrane v okolici gnezdišč obnašajo dokaj agresivno do mimoidočih (spreletavanje in fizično napadanje), zelo pogosto pa se »znašajo« tudi nad vozili (hoja po vozilu, kljuvanje strehe ali anten, iztrebljanje po avtomobilih) ali drugo lastnino (npr. odložene vrečke ali torbice).

Edini večji gozdnati površini v MO Murska Sobota sta osrednji mestni park in športni park Fazanerija (slika 50). Mestni park je deloma še precej gozdnat (zahodni del) in je porasel z zelo starimi in debelimi drevesi (čez 100 let stari hrasti), zato je zelo primeren za gnezdenje mnogih ptičjih vrst, od katerih smo v času opazovanja poleg proučevane vrste opazili še 36 drugih, od teh jih vsaj 90 % tam tudi gnezdi. V glavnem prevladujejo okrasna, umetno nasajena drevesa.

Opazovali smo vedenje posamičnih vran in vedenje v skupini v odnosu do mimoidočih obiskovalcev ter njihove opreme oz. opreme, ki je bila na voljo vranam v danem območju. Nekaj mimoidočih smo o problematiki sive vrane v Sloveniji tudi povprašali.



Slika 50: Večina sivih vran se je v času spremljanja zadrževala visoko v krošnjah, le redke so se sprehajale tudi po tleh (foto: M. Richter in B. Bakan, 2016).

5.3 Rezultati in razprava

5.3.1 Konflikti med vranami in ljudmi v Sloveniji med leti 2009 in 2016

V slovenskih medijih je bilo v obdobju 2009 – 2016 najdenih 54 objav na temo vran. V letu 2010 je bila le ena objava, medtem ko je bilo v letu 2015 na to temo objavljenih 14 prispevkov. Večinoma so se nanašali na vrane v Sloveniji. Povezave do vseh prispevkov so objavljene na spletni strani projekta (<http://vrane.gozdis.si/vrane-v-medijih>). V prilogi 1 je podana preglednica, v kateri so najdene medijske objave na kratko povzete, povzet je morebiten konflikt med ljudmi in vranami, izpostavljen je vzrok za morebiten konflikt ter ukrepi za reševanje konfliktov, ki so v prispevku omenjeni.

Medijske objave o vranah se pojavljajo predvsem v prvi polovici leta (zlasti med marcem in junijem), ko vrane gnezdiijo in so bolj teritorialne, posledično je več konfliktov z ljudmi.

Največ konfliktov med ljudmi in sivimi vranami je povezano z napadi vran na ljudi (22 objav). Sledi škoda na kmetijskih kulturah (12 objav), škoda na objektih (5 objav) in nemir zaradi krakanja (5 objav). Nekaj objav govori tudi o škodi na avtomobilih (3 objave), nesnagi (3 objave), o škodi na drevesih ter o škodi na populacijah manjših ptic pevk (po 1 objava). Več objav je tudi v smislu konflikta med deležniki (kmetovalci, ministrstvo, naravovarstveniki, prebivalci mest), ki med sabo ne morejo sprejeti ustreznega dogovora (5 objav).

Izmed 54 objav v medijih jih večina govori o sivi vrani kot o problematični, če ne že kar škodljivi vrsti; le 7 objav govori o sivi vrani na splošno oz. o njeni pozitivni vlogi v ekosistemu. Spodbudno pa je dejstvo, da so izmed teh sedmih objav samo v zadnjem letu (2016) objavljeni trije pozitivni prispevki o sivi vrani. Sklepamo, da se odnos prebivalcev Slovenije do vran izboljšuje oz. se ozaveščenost ljudi o tej vrsti izboljšuje. V letu 2016 vsaj do izdelave pričujočega poročila slovenski mediji niso poročali o konkretnem primeru napada vran na ljudi v Sloveniji (je pa omenjen napad sivih vran na dva starejša občana v Zagrebu, od katerih je bil eden tudi zelo hudo poškodovan).

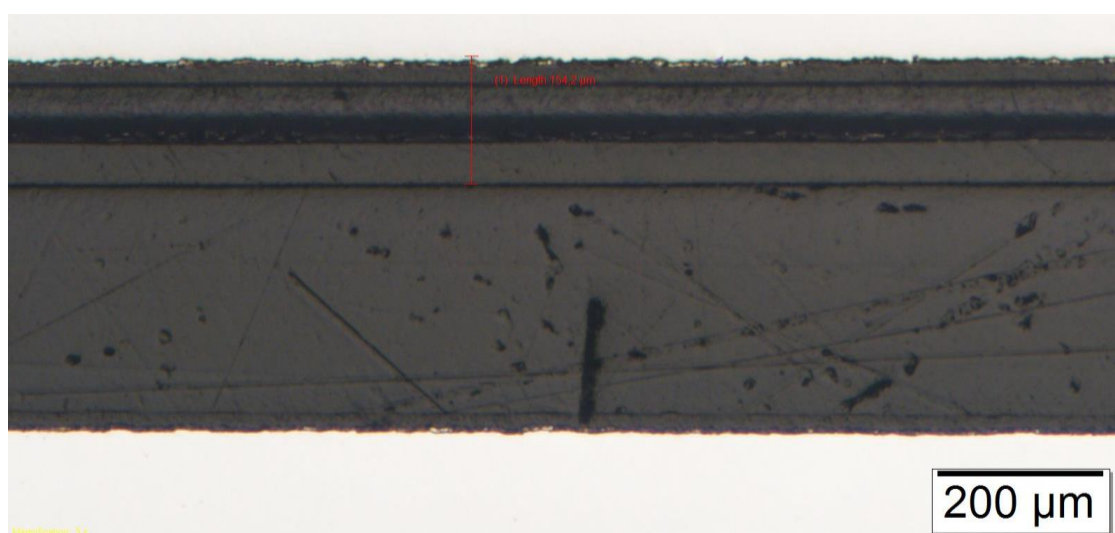
5.3.2 Vpliv iztrebkov vran na avtomobilsko karoserijo

Eden izmed vidnejših konfliktov med vranami in prebivalci mest je vpliv vran na avtomobile (npr.: Ramezanzadeh in sod., 2009, 2010; Lafeber, 2014). Večinoma gre za poškodbe, ki naj bi nastale zaradi iztrebkov vran na avtomobilih (slika 51), vrane pa so bile večkrat opažene tudi, da načrtno kljuvajo avtomobilске brisalce.



Slika 51: Pokrov motorja avtomobila z ostanki iztrebkov vran (foto: I. Jelenko Turinek, april 2016).

Čeprav je že bilo dokazano, da je za poškodbe avtomobilskega laka oz. celo barve avtomobilov kriva sečna kislina v iztrebkih (Lafeber, 2014) oz. da so poškodbe laka posledica delovanja encimov v času razgradnje iztrebkov (Ramezanzadeh in sod., 2009), v pričujoči raziskavi poškodb laka zaradi iztrebkov vran nismo ugotovili. Po poročilu št. IMT-LAK-099/2016 Laboratorija za analizo kemijo in korozijo (Inštitut za kovinske materiale in tehnologije) je bila debelina zaščitnega laka enaka po celotnem prerezu pločevine, torej tako na mestih z vranjimi iztrebki kot tudi na mestih, kjer le-teh ni bilo. Na laku ni bilo opaziti poškodb oz. nepravilnosti. V preiskovanem primeru (neprekinjena izpostavljenost vzorcev: 29 dni) torej ni prišlo do poškodbe laka na avtomobilski pločevini pod vplivom vranjih iztrebkov (slika 52, priloga 3).



Slika 52: Vzorec avtomobilske pločevine v prečnem prerezu na mejni ploskvi med mestom vranjega iztrebka in mestom, kjer le-tega ni bilo. Optični mikroskop, povečava $\times 50$.

Na podlagi izvedene analize torej sklepamo, da iztrebki vran ne poškodujejo avtomobilskega laka v primeru, da na avtomobilu niso prisotni dlje časa (< 1 mesec). Predlagamo, da posamezniki avtomobile redno čistijo in s tem iztrebke ptičev dosledno odstranjujejo. S takšnim ravnanjem lahko dosežemo, da se konflikt med človekom in vranami v urbanem okolju, kar se tiče iztrebkov in avtomobilov, precej ublaži.

5.3.3 Vpliv vran na avtomobilске brisalce

Velikokrat se pojavljajo tudi pripombe prebivalcev mest, da vrane kljuvajo in poškodujejo avtomobilске brisalce, pa tudi gume na okvirjih vrat in stekel (RSPB, 2010; Golja, 2011; Pokorny in sod., 2014). Po nam znanih podatkih ni bilo objavljene nobene znanstvene raziskave, ki bi pojasnila takšno vedenje. Na splošno velja, da gre preprosto za vedenje, ki so ga vrane razvile v

sodobnem času. Dandanes imajo vrane zaradi lahke dostopnosti hrane in odsotnosti plenilcev v mestih na razpolago več časa, ki ga porabijo tudi za aktivnosti, ki niso nujne za preživetje osebkov. Ena takšnih aktivnosti je uničevanje avtomobilskih brisalcev, kar velja predvsem kot aktivnost posameznih mladih vran, ki se tega vedenja učijo ena od druge (MacIntosh, 2010; Tchir, 2012). Ni znano, da bi vrane avtomobilске brisalce uživale kot hrano ali da bi ta material uporabljale za kakršnekoli druge namene, npr. za gradnjo gnezd (Marzluff in Angell, 2013).

Vrane se avtomobilskih brisalcev, ki so bili en mesec izpostavljeni na lesenih konstrukcijah za cevi in ne na avtomobilih, niso niti dotaknile. Na nobenem posnetku ni zabeležene nobene vrane, ki bi se vsaj dotaknila avtomobilskega brisalca oz. bi pokazala kakršnokoli zanimanje zanje. Večkrat smo posneli vrane, ki so počivale na lesenih konstrukcijah v neposredni bližini (<1 m) od brisalcev. Nobena izmed posnetih vran ni pokazala nobenega interesa za te predmete (slika 53). Vrane so med časom, ko so počivale na lesenih konstrukcijah, le skrbno prečesavale okolico oz. si čistile perje.



Slika 53: Slika vrane, ki se nahaja v neposredni bližini izpostavljenih avtomobilskih brisalcev – vrana se za brisalce ne zanima.

Do enakih ugotovitev smo prišli na podlagi pregleda vseh izpostavljenih vzorcev avtomobilskih brisalcev. Nobeden izmed osmih izpostavljenih brisalcev ni imel nobenega znaka poškodbe, ki bi nastal zaradi kljuvanja ali trganja vran. Vsi izpostavljeni avtomobilski brisalci so bili popolnoma nepoškodovani (preglednica 7; sliki 54 in 55).

Preglednica 7: Poškodovanost avtomobilskih brisalcev zaradi kljuvanja vran.

Št. vzorca	Stanje brisalca pred izpostavitvijo	Pregled s prostim očesom	Pregled z lupo	Ocena poškodovanosti
1.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.
2.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.
3.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.
4.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.
5.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.
6.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.
7.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.
8.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Brez poškodb.	Nepoškodovan.

Vzorec 1



Vzorec 2



Vzorec 3



Vzorec 4



Slika 54: Izpostavljeni avtomobilski brisalci na območju stalne prisotnosti vran so po 29-ih dneh izpostavitve ostali nepoškodovani; vzorci 1–4 (foto: Z. Pavšek).

Vzorec 5



Vzorec 6



Vzorec 7



Vzorec 8



Slika 55: Izpostavljeni avtomobilski brisalci na območju stalne prisotnosti vran so po 29-ih dneh izpostavitve ostali nepoškodovani: vzorci 5 – 8 (foto: Z. Pavšek).

Sklepamo, da vrane avtomobilski brisalci ne zanimajo sami po sebi, saj nobeden izmed izpostavljenih brisalcev ni bil poškodovan, vrane za njih tudi niso kazale nobenega interesa. Glede na podatke iz literature in medijev vrane brisalcev ne uživajo, niti jih ne uporabljajo za gradnjo gnezd, temveč se z njimi ukvarjajo zaradi nepojasnjene vzroka. Glede na to, da so vrane zelo inteligentna in učljiva bitja, je za zmanjšanje tovrstnih konfliktnih dogodkov potrebno v primeru opaženega kljuvanja brisalcev povzročiti, da vrane začutijo nevarnost v povezavi z brisalci. Domnevamo lahko, da isti osebek kasneje izkustveno brisalcev ne bi več napadal, s čimer bi se zmanjšala tudi možnost prenašanja takšnega obnašanja na druge osebkke.

5.3.4 Vnos hranil v okolje z iztrebki vran

Jate ptic, tudi vran, ki v mestih prenočujejo na drevju, s svojimi iztrebki povzročajo nesnago na vrtovih, sprehajalnih poteh, hišah in avtomobilih, ki se nahajajo pod njihovimi prenočišči (Brook in sod., 2003; Vuorisalo in sod., 2003). Poleg tega, da povzročajo estetke probleme in tudi tveganje za zdravje ljudi (Kipp in sod., 2006; Mwinyi in Said, 2009), se poraja tudi vprašanje vnosa dodatnih hranil v mestno okolje. Do sedaj je bilo narejenih nekaj raziskav, kako ptice vplivajo na vnos hranil oz. snovi v vodna okolja (Marion in sod., 1994; Scherer in sod., 1995; Tomassen in sod., 2005) oz. v gozdne ekosisteme (Anderson in Polis, 1999). Zaradi dodatnega vnosa hranil se spreminja hitrost in način kroženja snovi v vodnih in gozdnih ekosistemih, lahko pride tudi do eutrofikacije jezer (Scherer in sod., 1995; Anderson in Polis, 1999; Kameda in sod., 2000). Dodaten vnos hranil je možen tudi v urbanih ekosistemih, še posebej, ker populacije sinantropnih vrst ptic, vključno z vranami, v mestih naraščajo (Johnston, 2001). Vrane se pogosto prehranjujejo izven mest, zaradi večje varnosti pa prenočujejo v mestih. S tem lahko prenašajo hranila iz ruralnih območij v urbana (Fujita in Koike, 2007). V tem delu raziskave smo želeli ugotoviti vnos fosforja in dušika v mestna okolja preko ptičjih (vranjih) iztrebkov.

Vnos hranil, kot sta fosfor in dušik, v tla je bistvenega pomena za rast rastlin. V določenih primerih lahko pretiran vnos hranil spremeni sestavo rastlinskih vrst (Croll in sod., 2005), v nekaterih primerih se celo zmanjša raznolikost vrst v kopenskih rastlinskih združbah (Tilman, 1982; Tokeshi, 1993). V iztrebkih ptic so praviloma visoke vsebnosti fosforja in dušika (Scherer in sod., 1995; Tomassen in sod., 2005), zato so v 19. stoletju več desetletij kopičene iztrebke ptic pričeli izkoriščati in pridobivati tudi kot gnojilo »gvano« za uporabo v kmetijstvu (Szpak in sod., 2012). Danes se gvano uporablja predvsem v ekološkem kmetijstvu (Cushman, 2014).

Za določitev vpliva vran na obremenjevanje mestnega okolja z dušikom in fosforjem moramo poznati stopnjo iztrebljanja in velikost populacije oz. njeno gostoto. Žal podatkov o stopnji iztrebljanja vran ni na razpolago. V literaturi se pojavlja podatek o proizvodnji iztrebkov ptic: za vse vrste ptic znaša v povprečju 2,25 % žive telesne mase ptice na dan (Manny in sod., 1975; Scherer in sod., 1995). Masa sive vrane je ocenjena v povprečju na 510 g (Hooded Crow, 2016). Iz navedenega lahko grobo ocenimo stopnjo iztrebljanja sivih vran, ki znaša nekje 11,5 g iztrebkov na dan. Po tej oceni v enem letu ena siva vrana proizvede okoli 4,2 kg iztrebkov.

Rezultati analiz iztrebkov vran, ki smo jih izvedli v laboratoriju ERICo Velenje, so podani v preglednici 8. V 15 vzorcih iztrebkov vran smo ugotovili, da je v povprečju vsebnost dušika $53,8 \pm 12,0$ g/kg oz. da je povprečna vsebnost fosforja v iztrebkih vran $8,71 \pm 2,63$ g/kg.

Preglednica 8: Vsebnosti dušika in fosforja v iztrebkih vran.

	Celotni dušik (g/kg)	Celotni fosfor (g/kg)
Število vzorcev	15	15
Povprečje	53,8	8,71
Mediana	54,0	8,53
Min	36,0	5,10
Max	81,0	14,4
Standardni odklon	12,0	2,63

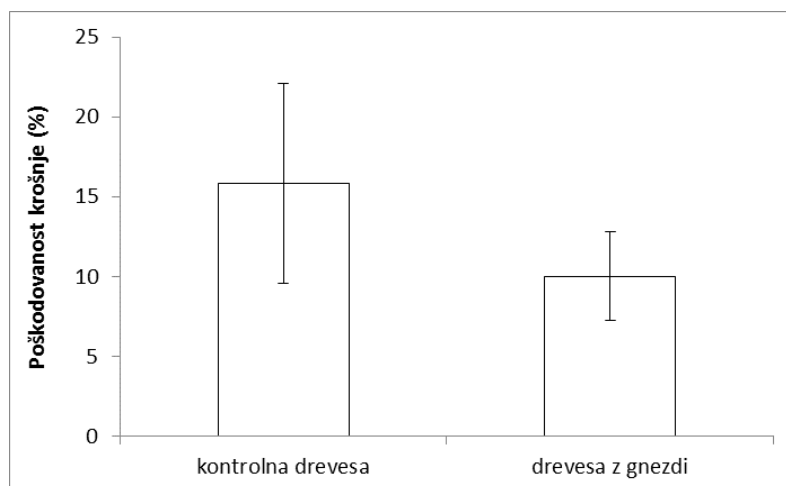
Če bi v Ljubljani živelo okoli 5.000 vran, bi le-te po grobi oceni letno proizvedle približno 21.000 kg iztrebkov. Na podlagi rezultatov laboratorijskih analiz bi v tem primeru letni vnos dušika preko iztrebkov vran v Ljubljani znašal 1.130 kg, letni vnos fosforja pa 183 kg. Po podatkih statističnega urada RS je velikost Ljubljane 163,8 km² oz. 16.380 ha (Statistični, 2016), kar pomeni, da vrane v Ljubljani letno obremenjujejo mestno okolje z dušikom z intenziteto 0,069 kg/ha in s fosforjem z intenziteto 0,011 kg/ha.

Upošteva se podatek, da znaša letni vnos fosforja v tla iz preperevanja kamnin $0,25 \pm 0,34$ kg/ha in z zračnim usedom oz. s padavinami $0,62 \pm 0,87$ kg/ha (zbrano v Abe, 1989; Newman, 1995), predstavlja vnos fosforja v tla preko iztrebkov vran v Ljubljani 1,3 % te vrednosti. Sistem kroženja dušika je bolj kompleksen, saj dušik ne izhaja predvsem iz neživega dela narave, kot fosfor, zaradi tega delež ni podan.

Obremenjevanje mestnega okolja z dušikom in fosforjem zaradi iztrebkov vran v Ljubljani na splošno ni problematično, saj je po grobih izračunih vnos obeh elementov zanemarljiv in precej manjši, kot so podatki npr. za mesto Yokohama na Japonskem (letni vnos dušika med 0,44 in 3,5 kg/ha; letni vnos fosforja med 0,07 in 0,46 kg/ha; Fujita in Koike, 2007). Poudariti pa je potrebno, da gre za zelo grobe izračune, saj nimamo natančnih podatkov o stopnji iztrebljanja vran, ravno tako nimamo natančnih podatkov o številu vran v Ljubljani. Vendarle pa se problem lahko lokalno vseeno pojavi zaradi združevanja vran v jate v nočnem času in njihovega prenočevanja na drevesih na izbranih (po navadi istih) lokacijah.

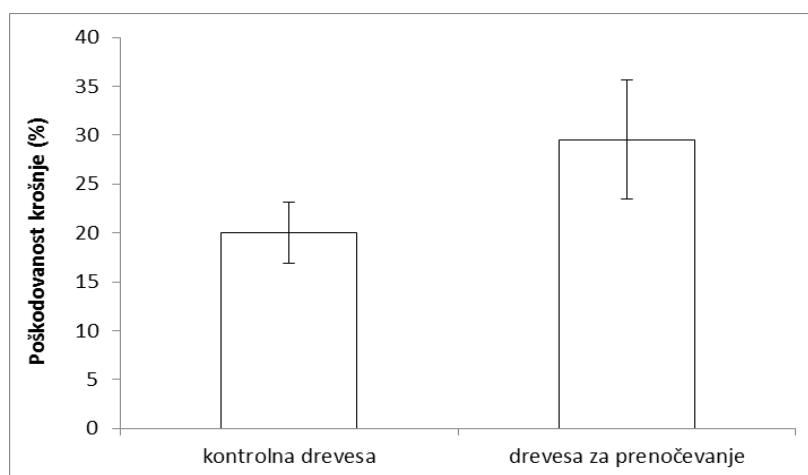
5.3.5 Vpliv vran na zdravje dreves v mestih

Med kontrolnimi drevesi in drevesi, na katerih so vrane gnezdile (slika 56), nismo ugotovili nobenih razlik v poškodovanosti (Mann-Whitney U test: $U = 26,5$, $p = 0,53$). Poleg tega na drevesih nismo opazili nobenih večjih poškodb ali znakov napadenosti s strani žuželk ali gliv, niti nismo zaznali drugih abiotskih poškodb.



Slika 56: Poškodovanost krošenj kontrolnih dreves in dreves z gnezdi vran.

Tudi v poškodovanosti kontrolnih dreves in dreves, ki so služila kot prenočevališča (slika 57), nismo opazili nobenih razlik (Mann-Whitney U test: $U = 25$, $p = 0,41$). Na enem izmed dreves (rdeči bor), na katerem so prenočevale vrane, je osutost krošnje sicer znašala kar 60 %. Na istem drevesu smo vzdolž debla opazili tudi luknje, ki so jih izdolble žolne, in sledi hroščev iz družine krasnikov (*Coleoptera: Buprestidae*). Vendar je šlo za izjemo, kar potrjuje tudi podatek, da med poškodbami drevesa in številom vran na drevesu ni bilo značilne povezave ($R_s = 0,122$, $p = 0,72$).



Slika 57: Razlike v poškodovanosti krošnje kontrolnih dreves in dreves za prenočevanje vran.

Sive vrane na zdravstveno stanje preučevanih dreves niso imele vpliva. Med drevesi, na katerih so vrane gnezstile ali prenočevale, in kontrolnimi drevesi ni bilo nobenih razlik. Tudi v primeru, ko je bila opažena velika osutost krošnje, je bila ta predvsem posledica drugih biotskih vzrokov. Dejstvo, da so bile podobne poškodbe opažene tudi na kontrolnih drevesih, nakazuje na to, da na poškodovanost dreves bolj kot prisotnost vran vplivajo drugi lokalni okoljski dejavniki.

Za prenočišča vrane pogosteje izbirajo velika drevesa, saj predvsem višje lege ponujajo boljše kritje in zaščito pred morebitnimi plenilci. Večja drevesa so praviloma tudi starejša in posledično manj vitalna, kar se lahko odraža na osutosti krošnje. Tudi gnezda vran so se nahajala predvsem na visokih in starejših drevesih, pri čemer je bil vzrok za poškodbe krošnje prej starost dreves kot pa prisotnost vran.

V splošnem na urbana drevesa vpliva predvsem stres zaradi onesnaženosti in vročine. Drevesa, kjer so vrane prenočevale ali gnezdile in ki so se nahajala izven območja parka Tivoli, so bila pogosto locirana v bližini prometnic in zgradb. Za takšna mesta so značilne visoke temperature in pomanjkanje vode, kar lahko pomembno vpliva na vitalnost dreves, zaradi česar postanejo še bolj podvržena napadom patogenov. Na vitalnost dreves negativno vplivajo tudi povečane koncentracije ogljikovega monoksida (CO), dušikovih oksidov (NO_x) in težkih kovin vzdolž prometnic ter uporaba soli za posipanje cest v zimskem času.

Drevo, ki je bilo v daleč najslabšem zdravstvenem stanju, je bil rdeči bor, na katerem so vrane prenočevale. Drevo se je nahajalo v parku Tivoli, ki je sicer odmaknjen od območij večje onesnaženosti. V zadnjih letih je na rdeči bor močno vplival sušni stres, oslABLJENA drevesa pa pogosto napadejo krasniki, zaradi katerih lahko drevo popolnoma odmre. Podobne znake je imelo tudi kontrolno drevo rdečega bora, ki se je nahajalo v neposredni bližini tega drevesa.

Sive vrane na osutost krošenj dreves niso imele vpliva, rahle poškodbe so se pojavljale zgolj lokalno na posameznih vejah. Večino časa so vrane na drevesih počivale, poleg tega smo opazili, da se tudi prehranjujejo z drevesnimi brsti ali plodovi, kar bi morda lahko vplivalo na poškodovanost dreves, a predvsem lokalno (na posameznih vejah).



Slika 58: Poljska vrana na poškodovanem drevesu v okolici Varšave (foto: K. Flajšman, februar 2015).

6 UKREPI ZA ZMANJŠANJE KONFLIKTOV MED VRANAMI IN PREBIVALCI MEST

6.1 Pregled literature

Zaradi številnih konfliktov, ki nastajajo predvsem med prebivalci mest in vranami, a tudi med prebivalci podeželja in vranami, so po svetu razvili številne metode za zmanjševanje konfliktov med vranami in ljudmi. Na splošno jih lahko delimo v tri skupine, in sicer: (i) metode trajnega odstranjevanja vran; (ii) metode, s katerimi spreminjamo navade vran; (iii) metode, s katerimi spreminjamo habitate vran (Boarman in Heinrich, 1999).

6.1.1 Metode trajnega odstranjevanja vran

Med metode trajnega odstranjevanja vran spadajo odstrel, zastrupljanje in kontracepcija oz. vpliv na zmanjšanje reprodukcije. V nekaterih primerih lahko gre za kombinacijo več metod – lahko se vrane najprej odlovi, nato pa se jih evtanazira. Ta pristop zajema tako velikopotezno odstranjevanje večjega števila osebkov, lahko pa gre le za odstranitev posameznih problematičnih osebkov, ki povzročajo največ težav (Liebezeit in George, 2002).

Na Škotskem so, npr., leta 2014 izdali »splošno odločbo« za izredni poseg v populacijo več vrst ptic, vključno s sivo vrano, poljsko vrano, črno vrano, kavko in srako (Kernahan, 2013). Ta odločba se lahko izvaja le v primeru preprečevanja nastanka resne škode na živalih, krmi, poljščinah, zelenjavi in sadju. Izvajajo jo lahko lastnik, uporabnik zemljišča ali pooblaščen oseba s strani lastnika oz. uporabnika zemljišča. Kot metode, ki se lahko izvajajo, so navedene: prebadanje jajc; oljenje jajc; uničevanje jajc in gnezd; Larsenova past; kletka za ulov več ptičev hkrati; streljanje s katerimkoli strelnim orožjem, vključno s polavtomatskim strelnim orožjem, puško, ali zračno puško; ciljno sokolarstvo; odlov z roko (*ibid.*). Nekoliko spremenjena splošna odločba je bila za Škotsko izdana tudi za leto 2016. Vrste vranov, ki se jih lahko odstrani, so ostale nespremenjene, nespremenjene so tudi metode odstranjevanja (Kernahan, 2015). Podobna odločba/licenca je bila izdana tudi za Anglijo za leto 2016 (Natural England, 2015).

Odstrel

Odstrel je najenostavnejša in v nekaterih primerih najhitrejša rešitev odstranitve problematičnih osebkov. S to metodo se lahko odstrani več ptic ali pa le izbrane osebkke, kar je njena velika prednost. Kljub temu metoda praviloma ni uspešna, če bi želeli odstraniti vse osebkke, saj je največkrat po prvotnem uspešnem odstreleu zelo težko odstreliti naslednje osebkke (Johnson, 1994;

Liebezeit in George, 2002). Uspeh odstrela se lahko izboljša v primeru uporabe nagačene sove ali kakšne ujede oz. s pomočjo predvajanja posnetka oglašanja vran (Johnson, 1994). Kljub temu, da je enkratni odstrel stroškovno dokaj poceni in enostaven za izvedbo, pa bi večji poseg v populacijo vran zahteval veliko časa in s tem povezanih stroškov, hkrati pa je vprašljiva njegova uspešnost zaradi inteligence in učljivosti vran (Johnson, 1994; Liebezeit in George, 2002). Pri odstrelu je potrebno upoštevati tudi, da je v urbanih in suburbanih območjih prepovedan, ravno tako to ni ukrep, ki bi ga širša javnost podpirala (Johnson, 1994; preglednica 10).

Odlov

Za zmanjšanje številčnosti vran se po svetu velikokrat poslužujejo odlova vran. Slednje se lahko zaključi z evtanazijo ali pa z izpustom (tretiranih) vran. Kot učinkovite so se izkazale avstralske kletke (Moran, 1991; Johnson, 1994; Tsachalidis in sod., 2006), »drop-in« kletke, ki so nekoliko modificirane avstralske kletke (Avery in sod., 1993), ali mreže, ki se izstrelijo (Linz in sod., 1990). Kot najbolj učinkovite so se izkazale pasti, ki oprimejo nogo, postavljene v bližini razpadajočega kadavra (Johnson, 1994). Linz in sod. (1990) so pri testiranju šestih tipov metod odlova ugotovili, da so najbolj učinkovite avstralske kletke (slika 62); podobno so ugotovili tudi Tsachalidis in sod. (2006). Sicer pa je uspešnost odlova močno odvisna od razmer na terenu (Liebezeit in George, 2002).

Kontracepcija

Kontracepcija osebkov predstavlja eno izmed možnih neletalnih metod kontrole številčnosti populacije tako domačih kot prostoživečih živali v urbanem in suburbanem okolju. V javnosti je sprejemljiva kot bolj humana od običajnih metod uravnavanja populacij, tj. s streljanjem, zastrupljanjem in/ali plašenjem (Fagerstone in sod., 2010). Raziskave kontracepcijskih sredstev in njihove uporabe pri živalih so se začele že v 60. letih prejšnjega stoletja. Sprva je šlo predvsem za laboratorijski razvoj kontracepcijskih sredstev, njihova preveritev v naravi je bila le redko izvedena, saj je sama izvedba preverjanja draga, zahteva dolgoročen nadzor, veliko težavo predstavlja tudi doziranje živali preko vab, ki so večinoma za njih neokusne (Kirkpatrick in Turner, 1985). Številna kontracepcijska sredstva so bila testirana tudi na pticah, vendar niso pokazala zadovoljivega učinka (Yoder in sod., 2005).

Idealno kontracepcijsko sredstvo za prostoživeče živali: (i) mora imeti kontracepcijsko učinkovitost vsaj 90 %; (ii) je varno tudi za breje samice; (iii) kontracepcijski učinek mora biti reverzibilen v smislu, da ne izloči osebkov kot nosilca genov in tako omogoča, da se lahko osebki razmnožujejo v letih, ko niso tretirani; (iv) ne povzroča kratkoročnih ali dolgoročnih stranskih učinkov; (v) način doziranja mora biti enostaven – v najboljšem primeru daljinsko doziranje ali

preko hrane, brez kirurškega posega; (vi) tretiranje poteka minimalno število dni; (vii) ima minimalne učinke na socialno vedenje osebkov; (viii) ne sme prehajati skozi prehranjevalno verigo; (ix) učinkovitost mora biti dolgotrajna (Yoder in sod., 2003; Yoder, 2005; Liu, 2011). Ker kontracepcijska sredstva običajno učinkujejo na več vrst živali (idealno bi bilo razviti vrstno specifična kontracepcijska sredstva), je treba uporabiti ciljno usmerjen način dostave. Znani so primeri uporabe plavajočih splavov za dostavo vabe s sredstvom do vodnih živali (Reynolds in sod., 2004), postavitve vab znotraj sistemov brlogov (Delahay in sod., 2000) in uporaba vrstno specifičnih dostavnih naprav, kot je npr. BOS (*Boar-Operated System*), ki so bile razvite za vrstno-specifično hranjenje divjega prašiča (Massei in sod., 2010; Campbell in sod., 2011).

Kontracepcijska sredstva predstavljajo številne snovi, z različnim delovanjem na plodnost živali. Ptice imajo, ker so oviparne, za razliko od sesalcev nekatere dodatne fiziološke tarče za kontracepcijo. Kontracepcijska sredstva so lahko zato usmerjena tudi na nujno potrebne sestavine za tvorbo jajc in na izvalitev mladičev. Fiziološke kontracepcijske tarče pri pticah so tako lahko: nesteroidni hormoni (GnRH, melatonin), steroidni hormoni (testosteron, progesteron), spermatogeneza, sinteza holesterola in jajčnih sestavin (Yoder in Miller, 2006). Na te tarče lahko delujemo preko kemične kontracepcije in/ali imunokontracepcije.

Kemična kontracepcija

Kemična kontracepcija je bila preko uporabe sintetičnih steroidov, estrogenov in progestinov dobro raziskana že med letoma 1960 in 1970 pri več vrstah živali (Fagerstone in sod., 2002). Za kemično kontracepcijo pri pticah so bila razvita tudi kontracepcijska sredstva, ki delujejo na tvorbo jajc in možnost njihove izvalitve: Ornitrol (DiazaCon), Nicarbazin (NCZ) in konjugirana linolna kislina (CLA).

Steroidni hormoni

Steroidni hormoni delujejo tako, da pri samicah zavirajo ovulacijo ali ugnezditev jajca, pri samcih pa negativno delujejo na spermatogenezo (Fagerstone in sod., 2010). Lahko se jih dozira v hrani ali se jih implantira. Vendar steroidni hormoni niso nujno primerni za uspešno zmanjševanje prekomerno številčnih populacij živali, saj je enkratna doza učinkovita le kratek čas, zato je doziranje potrebno ponavljati. Nekateri steroidi, kot je dietilstilbestrol (DES), se kopičijo v tkivih in tako lahko prehajajo preko prehranjevalne verige, nekateri pa imajo tudi škodljive stranske učinke na zdravje tretiranih živali (Fagerstone in sod., 2010; Massei in Cowan, 2014). Hormonska kontracepcija se je v praksi pri pticah največ uporabljala v mestih na populacijah mestnih golobov. Med drugim so jo uporabili tudi v Ljubljani in Novi Gorici, in sicer so koruzo, s katero so vsako jutro večji del leta hranili golobe, tretirali s sredstvom Ornisteril® (vsebuje

hormon progesteron). Rezultati so bili spodbudni, saj se je število mestnih golobov v Ljubljani v šestletnem obdobju (od leta 1999 do leta 2004) v povprečju zmanjšalo za 49 % (Dobeic in sod., 2011). Enak projekt se je izvajal tudi v Novi Gorici v letih 2002 in 2003 (Dobeic, 2004). Kljub zadovoljivim rezultatom so se med izvajanjem projekta pokazale določene slabosti tega ukrepa. Ena izmed težav je bila, kako doseči, da krmo zaužije čim večje število samic. Poleg tega je za učinkovito kontracepcijo potrebno večkratno zaužitje. Če se to ne zgodi, je lahko učinek celo nasproten, saj tretirana krma pomeni dodatno ponudbo hrane. Naslednja težava je, da lahko potencialno do tretirane krme prihajajo le močnejše samice, ki bi tako postale neplodne, zato bi lahko prišlo do negativne selekcije. Krmna mesta s tretirano koruzo so povzročila večjo koncentracijo golobov v določenih delih mesta. V Novi Gorici so se na krmiščih pojavljali tudi osebk iz Gorice, kar je botrovalo k večanju številčnosti golobov v Novi Gorici. Ob hranjenju je obstajala nevarnost, da tretirano krmo zaužijejo tudi druge (tudi ogrožene) vrste ptic, bodisi direktno ali posredno s plenjenjem. Zaradi navedenih razlogov se hormonska kontracepcija golobov ni izkazala kot najprimernejši ukrep in je kasneje niso več izvajali, temveč so se lotili drugih ukrepov, npr. postavitve golobnjakov (Dobeic, 2003, 2004; Dobeic in sod., 2011). Podobnih poskusov s hormonsko kontracepcijo na sivih vranah v literaturi nismo zasledili niti zanje ne vedo strokovnjaki, ki se vrsto let ukvarjajo s kontrolo številčnosti različnih vrst prostoživečih živali, vključno s kontracepcijskimi metodami (Giovanna Massei, ustno sporočilo).

Konjugirana linolna kislina (CLA)

CLA je bila razvita kot kontracepcijsko sredstvo za ptice, ki živijo v relativno hladnem podnebju oz. se razmnožujejo zgodaj spomladi. CLA namreč povzroča strjevanje rumenjaka pri temperaturah pod 15 °C (Aydin in Cook, 2006). Ptice spomladi ne valijo (sedijo na in grejejo) jajc, dokler niso vsa izvaljena, zato so že izvaljena jajca ponoči izpostavljena nizkim temperaturam. Učinek sredstva je reverzibilen, ptice pa se morajo z njim hraniti >10 dni. V študiji, ki sta jo izvedla omenjena avtorja, je uporaba CLA povzročila embrionalno smrtnost golobjih jajc vse do 100 % po 10 tednih hranjenja samic. Vendar se je v poskusu s kanadsko gosjo (*Branta canadensis*) v naravnih razmerah CLA izkazala kot neučinkovito kontracepcijsko sredstvo (*ibid.*).

Diazacon

Diazacon je sredstvo, ki znižuje količino holesterola v jajčnem rumenjaku in inhibira proizvodnjo reproduktivnih hormonov testosterona in progesterona (Miller in Fagerstone, 2000; Yoder in sod., 2005; Yoder in Miller, 2006; Fagerstone in sod., 2010). Sredstvo je bilo testirano tudi na ameriških vranah. Kontracepcijski učinki so se pokazali v enem do treh tednih po začetku tretiranja. Prednost tega sredstva je, da ga ni treba zaužiti vsakodnevno za doseg ustreznega

kontracepcijskega učinka, učinkovito pa je tako na samcih (zaviranje produkcije sperme) kot samicah (zmanjšana tvorba jajc) (Yoder in sod., 2005). Diazacon ostane v telesu dolgo časa, zato njegov reprodukcijski inhibicijski učinek traja več mesecev. Raziskave Yoder-ja in sod. (2000, 2004) na prepelici (*Coturnix coturnix*) so pokazale, da tretiranje osebkov z Diazaconom vpliva na zmanjšano nesenje jajc v obdobju dveh do štirih mesecev. Diazacon je bil v poznih 1960-ih registriran kot oralni reprodukcijski inhibitor za golobe, registracija pa je bila preklicana leta 1993 (Fagerstone in sod., 2010). Pri dolgotrajni uporabi pri golobih se je namreč izkazalo, da dolgotrajno nižanje holesterola, ki je sicer nujno potreben za delovanje organizma, povzroča nezaželene učinke (Lofts in sod., 1968). Zaradi relativno dolgega časa izločanja sredstvo predstavlja potencialno tveganje za plenilce tretiranih živali. Zato je Diazacon primeren predvsem za: (i) aplikacijo v ujetništvu, (ii) vrste in lokalizirane populacije, ki so le redko izpostavljene plenilcem, (iii) uporabo v območjih, kjer lahko netačnim vrstam preprečimo dostop do hrane, tretirane z Diazaconom (Fagerstone, 2002; Avery in sod., 2008; Fagerstone in sod., 2010). Yoder in sod. (2005) so izvedli preliminarno študijo kontracepcije ameriških vran z Diazaconom; ugotovili so, da vaba ni bila privlačna za vrane in je sploh niso konzumirale. Diazacon je namreč zelo grenak, zato je nujno uporabiti hrano, ki prekrije ta neprijeten okus.

Nikarbazin (NCZ)

Nikarbazin je prav tako specifično kontracepcijsko sredstvo za ptice in se pogosto uporablja v veterinarski medicini za obvladovanje kokcidioze pri brojlerskih piščancih. Razvit je bil v 50. letih prejšnjega stoletja. NCZ poveča prepustnost vitelinske membrane med beljakom in rumenjkom, s čimer se prepreči razvoj zarodka (Jones in sod., 1990; Yoder in sod., 2006). Uničuje torej pogoje, potrebne za uspešen razvoj zarodka, na samo plodnost ptic pa nima nobenega učinka. NCZ je v ZDA registriran za uporabo za kanadske gosi (Bynum in sod., 2007) in skalne golobe (*Columba livia*) (Fagerstone in sod., 2008), v Italiji pa za nadzor urbane populacije golobov (Ferri in sod., 2009). Pomanjkljivost tega sredstva je, da morajo biti samice tretirane z zadostno dozo kontinuirano pred in med valjenjem jajc (Fagerstone in sod., 2010). Uporaba NCZ za zmanjšanje številčnosti kanadskih gosi je v Koloradu (ZDA) pokazala 53 % zmanjšano učinkovitost valjenja jajc (Yoder in Miller, 2006), v Oregonu pa je bilo tovrstno zmanjšanje za 30 % (Bynum in sod., 2007). Da bi dosegli dolgotrajen učinek na zmanjšano številčnost populacije, bi morale kontracepcijsko sredstvo rodno zmanjšati za 90 %. Pri golobih so namreč z modeliranjem dokazali, da se zmanjšanje fertilitnosti za 70 % lahko nadomesti že po 4 – 5 letih (Giunchi in sod., 2007). NCZ se iz telesa izloči v 48-ih urah. Pomanjkljivost te spojine je, da jo je potrebno vnesti v telo ptic kar nekaj dni preden znese jajca, kar je seveda v naravi težko doseči. Prednost te metode pa je, da ob pravi količini sredstva samica sicer izleže jajca in jih tudi vali, vendar se iz njih mladiči ne izvalijo (Fagerstone, 2002).

Imunokontracepcija

Ideja o kontroli fertiliteta sesalcev preko imunskih mehanizmov je stara že skoraj 100 let. V 1930-ih so bila v Franciji in ZDA patentirana prva kontracepcijska cepiva. Imunokontracepcijska sredstva delujejo tako, da s tretiranjem z antigenom živalski imunski sistem začne proizvajati protitelesa, ki delujejo proti proteinom spolnih celic, spolnim hormonom in proti drugim proteinom, nujno potrebnim za razmnoževanje (Talwar in Gaur, 1987; Miller in Killian, 2002), kot so GnRH (*Gonadotropin-releasing* hormon), receptorji LH hormona in proteini *zone pelucide*. Cepiva so lahko učinkovita eno do štiri leta ali celo več (Turner in Kirkpatrick, 1991; Christian, 1996; Miller in sod., 2000). Kljub temu se imunokontracepcija ni uveljavila kot način kontracepcije pri ljudeh, se pa na ta način poskusno kontrolira fertilitet domačih in prostoživečih živali, npr. različnih vrst iz družine jelenov (*Cervidae*), lagomorfov, divjih konj in divjih prašičev (Bubanović in sod., 2002). Vendar večina imunokontracepcijskih sredstev še ni komercialno dostopna (Massei in Cowan, 2014).

Barlow (2000) poudarja, da uporaba imunokontracepcije za kontrolo številčnosti populacij v primerjavi s »tradicionalnimi« letalnimi metodami uvaja novo kvaliteto, in sicer zaradi naslednjih dejstev: (i) je human način kontrole, (ii) omogoča večjo selektivnost med osebki, (iii) dolgotrajen učinek enega doziranja, (iv) manjši stroški, (v) minimalno tveganje za stabilnost ekosistemov, (vi) relativno hiter učinek na zmanjšano reproduktivno sposobnost populacije.

Tradicionalen vnos cepiva je preko injiciranja pod kožo ali v mišico. Da bi to dosegli pri prostoživečih živalih, je edina možnost injiciranja »na daljavo«, tj. preko puščice ali biorazgradljivega izstrelka (Kirkpatrick in sod., 1990; Garrott in sod., 1992; Turner in sod., 1992). Ta način cepljenja pride v poštev tam, kjer se večina populacije nahaja na omejenem območju, nepraktičen pa je na odprtih površinah, kjer je razpršenost osebkov velika. Druga možnost je oralno doziranje cepiv. Pri tem načinu mora biti količina sredstva večja, poleg tega pa je učinek cepiva manj predvidljiv, zato je potrebno večkratno doziranje. Pri sesalcih poteka oralna imunizacija v imunskih foliklih v žrelu in v tankem črevesu. Cepiva (po strukturi so to proteini) se hitro prebavijo v želodcu; če jih dajemo oralno, bi morala imunizacija potekati že v območju žrela oziroma cepivo potrebuje zaščitno kapsulo, da se izogne razgradnji v želodcu in se nato sprosti v tankem črevesu (McGhee in sod., 1992).

Literature v povezavi z uporabo imunokontracepcije na prostoživečih pticah nismo zasledili. Fagerstone in Miller (1995) pa poročata o rezultatih laboratorijskih poskusov uporabe GnHR cepiva na pticah dveh vrst – rjavoglavega kravarja (*Molothrus ater*) in škorcev (*Sturnus vulgaris*); v obeh primerih sta ugotovila uspešen odziv na cepljenje.

Dejavniki, ki jih je treba upoštevati pri ukrepu kontracepcije

Pred uporabo kontracepcije kot ukrepa za zmanjšanje številčnosti določene vrste je treba multidisciplinarno ovrednotiti naslednje dejavnike, in sicer z namenom, da so negativni vplivi na ciljno vrsto, ostale vrste in na okolje minimalni (Yoder in Miller, 2006):

- Ali je konflikt/škoda, ki ga/jo povzroča vrsta, povezan(a) z obnašanjem med razmnoževalnim obdobjem? Če je, potem je nujno, da sredstvo deluje tudi na tovrstno obnašanje; če ne, je dovolj, da se inhibira samo plodnost.
- Ali je vrsta lahko dostopna pred in med obdobjem razmnoževanja? V tem primeru namreč ni treba uporabiti dolgo trajajoče kontracepcije.
- Ali je vrsta sezonska gnezdilka ali gnezdi večkrat v enem letu? Nekatera sredstva lahko ob dolgotrajni uporabi povzročajo stranske učinke in so zato primerna samo za sezonske gnezdilke.
- Socialno-spolno strategijo obravnavane vrste (monogamija, poligamija), ki določa, ali se kontracepcija uporabi pri obeh spolih ali samo pri enem.
- Ali se v bližini mesta tretiranja nahajajo tudi druge (ne-ciljne) vrste, katere vrste so to, koliko jih je in kdaj se razmnožujejo?
- Kakšna je obstojnost sredstva v okolju in kakšno je tveganje za okolje?

Pred izvedbo kontracepcije je torej potrebno natančno poznati biologijo tarčne vrste, številčnost in razporeditev osebkov v obravnavanem območju ter njihovo razmerje z ostalimi vrstami. Dosedanje raziskave so pokazale, da sta hitro razmnoževanje in kratka življenjska doba kritična dejavnika za uspešnost uporabe kontracepcije pri pticah. Pomembna dejavnika sta še zgodnje razmnoževanje in kratka starševska skrb za mladiče (Fagerstone in sod., 2002, 2006; MacDonald in Wolf, 2013). Zaradi tega predstavljajo golobi, ki imajo več zarodov na leto in kratko življenjsko dobo (2 – 3 leta), primerno tarčno vrsto za uporabo kontracepcije. Manjšo učinkovitost kontracepcije v primerjavi z letalnimi načini kontrole oz. uravnavanja številčnosti populacij pa lahko pričakujemo pri večjih vrstah, kot so gosi, ki imajo gnezda z manjšim številom jajc, so spolno zrele šele pri dveh do treh letih in imajo relativno dolgo življenjsko dobo (Dolbeer, 1998). Uporaba kontracepcije kot orodja za uravnavanje številčnosti populacij je pri vrstah, ki imajo relativno dolgo življenjsko dobo, zahteven in dolgoročen projekt. V času življenja osebkov je treba vsakoletno preprečevati izvalitev mladičev, z letalno metodo (npr. odstrelom) pa odrasli osebek odstranimo iz okolja in nimamo več stroškov (Smith in sod., 1999). Vseeno pa je treba poudariti tudi pozitivno stran kontracepcije: z reverzibilno kontracepcijsko metodo se namreč ohranja genetska raznolikost, saj z ohranitvijo osebkov v populaciji omogočimo, da ima ta osebek kakšno leto vseeno tudi mladiče (*ibid.*).

Uporaba kontracepcijskih sredstev je pri vranah še nepreverjena. V literaturi nismo zasledili, da bi bili izvedeni terenski poskusi kontrole vran s kontracepcijo, razen že omenjenega neuspelega poskusa na ameriški vrani z Diazaconom (Yoder in sod., 2005). Glede na biološke značilnosti siva vrana ne sodi med vrste, za katere bi lahko pričakovali uspešnost uporabe kontracepcije za zmanjšanje številčnosti populacije, izvedba ukrepa pa bi bila zahtevna in stroškovno potratna. Siva vrana ima namreč običajno samo eno leglo na leto, osebki pa spolno dozorijo šele v drugem ali tretjem življenjskem letu (Snow in Perrins, 1998). Vrsta ima tudi zelo dolgo življenjsko dobo: maksimalna znana starost je 16 let in 9 mesecev (British Trust for Ornithology, 2016). Upošteva se, da dejstva bi bilo treba uporabiti kontracepcijsko sredstvo, ki ima učinek skozi celoten čas trajanja razmnoževanja, ima kratko razpolovno dobo in ne prehaja skozi prehranjevalno verigo. V poštev bi prišlo doziranje preko hrane (vabe), a bi bilo treba lokalno preveriti, kako dozirati hrano in na katerih mestih. Pred tretiranjem bi bilo treba izdelati model gibanja številčnosti populacije ob uporabi kontracepcije in upoštevati dejstvo, da so sive vrane ena najbolj inteligentnih vrst ptic.

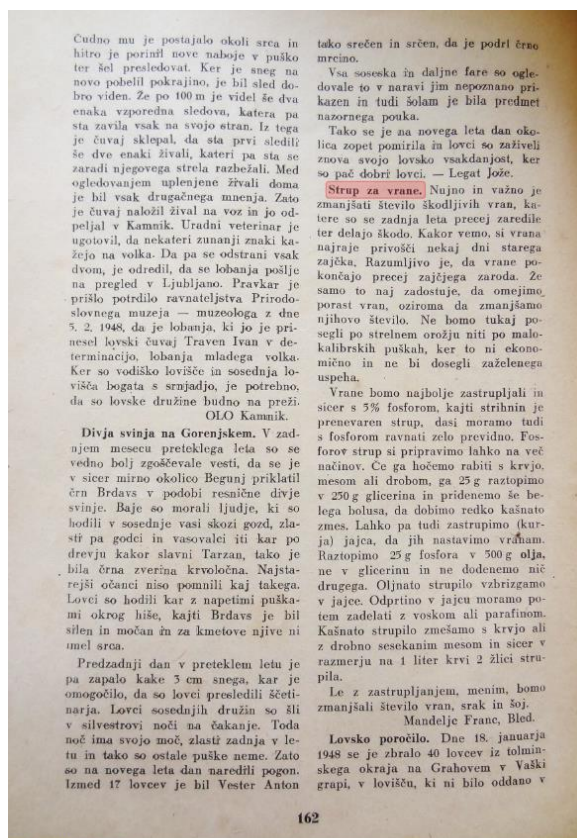
Letalna kemična sredstva (strupi)

Uporaba strupov je – četudi bi zanemarili vse etične zadržke, ki pa so seveda izjemno veliki in so v 21. stoletju odločno prevladujoči – lahko zelo tvegana zaradi nevarnosti zaužitja le-teh s strani drugih (netarčnih) organizmov, pojavlja se tudi problem sprotnega odstranjevanja poginulih ptic (smrad, prenos bolezni, vnos strupa v organizem mrhovinarjev itd.). V nasprotju s prvo polovico 20. stoletja, ko se je vrane tudi pri nas masovno strupilo z različnimi anorganskimi strupi (slika 59), se danes ponekod v tujini uporabljajo nekateri bolj sofisticirani organski pripravki.

DRC-1339 (3-kloro-4-metilbenzenamin hidroklorid) je strup, ki se uporablja za nadzor ptic, kot so škorci, srake in vrane, toksičen je že pri zelo nizkih dozah. Vrednost LD₅₀ je 1 – 5 mg/kg, odvisno od testiranih vrst. Pri ameriški vrani je srednja akutna letalna doza 1,33 mg/kg (DeCino in sod., 1966). Golobi, prepelice, kokoši, race in gosi so nekoliko manj občutljive vrste in imajo srednje akutne vrednosti strupenosti v razponu od 11 do 100 mg/kg. Sredstvo DRC-1339 je za kontrolo ameriških vran v času med novembrom in majem registrirano s strani USDA APHIS. Po zaužitju traja 1 – 3 dni, preden sredstvo pri vranah doseže učinek. Približno štiri ure pred smrtjo ptice prenehajo jesti in piti, postanejo brezvoljne in neaktivne. DRC-1339 je nestabilen v okolju, saj hitro razpade, kadar je izpostavljen sončni svetlobi, vročini in/ali ultravijoličnemu sevanju. Razpolovna doba je manj kot dva dni. DRC-1339 je zelo topen v vodi, vendar ne hidrolizira in tam hitro propade. V tla se kemično močno veže in ima majhno mobilnost. Razpolovna doba v tleh je približno 25 ur, kar pomeni, da je skoraj 100 % razgrajen v enem tednu, metaboliti pa imajo majhno strupenost; tudi za vodne živali in nevretenčarje je toksičnost majhna (EPA, 1995). O uspešni uporabi tega sredstva na vranah v Kentuckiju in Arkansasu sta poročala Boyd in Hall (1987), a z opombo, da so stroški visoki, potrebno je tudi veliko časa in napora za doseg cilja.

Alphachloralose je narkotik, ki pri pticah povzroči najprej stanje disociacije, nato spanje, nazadnje smrt. V kolikor ta ne nastopi, se ptice evtanazira. Učinek narkotika je zelo hiter (5 – 15 minut). Kot pri ostalih tretiranjih kemičnih snovi preko vab je tudi tu za najboljše rezultate treba ptice najprej navaditi na hrano, ki bo kasneje tretirana s strupeno snovjo (Nelson, 1994).

Uporaba kemičnih snovi za zastrupljanje osebkov je še bistveno bolj kot uporaba kontracepcijskih sredstev tvegana s stališča njihovega vpliva na okolje in druge netarčne vrste, še zlasti, če gre za dolgo razgradljive strupene snovi. Poleg absolutne zakonske prepovedi je v urbanih območjih njihova uporaba tudi sicer praktično nemogoča, in sicer tako zaradi izpostavljenosti ljudi ter domačih živali kot tudi nesprejemljivosti masovnega ubijanja osebkov pred širšo javnostjo.



letnik XXXI, št. 3 (1948)

Slika 59: V Sloveniji se je pred več kot 60-imi leti sive vrane kontroliralo s strupljanjem (vir: Lovec, 1948).

Trajno masovno odstranjevanje vran (odstrel, zastrupljanje) se ponekod v svetu uporablja takrat, ko je potrebno nujno ukrepati in poseči v številčnost populacij vran. Problem se pojavi, ko so teritorialne ptice odstranjene, saj neteritorialni osebki pogosto hitro zasedejo prosto gnezditveno območje. Posledično je potrebno te ukrepe vsako leto znova ponavljati. Odstranjevanje osebkov lahko tedaj postane težavno, ker vrane postanejo bolj pazljive; ti ukrepi za veliko večino ljudi tudi niso sprejemljivi (Liebezeit in George, 2002; preglednica 10).

6.1.2 Metode, s katerimi spreminjamo navade vran

Metode za zmanjšanje številčnosti različnih vrst vran v urbanih ali ruralnih območjih do sedaj praviloma niso bile učinkovite, saj se je številčnost vran po redukciji kmalu ponovno povečala (Soh in sod., 2002; Mwinyi in Said, 2009). Ključ do bolj učinkovitega upravljanja populacij vran in reševanja konfliktnih dogodkov je zato v boljšem poznavanju ekologije oz. biologije vrst(e) (Takenaka, 2003). Posledično lahko izvajamo tudi ukrepe, s katerimi vplivamo na vedenje vran, kot so neletalna kemična sredstva (odvračala oz. repelenti), zvočna odvrčalna sredstva, sokolarjenje in nekatera druga preprosta odvrčalna sredstva, s katerimi plašimo vrane.

Neletalna kemična sredstva – odvračala oz. repelenti

Za odvrčanje vran z določenih površin oz. za preprečevanje konkretnih aktivnosti, kot je plenjenje gnezd, npr. čiger (Senič, 2015), se uporabljajo repelenti, ki zaradi svojega okusa oz. učinka povzročijo odpor vran. Ko vrana zaužije tretirano vabo, ki posnema nek prehranski vir (npr. jajce čiger), dobi zaradi izpostavljenosti repelentu do tega vira odpor, saj poveže negativen občutek s plenom; posledično takšnega plena na zaužije več. Problem s tem ukrepom je uspešna distribucija vab in izdelava takšne vabe, ki bo dobro posnemala plen, repelent pa bo tako učinkovit, da bo pričel delovati takoj in zelo intenzivno (Liebezeit in George, 2002). Najboljši repeletni morajo povzročiti hudo, a kratkotrajno reakcijo, ne smejo biti prepoznavni za vrane, učinkujoča doza pa mora biti precej nižja od letalne (Nicolaus in sod., 1989).

Naravni repelenti

Repelenti so lahko pridobljeni iz naravnih sestavin in ti predstavljajo manjše tveganje za netarčne vrste, če so jim le-te izpostavljene ali jih celo zaužijejo. V ZDA sta pri EPA kot ptičja repelenta registrirana dva pripravka: *metil-anthranilate* in *antrakinson*. *Metil-anthranilate* je sicer naravno prisoten v grozdju in se uporablja za izboljšanje arome, predvsem sladkarij in brezalkoholnih pijač. *Antrakinson* je naravno prisoten v rastlinah, npr. v aloi in se lahko uporablja za izdelavo barvil. Oba izdelka sta neprijetnega okusa za številne vrste ptic.

Sintetični repelenti

Avitrol je repelent (aktivna snov je 4-aminopiridin), ki pri pticah povzroči, da se po zaužitju pričnejo glasno oglašati in nenormalno obnašati. S tem povzročijo, da preostali osebki odletijo stran. Avitrol ni popolnoma neletalna snov, saj nekaj ptic po zaužitju tudi pogine (Johnson in Glahn, 1994). V laboratorijskih testiranjih so ugotovili, da ob zaužitju letalne doze smrt nastopi v eni uri po zaužitju. Če je odmerek subletalni, je obdobje okrevanja krajše od 4 – 5 ur. Avitrol se prodaja pomešan med netretirano hrano v razmerju 1 : 9 (samo 10 % zrn je tretiranih s tem

sredstvom). EPA je sredstvo registrirala za kontrolo vran, golobov, škorcev, vrabcev, kravarjev, galebov in kosov. Pred tretiranjem je treba poskrbeti, da bo tretirana hrana privabila predvsem tarčne vrste, saj je sredstvo strupeno tudi za druge živali. V okolju (v vodi in zemlji) se sredstvo počasi razgrajuje – razpolovni čas je 22 mesecev. Avitrol se sicer kovalentno veže na huminske snovi, kar zmanjšuje njegovo biodostopnost za vodne organizme, se ne akumulira v tkivih in se hitro metabolizira v večini vrst (Schafer, 1991). Kljub vsemu navedenemu lahko predstavlja tveganje za plenilce, če zaužijejo ptico, ki ima v sebi neabsorbirano kemikalijo (Schaffer, 1981).

Mesurol je bil v ZDA registriran za odganjanje vranov iz ptičjih gnezd, da se prepreči plenjenje jajc drugih vrst. Aktivna snov je metiokarb. Snov se injicira v jajca, ki se jih nastavi v umetna gnezda. Po zaužitju se ptice slabo počutijo, zato se podobnih jajc ne dotaknejo več. Včasih so potrebne tudi ponovitve, da se doseže učinek. Mesuro

l je zelo toksičen za ptice, sesalce, ribe in čebele. Zato je potrebna previdnost, da do strupa ne pridejo netarčne vrste. Poleg tega je ta pripravek strupen za vodne organizme in lahko povzroči dolgotrajne škodljive učinke na vodno okolje (Varnostni list, 2006; PubChem, 2015). V Sloveniji je kot repelent (odvrčalo) za ptice v okviru fitofarmacevtskih sredstev na dan 20. 6. 2016 poleg Mesuro

l-a FS 500 registriran še Korit 420 FS (z obema pripravkoma se tretira semena koruze).

Cilj uporabe repelentov je zmanjšanje škode na poljih, zato so primerni za kmetijske predele, po drugi strani pa naj bi tudi razpršili ptice iz nekega območja. Vprašanje pa je, ali bi z uporabo repelentov v mestih lahko dosegli, da bi se vrane z nekega predela, kjer se pogosteje zadržujejo, razpršile na vse strani oziroma ali ne bi s tem povzročili, da bi se začele zadrževati na drugih mestih. Uporaba repelentov v urbanem okolju je lahko primerna predvsem v primeru, ko želimo zmanjšati plenjenje jajc drugih vrst ptic. Tako imajo, npr., nastavljena jajca, napolnjena s 15 % vodno raztopino vodikovega peroksida, odvrčalni vpliv na kavke in sive vrane, kar je bilo v nadgradnji pričujočega projekta potrjeno kot potencialno primeren ukrep za zmanjšanje plenjenja gnezd male čigre in navadne čigre v Sečoveljskih solinah (Senič, 2015).

Sokolarjenje

Eden možnih ukrepov za zmanjšanje konfliktov med ljudmi in vranami v urbanem okolju je sokolarjenje, in sicer z izbiro primerne vrste ujede (Marsh in sod., 1991). Ker smo ta ukrep ocenili kot dokaj perspektiven, in sicer tudi zaradi dokajšnje naklonjenosti javnosti (Špur in sod., 2016), smo za pridobitev bolj celovite slike v sklopu projekta naročili študijo »*Predlog upravljanja s sivo vrano s pomočjo sokolarjenja*«, ki so jo izdelali na Slovenski zvezi za sokolarjenje in zaščito ptic ujed (SZS). Celotna študija je podana v prilogi 3 tega poročila, na tem mestu pa podajamo samo predlog upravljanja s sivo vrano s pomočjo sokolarjenja (SZS, 2016).

V številnih državah Evrope (Velika Britanija, Irska, Avstrija, Nemčija, Hrvaška itd.) in sveta (ZDA, Združeni arabski emirati) uporabljajo sokolarjenje kot eno najbolj učinkovitih, ekološko in družbeno sprejemljivih metod za odvrčanje »nadležnih« ptic, kot so vrane, galebi, golobi na urbanih in drugih površinah (šole, vrtci, zgradbe, tovarne, trgovski centri, mestni parki, smetišča, intenzivni nasadi rastlin, letališča idr.). Uporaba sokolarskih ptic (ujed) pri odvrčanju konfliktnih vrst ptic temelji na tesnem evolucijskem odnosu med plenilcem in njegovim potencialnim plenom. Prirojen strah pred plenilci je pri plenskih vrstah močno vtisnjen; če to metodo pravilno izvajamo, zato ne vodi v neučinkovitost. Učinkovitost sokolarjenja se med drugim zagotavlja tudi z občasnimi uplenitvami konfliktnih vrst ptic. Ker prihaja tudi do uplenitve ptic (pri reševanju problemov s sivo vrano v urbanem okolju na nelovni površini in izven lovne dobe), je potrebno za izvajanje sokolarjenja v mestih predhodno pridobiti ustrezno dovoljenje.

Vrste ujed, ki se uporabljajo za sokolarjenje, so v naravi povečini prehranski specialisti. Ob upoštevanju tega dejstva in dejstva, da so uplenitve pri sokolarjenju zanemarljive, metodo sokolarjenja ne moremo uporabljati ali razumeti kot način zmanjševanja populacije sive vrane. Še bolj utopično je razmišljanje, da bi lahko naseljevanje ujed, kot sta kragulj (*Accipiter gentilis*) in sokol selec (*Falco peregrinus*), v urbana okolja vplivala na zmanjševanje številčnosti (sivih) vran na teh območjih. Uporaba sokolarske metode temelji na prirojenem strahu. S to metodo lahko zato učinkovito vplivamo na vedenje vran, kar se kaže med drugim tudi z umikanjem osebkov z določenega območja. Učinkovitost metode je odvisna od frekvence letov sokolarske ptice na določenem območju, njene pripravljenosti za lov in frekvence uspešnih uplenitev. Pri vranah, ki so izredno inteligentna vrsta z izrazitim socialnim načinom življenja, zlasti večja pogostnost uplenitev vpliva, da se vrane začno izogibati območju, kjer so izpostavljene negativni izkušnji. Izpostaviti je treba tudi dejstvo, da sokolarjenje ne predstavlja nevarnosti in je minimalno moteče za okolico, zato to obliko lova v številnih evropskih državah, za razliko od lova s puško, posebej zakonsko dovoljujejo tudi na nelovnih površinah.

Zaradi specializacije sokolarske ptice na določeno/e vrsto/e plena je morebitna uplenitev drugih vrst ptic praktično izključena. Izbira ujede, ki bi jo uporabili za odvrčanje, je odvisna zlasti od okolja, kjer izvajamo zaščito. Na odprtih površinah (npr. letališča) je bolj primerna uporaba sokolov, medtem ko je v okolju, ki ponuja dosti raznovrstnega kritja (npr. urbano okolje), bolj učinkovita uporaba kraguljev. V tujini za namene odvrčanja ptic v urbanem okolju največ uporabljajo vrsto harissonov kragulj (*Parabuteo unicinatus*). Ker gre za tujerodno vrsto, v Sloveniji pa je za sokolarjenje dovoljena samo uporaba domorodnih vrst ujed, bi bilo smiselno preveriti možnost, da se za namene ugotavljanja učinkovitosti odvrčanja vran iz urbanega okolja izda dovoljenje tudi za uporabo harissonovega kragulja. Vrsta sicer izvira iz centralnega dela Amerike in velja za neinvazivno tujerodno vrsto, zaradi lahkega šolanja in drugih pozitivnih lastnosti pa je v Evropi trenutno najbolj številčna sokolarska vrsta.

Plašenje vran z zvočnimi in drugimi sredstvi

Vrane lahko z določenega območja za nekaj časa preženemo z različnimi metodami plašenja, tako zvočnimi kot ne-zvočnimi. Zvočne metode plašenja vran zajemajo različne alarmne signale oz. izbrane zvočne posnetke vranjega oglašanja, oglašanja ujed, pirotehniko, plinske eksplozive, zvočna odvrčala visokih frekvenc, strele v zrak itd. (Marsh in sod., 1991; Johnson, 1994). V primeru, da vranam predvajamo posnetek oglašanja vrane, ki je v strahu pred napadom plenilca, se bodo ostale vrane, ki mislijo, da so opozorjene na nevarnost, takoj razbežale (Johnson, 1994).

Plašenje vran se lahko izvaja tudi z ne-zvočnimi sredstvi, kot so silhuete sov ali ujed, svetlobni žarki oz. osvetljevanje, vodni curki, plašenje z zračnimi plovili itd. (Johnson, 1994). Akram in sod. (2013) poročajo o uspešnem zmanjšanju škode na posevku koruze v času kalitve s postavitvijo svetlih odsevnih trakov na koruzne njive. Marsh in sod. (1991) so opisali več metod plašenja vran, vključno s človeškimi patroljami, patroljami s psi, plašenjem z modeli sov ali ujed, baloni, plašenjem z zmaji v obliki sokola, z reflektorji, odsevnimi trakovi, električnimi šoki itd. Conover (1985) je izdelal celo model sove, ki ubija vrano in ga poganja veter oz. je na baterije. S tem modelom je uspešno zmanjšal škodo po vranah na paradižnikih. Pri ukrepih za plašenje vran je vedno smiselno kombinirati različne metode, da vrane ne sprevidijo, da gre samo za navidezno nevarnost. Ukrepi plašenja so še bolj učinkoviti, če je hkrati z ukrepom možen občasen odstrel kakšne vrane (Liebezeit in George, 2002).

6.1.3 Metode, s katerimi spreminjamo habitate vran

Med metode, s katerimi spreminjamo habitate vran, štejemo obrezovanje in posek drevja, odstranjevanje vranjih gnezd, izdelavo in postavitev zaščitnih mrež.

Izdelava in postavitev zaščitnih mrež

Za zmanjšanje negativnega plenilskega vpliva vran na gnezdenje manjših vrst ptic se pogosto posamezna gnezda (slika 60) ali celo večja območja v celoti ogradijo s kovinsko mrežo, ki ima dovolj velike odprtine, da lahko skozi prehajajo manjše gnezdilke, vrana pa je iz tega območja izključena. Izdelava teh mrež je zelo različna, zajema različno obliko postavitve. Lahko so mreže brez strehe ali s streho (Marsh in sod., 1991; Johnson, 1994; Liebezeit in George, 2002; Senič, 2015). Mreža mora biti zakopana vsaj 20 cm globoko (Deblinger in sod., 1992). Idealno je, da je mreža zgoraj odprta, a na način, da vrane ne morejo dostopati v ograjeni del. Negativna stran tega ukrepa je, da lahko gnezdilke ob postavitvi mreže zapustijo svoja gnezda, s čimer dosežemo nasproten učinek od zelenega. Mreža tudi ščiti le mladiče, ki so še v gnezdih; ko odletijo, so še vedno lahko tarča plenilcev, vključno z vranami. Tudi cena tega ukrepa je relativno visoka (Liebezeit in George, 2002).



Slika 60: Zaščitne mreže, ki omogočajo varno gnezdenje čiger v Sečoveljskih solinah (foto: M. Senič, 2015).

Odstranjevanje vranjih gnezd

Eden izmed lokalno učinkovitih ukrepov za zmanjšanje konfliktov med vranami in prebivalci mest je odstranjevanje vranjih gnezd iz najbolj neželenih območij gnezdenja (npr. okolica vrtcev in šol). Ta ukrep se uporablja predvsem na območjih, kjer bi želeli zaščititi določene vrste pred plenjenjem s strani vran oz. na območjih, kjer lahko prihaja do (lažnih) napadov na ljudi. Vrane namreč v času vzreje mladičev potrebujejo veliko več hrane in se intenzivneje hranijo s hrano, dostopno na območju gnezdenja (Boarman in Heinrich, 1999). Ta ukrep je najbolj učinkovito izvajati takoj po izvalitvi jajc, povsem nesmiselno pa je odstranjevati stara gnezda (iz prejšnjih gnezditvenih sezon), saj sive vrane istih gnezd praviloma ne uporabljajo še enkrat, temveč zgradijo nova gnezda, pogosto tudi v bližini starih gnezd (Bučar, 2016). Če se ukrep izvede prej (pred izvalitvijo jajc), je tudi zelo verjetno, da bodo vrane zgradile novo gnezdo na isti lokaciji. Ta ukrep se je včasih intenzivno izvajal skupaj z odlovom in zastrupljanjem vran, danes pa je vprašljiva njegova družbena sprejemljivost (Brook in sod., 2003; preglednica 10). Vprašanje je tudi, kdo naj ukrep sploh izvaja – v Sloveniji npr. gasilci, ki so najbolj opremljeni, v prihodnje tega nimajo namena sistematično početi (Jošt Jakša, ustno sporočilo, 17. 1. 2016).

Spreminjanje habitata

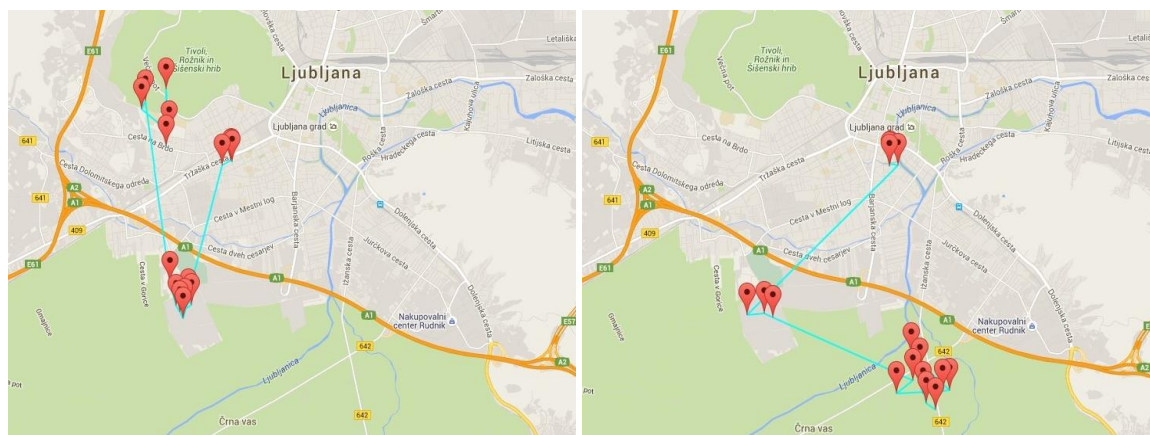
Pri upravljanju z naravnim okoljem pogostokrat spreminjamo habitat za ciljne vrste, kar je praviloma usmerjeno v povečevanje kvalitete in količine ustreznega habitata za izbrano/e vrsto/e. Podobno je vpliv plenilcev na plenske vrste možno zmanjšati s spremembami habitata, npr. z oblikovanjem naravnega ali umetnega kritja (Littlefield in Paullin, 1990; Littlefield, 1995).

Vrane za lokacijo gnezda praviloma izberejo bolj urbanizirano in odprto območje, z večjo stopnjo nemira, in sicer v bližini smetnjakov ter virov hrane. Gnezdiijo na drevesih, ki so višja, imajo večji volumen, gostoto in premer krošnje (Soh in sod., 2002). Zaradi tega se lahko število konfliktnih dogodkov z vranami pomembno zmanjša že z zmanjševanjem volumna dreves oz. redčenjem krošenj na območjih, kjer prisotnost vran ni želena (Takenaka, 2003).

Johnson (1994) poroča, da je možno prisotnost vran močno zmanjšati z obrezovanjem dreves in manjšanjem gostote drevesne krošnje. Drevesa, ki ne nudijo dobrega skrivališča oz. dovolj kritja, za vrane niso tako vabljiva za prenočevanje in gnezdenje. V primeru, da vrane prenočujejo le na nekaj izbranih drevesih z gosto krošnjo, se lahko vrane preseli že, če se ta drevesa ustrezno obreže. Vrane se iz urbanih gozdov odselijo tudi v primeru, če se redči goste mlade sestoje, kar je pozitivno tudi z vidika samega sestoja.

Odstranjevanje virov hrane

Za prisotnost vran je ključnega pomena dostopnost in količina razpoložljive hrane. Slednje je v urbanih okoljih zaradi količine smeti veliko na razpolago, zaradi česar so se v zadnjih desetletjih populacije vran v mestih močno povečale (Vrezec, 2010). Posledično lahko s kontroliranjem količine hrane antropogenega izvora največ naredimo za zmanjšanje prisotnosti in številčnosti vran (Brook in sod., 2003). Vendar gre za postopek, ki zahteva hierarhično odločanje, sprejemnaje sistemskih odločitev in ukrepov, ki ne morejo biti izvedeni čez noč. Dostopnost razpoložljive hrane za vrane se lahko zmanjša s/z: (i) spremembo načina zbiranja in odlaganja oz. predelave organskih odpadkov; (ii) spremembo kmetovanja na način, da ostane na poljih po spravilu pridelkov čim manj dostopne hrane; (iii) čim hitrejšo odstranitvijo kadavrov poveženih živali; (iv) odstranitvijo klavniških odpadkov iz okolja (Liebezeit in George, 2002).



Slika 61: Prostorski vzorec lokacij dveh GPS-telemetriranih vran (levo – vrana 3; desno – vrana 4) kaže, kako pomemben prehranski vir je ljubljansko odlagališče komunalnih odpadkov; prikazane so urne lokacije obeh vran, dne 23. 9. 2015 (za podrobnosti glej poglavje 3).

6.2 Material in metode

6.2.1 Preizkus učinkovitosti odlova vran

Vrane smo odlavljali z avstralskimi kletkami, ki so se v svetu že izkazale kot uspešne pri odlovu vran (Moran, 1991; Johnson, 1994; Tsachalidis in sod., 2006). Na razpolago smo imeli štiri kletke (slika 62), ki smo jih dali izdelati v prvem letu izvajanja projekta; z njimi smo izvajali odlov na različnih lokacijah in v različnih časovnih obdobjih (preglednica 9). Dimenzija kletk je bila $2,0 \times 2,0 \times 1,5$ m (dolžina $\times$ širina $\times$ višina). Kletka je imela na sredi zgoraj po celotni dolžini vgrajeno železno paličje v obliki lestve in skozi te odprtine so vrane prehajale v past. Med posameznimi letvicami je bila odprtina velikosti 15×19 cm, kar naj bi bilo domnevno dovolj, da je onemogočen pobeg vrane. S pomočjo fotokamer smo kasneje ugotovili, da so bile takšne odprtine prevelike, saj se je večkrat zgodilo, da so vrane pobegnile iz pasti. Zato smo zmanjšali odprtine vzdolž cele dolžine lestve na 15×13 cm; po tem vrane iz kletk niso več uhajale.

Kletke so bile v obdobju maj – julij 2015 postavljene na petih lokacijah v Ljubljani: Biotehniška fakulteta – Oddelek za gozdarstvo, Živalski vrt Ljubljana, Deponija Ljubljana, Grajski hrib in Centralno pokopališče Žale. Na naštetih lokacijah smo opravili tudi premike kletk (približno na razdalji 200 m), tako je bilo skupnih lokacij odlova z avstralskimi kletkami v Ljubljani 13. V juliju 2015 smo odlov vran izvajali tudi na območju Kopra, v maju in juniju 2016 pa na odlagališčih komunalnih odpadkov v Velenju in Gornjem Gradu (preglednica 9).

Preglednica 9: Lokacije in čas izvajanja odlova sivih vran z avstralskimi kletkami.

Lokacija	Čas odlova	Število kletk
Ljubljana (13 lokacij)	11. 5. 2015 – 15. 7. 2015	4
Koper	1. 7. 2015 – 28. 7. 2015	1
Velenje	19. 5. 2016 – 30. 6. 2016	1
Podhom, Gornji Grad	14. 6. 2016 – 30. 6. 2016	1

Za vabo smo v kletkah uporabljali plastične vabnike in različno hrano (svinjska jetra, kruh, jajca, salamo, sendvič, koruzo, piščance, ribe, smokije, ribe iz konzerve, hrenovke itn.). Kletke so bile v Ljubljani postavljene na posameznih lokacijah od 3 do 33 dni. Odlov v Velenju in Gornjem Gradu je trajal 41 oz. 16 dni, v Kopru pa 27 dni (preglednica 9). Poleg učinkovitosti odlova sivih vran v avstralske kletke nas je zanimala tudi selektivnost odlova, tj. ali se v kletke poleg sivih vran lovijo še katere druge vrste ptic in sesalcev, kar bi lahko imelo za posledico določene zadržke pri uporabi teh kletk (npr. medvrstne poškodbe ujetih osebkov, izpostavljenost redkih in ogroženih vrst).



Slika 62: Avstralski kletki, postavljeni na območju Grajskega hriba, Ljubljana (levo) in v Velenju (desno) (foto: D. Firm, junij 2015; I. Jelenko Turinek, junij 2016).

6.2.2 Preizkus učinkovitosti dveh preprostih odvrčalnih ukrepov

Spmladi/poleti 2016 smo preizkusili dva enostavna odvrčalna ukrepa za odvrčanje sivih vran, ki sta promovirana kot učinkovita bodisi prislovično na podeželju (kadavri vran) ali prek reklam proizvajalcev (enostavne zvočne odvrčalne naprave). Vendar zanju nimamo sistematično zbranih rezultatov, ki bi potrjevali, da ukrepa zares učinkujeta v smislu zmanjšanja prisotnosti in številčnosti vran v nekem okolju. Kadavre vran (slika 63) in zvočna odvrčala (slika 64) smo nastavili v Mežiški dolini: kadavre na odlagališču odpadkov Holmec in na travniku na Holmcu, zvočna odvrčala pa na odlagališču odpadkov Lokovica in na travniku v Kotljah (slika 65).



Slika 63: Kadavra vran, nastavljena na odlagališču odpadkov Holmec (foto: L. Gradišnik, junij 2016).

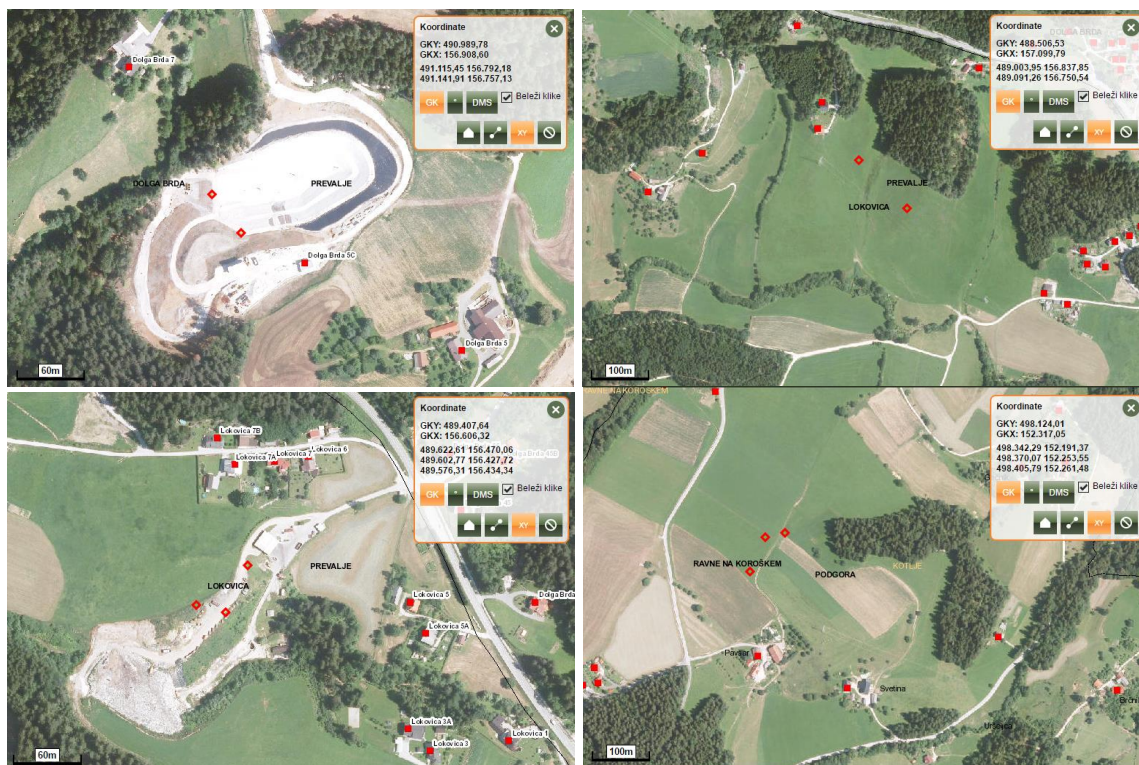
V praksi se škode na kmetijskih kulturah, sadju, vinogradih in jagodičju po vranah skuša zmanjševati z nastavljanjem kadavrov – mrtvih ptičev ciljne vrste. Četudi je ukrep v nekaterih delih države zelo razširjen, je mnogim etično in estetsko močno sporen, njegova učinkovitost pa je slabo poznana; v pregledu literature nismo našli niti enega članka, ki bi ovrednotil učinkovitost tega ukrepa. V poskusu smo uporabili štiri kadavre sivih vran, ki so bile uplenjene v času lovne dobe (januarja 2016) v lovišču s posebnim namenom (LPN) Fazan – Beltinci. Na vsako testno površino (slika 65) smo postavili po dva kadavra sivih vran.

Šest zvočnih odvrčalnih naprav oz. elektronskih odganjalcev ptic (kupljeni so bili v eni izmed veleblagovnic v Velenju) naj bi po deklaraciji proizvajalca učinkovito odganjali golobe, galebe, škorce, vrane itd. Namenjeni so zaščiti balkonov, oken, teras, streh in dvorišč pred ptičjimi iztrebki ter pred motečim oglašanjem ptic. Učinkovali naj bi bili na površini 20 – 40 m². Na vsako testno površino (slika 65) smo postavili po tri zvočne odvrčalne naprave.

Zanimalo nas je, ali se bo število sivih vran, ki priletijo in se zadržujejo na prehransko bogatih območjih (le-ta vrane sicer privlačijo zaradi bogate prehranske ponudbe), po namestitvi obeh odvrčalnih ukrepov spremenilo. Sive vrane smo opazovali in šteli vsak dan, in sicer 14 dni pred namestitvijo odvrčal (kontrolni podatki; obdobje 18. 4. – 2. 5. 2016) in 14 dni po njihovi namestitvi (24. 6. – 8. 7. 2016). Opazovanja smo vsak dan izvajali dvakrat, in sicer med 6.00 – 7.00 ter med 18.00 – 19.00 uro.



Slika 64: Enostavno zvočno odvrčalo, nastavljeno na travniku v Kotljah (foto: L. Gradišnik, junij 2016).



Slika 65: Lokacije postavitve kadavrov vran na odlagališču odpadkov Holmec (levo zgoraj) oz. na travniku (desno zgoraj) ter lokacije postavitve zvočnih odvračalnih naprav na odlagališču odpadkov Lokovica (levo spodaj) oz. na travniku v Kotljah (desno spodaj) (vir: Gradišnik, 2016).

6.3 Rezultati in razprava

6.3.1 Preizkus učinkovitosti odlova vran s pastmi

Odlov z avstralskimi kletkami je pokazal, da so le-te sicer povsem selektivne (v več kot 200 kletka-dni postavitvi se vanje z izjemo sivih vran ni ulovila nobena druga prostoživeča ali domača žival), vendar so kljub uporabi različnih vab (smeti, ostanki hrane, drobovina domačih živali) zelo neučinkovite, saj je bilo povprečno potrebno za odlov enega osebk sive vrane v Ljubljani kar 40 kletka-dni. V avstralske kletke smo v Ljubljani ujeli in telemetrično opremili le pet osebkov vran.

V Velenju se na odlagališču odpadkov ni ulovila nobena vrana. V okolici kletke sicer v tem obdobju tudi ni bilo opaziti večjega števila vran. Tudi na odlagališču odpadkov Podhom v Gornjem Gradu odlov ni bil uspešen. V okolici kletke je bilo sicer mogoče opazovati večje število sivih vran (>20), pa tudi večje število krokarjev, ulovil pa se ni noben osebek. Lokacija je sicer zelo mirna, prisotnost ljudi je le občasna, saj center obratuje le dvakrat na teden. Ob prihodu na lokacijo se večje jate vran hitro dvignejo in odletijo.

Za potrebe redukcijskega odlova vran v urbanem okolju so se kletke zaradi majhne učinkovitosti izkazale kot neprimerne, saj smo v celotnem obdobju trajanja odlova na več različnih lokacijah ujeli le posamezne osebkke, in sicer samo v Ljubljani (ena vrana se je ujela trikrat, ena dvakrat, tri pa po enkrat), na odlagališčih odpadkov v Velenju in Gornjem Gradu pa nismo ulovili nobene vrane. In to kljub dejstvu, da smo za privabljanje uporabljali posebne vabnike in najrazličnejšo hrano oz. ostanke le-te. Ugotovitev o majhnem uspehu lova z avstralskimi pastmi je v protislovju s predhodnimi ugotovitvami o njihovi učinkovitosti (Moran, 1991; Johnson, 1994; Tsachalidis in sod., 2006). Razlaga je lahko v lokacijah odlova – mi smo ga izvajali v urbanem okolju oz. na deponijah odpadkov, kjer imajo vrane obilje drugih prehranskih virov, na katere so navajene, zato ne vlagajo energije v iskanje in preizkušanje novih virov, kar smo ugotovili tudi s poskusom z umetnimi gnezdami, izvedenim na območju ljubljanske deponije odpadkov (glej poglavje 4). Čeprav bi v urbanem okolju lahko našli tudi določene lokacije, kjer bi lahko bila učinkovitost odlova vran s pastmi večja, so praktično edina območja, kjer bi lahko izvajali redukcijski odlov (z namenom kasnejše usmrtnitve osebkov), ravno deponije odpadkov – javnosti odmaknjena območja. Zaradi protislovja med najbolj primernimi lokacijami za izvajanja odlova vran v mestnem okolju in neučinkovitostjo odlova s pastmi v teh območjih se zdi, da pasti niso ukrep, s katerimi bi v prihodnje lahko zmanjšali številčnost vran v mestnem okolju. Glede na drugačno prehransko ponudbo v kmetijski krajini pa s tem ne izključujemo možnosti (učinkovitosti) uporabe pasti za redukcijski odlov vran na kmetijskih površinah. Seveda pa se tudi v tem primeru postavlja ključno vprašanje, s katerim bi se še bolj srečevali v urbanem okolju – tj. kaj narediti z ujetimi vranami oz. kako jih evtanazirati, da bi bil način družbeno kolikor toliko sprejemljiv.

6.3.2 *Preizkus učinkovitosti dveh preprostih odvrčalnih ukrepov*

Kratkotrajno (dvakrat po 14 dni) opazovanje je pokazalo, da preprosta zvočna odvrčala niso učinkovit ukrep za preganjanje vran. Število sivih vran se po namestitvi zvočnih odvrčal namreč niti na deponiji odpadkov niti na travniku ni zmanjšalo, ampak se je celo povečalo (travnik: s povprečno dnevno opaženih 14,9 osebkov v 14-dnevnem obdobju pred namestitvijo na 33,5 osebkov po namestitvi odvrčal; odlagališče: s 4,1 na 4,4), kar bi lahko bilo posledica dejstva, da so se tu začele prehranjevati vrane, ki so se prej prehranjevale na odlagališču odpadkov, na katerem smo izpostavili kadavre vran. Slednji so se namreč vsaj v kratkotrajnem obdobju izkazali kot učinkovit ukrep za odganjanje vran, kar kažejo tako podatki o bistveno zmanjšanem številu vran po namestitvi kadavrov tako na odlagališču odpadkov (povprečno dnevno opaženo število osebkov pred namestitvijo kadavrov: 31,5; po namestitvi kadavrov: 1,6) kot tudi na travniku (s 7,4 na 3,2), pa tudi mehke informacije lastnikov zemljišč, ki so potrdili, da so vrane po namestitvi kadavrov območje deponije Holmec takoj zapustile (povzeto po Gradišnik, 2016).

6.4 Ovrednotenje ukrepov za zmanjšanje konfliktov z vranami

Za reševanje konfliktnih situacij med ljudmi in sivo vrano je bil leta 2011 pripravljen predlog Akcijskega načrta za reševanje problemov, povezanih s sivo vrano v Sloveniji (Akcijski načrt, 2011), ki pa še ni sprejet. Tudi sicer se v tem dokumentu ukrepi, ki so dovolj konkretizirani, nanašajo predvsem na zmanjševanje škodnih dogodkov na kmetijskih oz. lovni površinah, medtem ko so ukrepi v mestih predvsem načelne narave, temeljijo na preverjanju zakonske (ne)dopustnosti oz. zgolj podajajo predloge za nadaljnje delo. Zaradi tega je smiselno in potrebno pristopiti k sistematičnemu prepoznavanju in zlasti reševanju problemov, povezanih s sivo vrano v urbanih območjih Slovenije.

V prvi vrsti je treba ugotoviti, kateri so dejanski problemi, ki jih povzročajo sive vrane v naseljih. Podatki namreč kažejo, da za razliko od kmetijskih površin, v naseljih praviloma ne beležimo škodnih dogodkov, ampak s številčnostjo raste predvsem število registriranih motenj za prebivalce. Ljudje so prestrašeni zaradi obrambnih odzivov vran predvsem v razmnoževalnem obdobju in teritorialnega obnašanja vran, na katerega niso navajeni. V takšnih primerih bi k zmanjševanju konfliktnosti in posledično k večji družbeni sprejemljivosti prispevalo že izobraževanje prebivalcev glede navad ter načina življenja vran. V primerih, ko številčnost vran v naseljih preseže družbeno sprejemljivost okolja in le-te ni mogoče ali smiselno povečevati, so potrebni ukrepi za zmanjševanje vplivov, vključno s poseganjem v populacijo.

V nadaljevanju je pripravljen pregled ukrepov za zmanjševanje konfliktov med ljudmi in sivo vrano (preglednica 10). Možni ukrepi, ki so v svetu poznani in bi se jih potencialno lahko vključilo v izvajanje reševanja konfliktov s sivo vrano tudi v Sloveniji, so predstavljeni s štirih vidikov: (i) učinkovitost ukrepa; (ii) dejanska izvedljivost ukrepa (v mestu in na podeželju); (iii) legitimnost ukrepa oz. opredelitev družbe do tega ukrepa; (iv) zakonska sprejemljivost predlaganega ukrepa.

Pri odločanju o izvedbi ukrepov za zmanjšanje konfliktov med vranami in ljudmi se je smiselno osredotočiti le na tiste ukrepe, ki so opredeljeni kot učinkoviti, pri teh pa preveriti družbeno in pravno sprejemljivost. Ukrepi, ki ustrezajo vsem trem merilom, se lahko takoj izvajajo, za družbeno manj sprejemljive, a učinkovite ukrepe, pa je treba pripraviti in izvesti komunikacijski načrt, s katerim obrazložimo ukrep ter njegovo nujnost.

Za ukrepe, ki bi bili učinkoviti in družbeno sprejemljivi (ali pogojno sprejemljivi, torej vezani na ciljano osveščanje), a niso legalno možni, pa je treba preučiti možnost spremembe zakonodaje.

Preglednica 10: Učinkovitost, tehnična izvedljivost, družbena sprejemljivost in zakonska sprejemljivost možnih ukrepov za zmanjševanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi (ovrednotenje učinkovitosti se nanaša na reševanje konkretnih problemov, tj. na zmanjšanje/odpravo vzrokov za nastanek konfliktnih dogodkov na konkretni lokaciji, in ne na uravnavanje številčnosti oz. populacijske dinamike sive vrane).

Zap. številka	UKREP	UČINKOVITOST	TEHNIČNA IZVEDLJIVOST	DRUŽBENA SPREJEMLJIVOST			ZAKONSKA SPREJEMLJIVOST
				Aritmetična sredina	Modus	Mediana	
A – VPLIV NA OBNAŠANJE VRAN							
A1	Plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa (silhuete sov in ujed itn.)	Učinkovitost časovno omejena. Vrane se na ukrep navadijo. Gre za začasen, časovno omejen ukrep. Učinkovitost bi se lahko povečala ob hkratni negativni izkušnji v jati vran.	Ukrep enostaven, stroškovno ni zahteven. Dostopnost silhuet, maket in trakov v različnih izvedbah je velika. Enostavna postavitev oz. montaža.	2,96 (niti nesprejemljivo, niti sprejemljivo)	5	3	Zakonito.
A2	Plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa (kadavri vran)		Ukrep enostaven, stroškovno ni zahteven (kadavri pridobljeni v sklopu rednega odvzema sive vrane). Treba je zagotoviti skladiščenje kadavrov (zamrzovalnik). V mestih uporaba kadavrov ni priporočljiva zaradi pričakovanih negativnih odzivov javnosti in prisotnosti številnih domačih živali. Potencialna nevarnost prenosa bolezni, smrad.				
A3	Plašenje vran s hrupom (zvočna odvrčala, posnetki vran v stresni situaciji)	Enostavna odvrčala neučinkovita, za namenska (glasovi ujed) učinkovitost časovno omejena. Vrane se navadijo, potrebno menjavanje frekvenc.	Ukrep enostavno izvedljiv (postavitev), stroškovno srednje zahteven. Na trgu je več ponudnikov teh naprav. Vendar je lahko (zelo) moteč za ostale živali oz. ljudi v mestih.	2,25 (nesprejemljivo)	1	2	Zakonito.
A4	Preganjanje vran iz mest z uporabo udomačenih ujed (sokolarjenje)	Učinkovito za plašenje, ne pa za redukcijo vran/plenskih vrst.	Ni realno izvedljivo v času gnezdenja in vzreje mladičev ter v času guljenja perja (spomladi in pozimi). Za izvajanje tega ukrepa v mestih primerne le določene vrste ujed.	3,07 (niti sprejemljivo, niti nesprejemljivo)	5	3	Zakonito (vendar: nelovne površine, izven lovne dobe, tujerodne vrste)

Preglednica 10: nadaljevanje.

Zap. številka	UKREP	UČINKOVITOST	TEHNIČNA IZVEDLJIVOST	DRUŽBENA SPREJEMLJIVOST			ZAKONSKA SPREJEMLJIVOST
				Aritmetična sredina	Modus	Mediana	
A5	Fizično odstranjevanje gnezd v mestih – pred valjenjem (npr. z vodnim curkom)	Učinkovito za lokalno reševanje konfliktov, povezanih z gnezdenjem, če je izvedeno v začetnem času gnezdenja. Neučinkovito za regulacijo številčnosti vran v mestih.	Potreba po ustrezni tehnični opremi (brizgalna, gasilski avto ali podobno). Gasilci niso pripravljeni sistemsko izvajati tega ukrepa.	2,14 (nesprejemljivo)	1	1	Nezakonito (35. člen ZDL-1), možna izjema.
A6	Fizično odstranjevanje gnezd v mestih – pred valjenjem (npr. ročno z lestvijo)		Enostavno, a potreba po ustrezni tehnični opremi (leste, varnostna zaščita za višino). Nevarno za osebo, ki izvaja delo (na višini), tudi zaradi vran, ki branijo gnezdo; oseba mora biti ustrezno zaščiten. Zaradi učenja vran in branjenja gnezd lahko po izkušnjah (npr. Japonska) ukrep celo poveča število konfliktnih dogodkov.				
B – SPREMINJANJE HABITATA (z namenom zmanjšanja verjetnosti gnezdenja in/ali prenočevanja)							
B1	Odstranjevanje dreves (in prostorsko načrtovanje drevnine v mestih)	Učinkovito za preprečevanje gnezdenja in prenočevanja vran na specifičnih lokacijah.	Vprašanje lastništva dreves in pridobivanja dovoljenj (javno, zasebno). Potrebna dobra organizacija poseka in pravila podrtih dreves (varnost in vznemirjanje prebivalcev). Upoštevati je treba negativne odzive javnosti. Smiselno predvsem v smislu ustreznega urbanističnega načrtovanja.	/	/	/	Pogojno (poseganje v drevesa).
B2	Obrezovanje in oblikovanje krošenj dreves (zlasti vrst, do katerih imajo vrane gnezditvene preference)	Učinkovito za preprečevanje gnezdenja (in prenočevanja) vran na specifičnih lokacijah.	Velja enako, kot za ukrep B1, pri čemer je pričakovana večja družbena sprejemljivost. Dodatna tehnična zahteva, da delo opravi človek, ki je usposobljen za delo z motorno žago na višini.	/	/	/	Pogojno (poseganje v drevesa).

Preglednica 10: nadaljevanje.

Zap. številka	UKREP	UČINKOVITOST	TEHNIČNA IZVEDLJIVOST	DRUŽBENA SPREJEMLJIVOST			ZAKONSKA SPREJEMLJIVOST
				Aritmetična sredina	Modus	Mediana	
B3	Preprečevanje dostopa do hrane (<u>izboljšanje ravnanja z odpadki v mestih in na deponijah</u>)	Učinkovito, tako za reševanje konkretnih problemov (zmanjšanje lokalne prisotnosti in onesnaževanja) kot tudi za uravnavanje populacijske dinamike vrste.	Načeloma lahko izvedljiv ukrep, a je potrebna ustrezna komunikacija (ozaveščanje ljudi, sodelovanje s komunalnimi službami itn.). Potrebna identifikacija virov hrane, odstranjevanje le-teh in/ali fizično preprečevanje dostopa do hrane (npr. pokritost smetnjakov in kontejnerjev ter deponij odpadkov).	/	/	/	Zakonito.
C – ODVZEM VRAN IZ NARAVE IN DRUGI POSEGI V POPULACIJO							
C1	Odstranjevanje vranjih mladičev ali jajc iz gnezd	Zelo učinkovito na lokalnem nivoju (Vuorisalo in sod., 2013), za regulacijo številčnosti je učinkovitost odvisna od vloženega napora.	Potreba po ustrezni tehnični opremi (lestev, varnostna zaščita za višino). Nevarno za osebo, ki izvaja delo (na višini), tudi zaradi vran, ki branijo gnezdo; oseba mora biti ustrezno zaščiten. Zaradi učenja vran in branjenja gnezd lahko po izkušnjah (npr. Japonska) ukrep celo poveča število konfliktnih dogodkov.	1,94 (povsem nesprejemljivo)	1	1	Nezakonito (35. člen ZDL-1), možna izjema.
C2	Streljanje mladičev v gnezdih	Zelo učinkovito na lokalnem nivoju, za regulacijo številčnosti je učinkovitost odvisna od vloženega napora.	Nevarnost poškodb objektov in uničenja gnezd drugih vrst ptic. Vprašanje pristojnosti na nelovni površini (v mestih), veliko vznemirjanje prebivalcev.	1,44 (povsem nesprejemljivo)	1	1	Nezakonito (44(2). člen ZDL-1).
C3	Kemična sterilizacija vran	O učinkovitosti za vrane ni podatkov, učinek je lahko nasproten od zelenega (tretirana krma pomeni dodaten vir hrane).	Treba je poskrbeti, da sredstva ne zaužijejo druge vrste (neposredno ali posredno s plenjenjem). Nevarnost izločanja v okolje (hormonski motilci). Sicer je treba doseči, da krmo zaužije čim več samic, vsaka večkrat. Številni tehnični zadržki v primeru vran (glej poglavje 6.1.1).	2,51 (nesprejemljivo)	1	2	Zakonito.

Preglednica 10: nadaljevanje.

Zap. številka	UKREP	UČINKOVITOST	TEHNIČNA IZVEDLJIVOST	DRUŽBENA SPREJEMLJIVOST			ZAKONSKA SPREJEMLJIVOST
				Aritmetična sredina	Modus	Mediana	
C4	Uporaba pasti za odlov vran <u>v mestnem okolju</u>	Zelo neučinkovito (lastni podatki). Vrane so namreč inteligentne in ukrep prepoznajo kot nevaren, hkrati imajo mnogo alternativnih virov hrane , zato oportunistično ne iščejo novih (tveganih virov).	Stroškovno eden zahtevnejših ukrepov (potreba po večjem številu kletk, časovno zahteven odlov). Pomembno (in nerešeno) je vprašanje, kaj narediti z ujetimi vranami . Zaradi pričakovanih odzivov javnosti ukrep izvedljiv zgolj omejeno, predvsem (ali zgolj) na deponijah odpadkov .	2,63 (nesprejemljivo)	1	2	Nezakonito (možna izjema) 43(7). člen ZDL-1.
C5	Uporaba pasti za odlov vran <u>na podeželju</u>	Učinkovitost pri nas neznana . Vrane ukrep prepoznajo kot nevaren, je pa drugače kot v urbanem okolju (oz. na deponijah odpadkov) mogoče zagotoviti bolj atraktivne vire hrane od že prisotnih .	Stroškovno eden zahtevnejših ukrepov (potreba po večjem številu kletk, časovno zahteven odlov). Pomembno (in nerešeno) je vprašanje, kaj narediti z ujetimi vranami .	2,46 (nesprejemljivo)	1	2	Nezakonito (možna izjema) 43(7). člen ZDL-1.
C6	Streljanje odraslih vran na kmetijskih površinah	Učinkovit ukrep za lokalno plašenje, nikakor pa ne za regulacijo številčnosti (podatki o trendih odvzema in spreminjanja številčnosti sivih vran v Sloveniji). Ukrep ima lahko v primestnem okolju nasproten učinek od zelenega zaradi premika vran v mesta .	Izvedba že poteka, skladno s potrjenimi lovskoupravljaljskimi načrti. Za bolj sistematično izvajanje je potrebno motivirati lovce. Za doseganje kakršnihkoli večjih učinkov je to časovno zelo zahteven ukrep.	2,72 (nesprejemljivo)	1	2	Zakonito.

Preglednica 10: nadaljevanje.

Zap. številka	UKREP	UČINKOVITOST	TEHNIČNA IZVEDLJIVOST	DRUŽBENA SPREJEMLJIVOST			ZAKONSKA SPREJEMLJIVOST
				Aritmetična sredina	Modus	Mediana	
C7	Streljanje odraslih vran v urbanem okolju	Na tak način lahko odstranimo le posamezne problematične osebe, sicer povsem neučinkovit ukrep.	Zaradi prisotnosti ljudi in objektov je odstrel s sicer dovoljenim orožjem tehnično neizvedljiv (potrebna bi bila uporaba močnih zračnih pušk). Vprašanje pristojnosti za izvajanje odstrela na nelovni površini.	1,89 (povsem nesprejemljivo)	1	1	Nezakonito (44(2). člen ZDL-1).
C8	Nastavljanje zastrupljenih vab za vrane	Zelo učinkovit ukrep (izkušnje iz preteklosti), a predstavlja veliko tveganje zaradi neselektivnega delovanja.	S tem ukrepom lahko prizadenemo tudi druge, ne ciljane vrste (vključno s plenilci in mrhovinarji). Ukrep je možno izvesti le na lokacijah, kjer so vrane prisotne v večjem številu in kjer je tveganje za izpostavljenost ostalih vrst majhna. Vabe je potrebno postaviti tako, da so nedosegljive ostalim vrstam. Zahtevana mora biti ustrezna usposobljenost oseb.	1,50 (povsem nesprejemljivo)	1	1	Nezakonito (43. člen ZDL-1).

OPOMBE:

- Lestvica za ocenjevanje družbene sprejemljivosti ukrepov: 1 = popolnoma nesprejemljivo; 3 = niti nesprejemljivo, niti sprejemljivo; 5 = popolnoma sprejemljivo (glej tudi: Šorgo in sod., 2015; Špur, 2015; Špur in sod., 2016).
- Pod zakonsko sprejemljivostjo smo zaradi načela previdnosti kot »zakonite« opredelili le tiste ukrepe, katerih izvedba je dopustna brez izpolnjevanja dodatnih pogojev, določenih s krovnim zakonom ali podzakonskimi akti (npr. dovoljenje ministra za uporabo pasti).
- Pod opredelitvijo učinkovitosti in tehnične sprejemljivosti posameznega ukrepa so v preglednici zapisana le najpomembnejša dejstva; dodatna pojasnila in vzroki za takšno opredelitev so podana v predhodnih poglavjih poročila.

Siva vrana v zakonodaji

Na ravni Evropske unije ureja varstvo ptic *Direktiva o pticah* (Direktiva 2009/147/ES Evropskega parlamenta in Sveta, z dne 30. novembra 2009, o ohranjanju prosto živečih ptic – kodificirana različica), s katero so zavarovane vse vrste prostoživečih ptic, naravno prisotnih na območju Evropske unije (1. člen Direktive). Vrste iz Priloge II je dovoljeno loviti skladno z nacionalno zakonodajo, s tem, da mora vsaka država članica zagotoviti, »da lov na te vrste ne ogroža prizadevanj za njihovo ohranitev na območju njihove razširjenosti« (7. člen). V Prilogi II je navedena tudi vrsta »siva vrana«. Ker je leta 1979, ko je bila sprejeta Direktiva o pticah, vrsta vključevala dve takrat prepoznani podvrsti (*C. corone corone* in *C. corone cornix*), ki sta sedaj priznani kot samostojni vrsti (črna vrana in siva vrana), veljajo pravne posledice direktive za obe vrsti. Priloga IV opredeljuje prepovedane načine lova na ptice.

Siva vrana je torej po Direktivi o pticah lovna vrsta, njeno ohranjanje pa se ureja z nacionalno zakonodajo s področja lova. Za sivo vrano so relevantna določila iz Direktive o pticah prenesena v slovensko zakonodajo z *Zakonom o divjadi in lovstvu* (Ur. l. RS, št. 16/04, 120/06 – odl. US, 17/08 in 46/14 – ZON-C; v nadaljevanju ZDLov-1), torej se ohranjanje te vrste ne ureja z zakonodajo s področja varstva narave. Zato je siva vrana izvzeta iz seznama zavarovanih vrst, navedenih v *Prilogi A Uredbe o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah* (Ur. l. RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11 in 15/14).

Z *Uredbo o določitvi divjadi in lovni dob* (Ur. l. RS, št. 101/04 in 81/14) je siva vrana določena kot divjad (3. člen) z lovno dobo od 1. avgusta do 28. februarja (4. člen). S tem je izpolnjena zahteva Direktive o pticah, da se vrste ne lovi v času razmnoževanja.

Prepovedani načini lova so opredeljeni v 44. členu ZDLov-1. Isti zakon tudi določa odškodninsko odgovornost (51. – 58. člen). Divjad je prepovedano tudi nepotrebno vznemirjati (35. člen), razen v posebnih primerih z dovoljenjem ministra. V izjemnih primerih lahko minister dovoli poseg v populacijo divjadi in določi pogoje ter način poseganja (42. člen). Izjemni primeri so:

- da se prepreči resno škodo zlasti na posevkih, živini, gozdovih, ribištvu in vodi ter drugih vrstah premoženja;
- zaradi zdravja ljudi in javne varnosti ali zaradi drugih nujnih razlogov prevladovanja javnih koristi, ki je lahko tudi socialne ali gospodarske narave, in zaradi koristnih posledic, ki so bistvenega pomena za okolje;
- zaradi raziskovanj in izobraževanj;
- zaradi doseljevanja in ponovnega naseljevanja teh vrst.

Vrednotenje ukrepov za zmanjšanje konfliktov

Za vrednotenje ukrepov za zmanjšanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi smo ugotovitve iz preglednice 10 ovrednotili s primerjalno metodo iz skupine pristopov za hitro ugotavljanje (RAP – *Rapid Assessment*) ter pripravili preglednico 11. Ta pristop poveča preglednost med različnimi izbirami, ki jih ni mogoče med seboj neposredno primerjati ali kvantitativno opredeliti, ampak temeljijo na subjektivnem poznavanju in ocenah. Vsako področje ocenimo s 7-stopenjsko lestvico (3–, 2–, 1–, 0, 1+, 2+, 3+), upoštevamo tudi različno pomensko težo posameznega področja. V tem primeru je ključno prvo področje, tj. učinkovitost ukrepa. Če ukrep ni učinkovit, nadaljnja obravnava ni več smiselna. Z nadaljnjim delom izložimo ukrepe, na katere ne moremo vplivati, preglednica pa omogoča osnovo za načrtovanje nadaljnjih ukrepov, ki so lahko tudi bolj dolgoročne narave: npr. vpliv na družbeno sprejemljivost, spremembe zakonodaje itn.

Subjektivnost odločanja za posamezno oceno temelji na obrazložitvah iz preglednice 10, odvisna pa je tudi od osebne kvalifikacije ocenjevalca. Možni so tudi drugačni pogledi, zato je rezultat zanesljivejši, če se ocenjevanje izvede z delavnico z večjim številom strokovnjakov (dvakrat v sklopu izvedbe projekta, tj. pred oddajo zaključnega poročila). Pomembno je, da rezultat vrednotenja ni odločitev o posameznih ukrepih, ampak predvsem opora za sprejemanje odločitev.

Iz zbranih podatkov je razvidno, da se z naraščanjem populacij sive vrane v urbanih območjih veča število konfliktov z ljudmi. Pri tem ne gre za večje škode na premoženju, ampak predvsem za več vznemirjanja zaradi oglašanja vran, njihovega teritorialnega obnašanja, zlasti pa občutka ogroženosti ljudi, ki dojemajo svarilne napade vran kot dejanske napade. Dokler je obseg konflikta na tej ravni, bi bilo smiselno s seznanjanjem ljudi z obnašanjem sivih vran zvišati prag družbene sprejemljivosti. Temu bi pripomogli tudi dodatni sistemski ukrepi, kot je omejevanje možnih virov hrane v naseljih (in deponijah odpadkov), in konkretni izvedbeni ukrepi, npr. preprečevanje gnezdenja na najbolj frekventnih točkah (parkovne površine, bližine postajališč, sprehajališča) ter še zlasti v bližini vrtcev oz. osnovnih šol.

Če konflikt preraste prag družbene sprejemljivosti, zlasti v povezavi s škodnimi dogodki, je smiselno zmanjševanje populacije vran v urbanem okolju. Najbolj učinkoviti in selektivni so posegi, povezani z odstranjevanjem gnezd oz. uničevanjem zaroda. Takšni ukrepi so glede na veljavne predpise možni kot izjeme, ki jih predpiše minister, a so praviloma družbeno nesprejemljivi. Glede na izkušnje iz preteklosti, ki kažejo, da je z odstranjevanjem gnezd lokalno (v okolici vročih točk) možno problem bistveno zmanjšati, je smiselno sistematično povečati družbeno sprejemljivost izvedbe tega ukrepa (z ustreznim informiranjem javnosti), hkrati pa je treba vzpostaviti sistem, ki bo lastnikom parcel omogočal pravočasno odstranjevanje gnezd.

Preglednica 11: Sintezni pregled primernosti ukrepov za zmanjševanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi; ukrepi so vrednoteni upoštevaje predvsem reševanje konkretnih problemov (na danih lokacijah v mestih), uravnavanje številčnosti populacije sive vrane pri tem ni poudarjen cilj. Za podrobno utemeljitev glej preglednico 10.

Št.	UKREP	UČINKOVITOST	TEHNIČNA IZVEDLJIVOST	DRUŽBENA SPREJEMLJIVOST	ZAKONSKA SPREJEMLJIVOST	SKUPNA OCENA PRIMERNOSTI
A – VPLIV NA OBNAŠANJE VRAN						
A1	Plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa (silhuete in makete ujed in sov)	😊	😊😊😊	😊	😊😊😊	Ustrezno.
A2	Plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa (kadavri vran)	😊	😞	😊	😊😊😊	Ustrezno lahko na podeželju, v mestih skoraj neizvedljivo; vprašanje družbene sprejemljivosti.
A3	Plašenje vran s hrupom (zvočna odvrčala)	😞	😊😊	😞	😊😊😊	Ni sprejemljivo, majhna učinkovitost.
A4	Preganjanje vran iz mest z uporabo udomačenih ujed (sokolarjenje)	😊😊	😊	😊	😊	Ustrezno.
A5	Fizično odstranjevanje gnezd v mestih – pred valjenjem (npr. z vodnim curkom)	😊😊😊	😊	😞😞	😊	Ni sprejemljivo, potrebno povečati sprejemljivost.
A6	Fizično odstranjevanje gnezd v mestih – pred valjenjem (npr. ročno z lestvijo)	😊😊😊	😊😊	😞😞	😊	Ni sprejemljivo, potrebno povečati sprejemljivost.
B – SPREMINJANJE HABITATA (z namenom zmanjšanja verjetnosti gnezdenja in/ali prenočevanja)						
B1	Odstranjevanje dreves	😊😊😊	😞	ni podatka	😊	Zahtevno, vprašljiva družbena sprejemljivost.
B2	Obrezovanje in oblikovanje krošenj dreves	😊😊😊	😊😊	ni podatka	😊	Ustrezno.
B3	Preprečevanje dostopa do hrane	😊😊😊	😊	ni podatka	😊😊😊	Ustrezno.
C – ODVZEM VRAN IZ NARAVE IN DRUGI POSEGI V POPULACIJO						
C1	Odstranjevanje vranjih mladičev ali jajc iz gnezd	😊😊😊	😞	😞😞	😊	Ni sprejemljivo.
C2	Streljanje mladičev v gnezdih	😊😊😊	😊	😞😞😞	😞😞😞	Povsem nesprejemljivo, nezakonito.
C3	Kemična sterilizacija vran	😊	😞😞	😞	😊😊😊	Tehnično zelo zahtevno, mnoga tveganja, ni sprejemljivo.
C4	Uporaba pasti za odlov vran v mestnem okolju	😞😞	😊😊	😞	😊	Ni učinkovito, nesprejemljivo.
C5	Uporaba pasti za odlov vran na podeželju	😊	😊😊	😞	😊	Učinkovitost pri nas ni znana, nesprejemljivo.
C6	Streljanje odraslih vran na kmetijskih površinah	😞	😊😊😊	😞	😊😊😊	Smiselno le kot dopolnilni ukrep.
C7	Streljanje odraslih vran v urbanem okolju	😞	😞😞😞	😞😞	😞😞😞	Neizvedljivo, nesprejemljivo, nezakonito.
C8	Nastavljanje zastrupljenih vab za vrane	😊😊	😞	😞😞😞	😞😞😞	Povsem nesprejemljivo, nezakonito.

V prvi vrsti obstaja osnovni pomislek, ali so vplivi vran tako veliki, da je omejevanje populacije potrebno in ni mogoče več zviševati praga sožitja. V takih primerih je treba pred izvedbo ukrepov ustrezno obrazložiti njihovo potrebnost širši javnosti in s tem doseči sprejemljivost. Če se izkaže, da izjemne situacije postajajo redne, potem je treba temu primerno spremeniti zakonodajo.

Na podlagi analize ukrepov z vidika njihove ustreznosti, tehnične izvedljivosti, družbene sprejemljivosti in zakonitosti (preglednica 11) sklepamo, da so ustrezni ukrepi, ki se lahko uporabljajo za zmanjševanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi (predvsem v mestih) naslednji:

- plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa (silhuete ujed in sov, pogojno – ob preverbi sprejemljivosti in na omejenih površinah – tudi kadavri vran),
- preganjanje vran iz mest z uporabo udomačenih ujed (sokolarjenje),
- obrezovanje in oblikovanje krošenj dreves,
- preprečevanje dostopa do hrane.

Pogojno se lahko kot ustrezen ukrep izvedejo tudi:

- plašenje vran s hrupom (zvočna odvrčala) – če se na to ustrezno pripravi ljudi oz. se jih ne moti, seveda pod pogojem, da se najdejo učinkovita odvrčala;
- preprečevanje gnezdenja s pravočasno fizično odstranitvijo gnezd (pred/med valjenjem) – ob ustrezni predhodni pripravi javnosti, ukrep je lahko smiseln in učinkovit za reševanje lokalnih problemov, tj. za preprečevanje gnezdenja na najbolj problematičnih mestih; omogočiti je treba, da lahko lastniki parcel oz. upravniki objektov pravočasno odstranijo gnezda, a samo na dogovorjenih lokacijah;
- odstranjevanje dreves – v res izjemno problematičnih delih mest;
- streljanje odraslih vran na kmetijskih površinah – le kot dopolnilni ukrep, s katerim se lahko lokalno preprečuje škodo, ne zmanjša pa se velikost populacije, zaradi inteligence vran in težke izvedbe obsežnejšega odstrela.

Pred izvedbo določenih ukrepov je potrebno najprej izvesti ustrezno izobraževalno kampanjo oz. spremeniti zakonodajo. Poleg tega poudarjamo, da je potrebno izvesti tudi določene ukrepe na kognitivnem nivoju, npr. izobraževanje o ustreznem ravnanju v času gnezdenja vran in kako se izogniti konfliktom z vranami, ter ukrepe na strukturnem nivoju, npr. učinkovitejše ravnanje z odpadki, da vrane do njih ne bi imele dostopa (slednje lahko vpliva tako na prostorsko razporeditev vran kot tudi na njihovo številčnost in populacijske trende).

7 OBVEŠČANJE LJUDI O VRANAH (DISEMINACIJA)

V tem sklopu projekta je potrebno posebej izpostaviti postavitev namenske spletne strani projekta (<https://sites.google.com/site/sivavrana/home>), na kateri so predstavljeni podatki o projektu, značilnostih (sivih) vran, ekosistemski vlogi in konfliktih z ljudmi, rezultati o lastnih ugotovitvah, vzpostavljena je spletna knjižnica z vključitvijo objav o vranah v medijih.

Z vidika diseminacije rezultatov splošni in strokovni javnosti je pomembno, da smo prispevek »(Sive) vrane v urbanem okolju: konflikti s prebivalci« (Flajšman in sod., 2015) predstavili na 7. Slovenskem lovskem dnevu na temo škod po divjadi (Gornja Radgona, 18. 4. 2015), prispevek »Kako reševati probleme, ki jih povzroča siva vrana v urbanem okolju: odnos prebivalcev slovenskih mest do možnih omilitvenih ukrepov« (Špur in sod., 2015) na 4. Mednarodnem kongresu o lovstvu in upravljanju z divjadjo (Velenje, 5. 11. 2015), projekt smo strokovni javnosti predstavili tudi s strokovnim člankom v reviji Lovec (Pokorny in sod., 2015). Ob zaključku projekta smo le-tega in rezultate večkrat predstavili tudi v vodilnih slovenskih medijih (npr. Dnevnik, Radio Slovenija). V sklopu projekta je nastalo več magistrskih (Špur, 2015; Sovdat, 2016) in diplomskih nalog (Senič, 2015; Bučar, 2016; Herček, 2016; Gradišnik, 2016) ter več znanstvenih prispevkov, vključno z izvirnimi (Špur in sod., 2016, 2017) in preglednimi znanstvenimi članki (Pokorny in sod., 2014).

Bibliografski rezultati projektne skupine:

- Bučar B., Pokorny B. (mentor). 2016. Gnezditvene preference sivih vran v Novem mestu v primerjavi z Novo Gorico. Diplomsko delo. Visoka šola za varstvo okolja, 36 str.
- Flajšman K., Jelenko I., Al Sayegh-Petkovšek S., Jerina K., Kos I., Potočnik H., Sovinc A., Janžekovič F., Šorgo A., Pokorny B. 2015. (Sive) vrane v urbanem okolju: konflikti s prebivalci. Predavanje na 7. Slovenskem lovskem dnevu »Škoda po divjadi«, Gornja Radgona, 18. 4. 2015.
- Gradišnik L., Pokorny B. (mentor). 2016. Preizkus učinkovitosti enostavnih odvrčalnih ukrepov za odvrčanje sivih vran (*Corvus cornix*) s kmetijskih in urbanih površin. Diplomsko delo. Visoka šola za varstvo okolja, 30 str.
- Herček B., Pokorny B. (mentor). 2016. Plenjenje (umetnih) ptičjih gnezd na gozdnem robu in v urbanem okolju. Diplomsko delo. Visoka šola za varstvo okolja, 33 str.
- Pokorny B., Flajšman K., Jelenko I. 2014. Pomen in vplivi vran, s poudarkom na sivi vrani (*Corvus cornix*), v (sub)urbanem okolju. Acta Silvae et Ligni, 103: 47-60.
- Pokorny B., Jelenko I., Al Sayegh-Petkovšek S., Jerina K., Kos I., Potočnik H., Sovinc A., Janžekovič F., Šorgo A., Flajšman K. 2015. (Sive) vrane v urbanem okolju. Lovec, 98: 73-77.
- Senič M., Sovinc A. (mentor), Jugovič J. (somentor). 2015. Vpliv plenilcev na gnezdeče populacije male čigre (*Sterna albifrons*) in navadne čigre (*Sterna hirundo*) v Krajinskem parku Sečoveljske soline. Diplomsko delo. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, 58 str.
- Sovdat P., Pokorny B. (mentor), Sovinc A. (somentor). 2016. Sive vrane v Novi Gorici: številčnost, gnezditvene preference in odnos ljudi do vrste. Magistrsko delo. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, 98 str.
- Špur N., Šorgo A. (mentor). 2015. Stališča in sprejemljivost ukrepov za upravljanje s populacijami sive vrane *Corvus cornix* v Sloveniji. Magistrsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 59 str.
- Špur N., Pokorny B., Šorgo A. 2015. How to solve problems with Hooded crows (*Corvus cornix*) in urban areas: attitudes of Slovene citizens toward mitigation measures. V: Flajšman K. (ur.), Pokorny B. (ur.). 4. Hunting and Game Management Symposium, Velenje, Slovenija, 5.–7. november 2015. Abstract book. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, str. 37.
- Špur N., Pokorny B., Šorgo A. 2016. Attitudes toward and acceptability of management strategies for a population of Hooded crow (*Corvus cornix*) in Slovenia. Anthrozoos, 29: 669-682.
- Špur N., Pokorny B., Šorgo A. Public willingness to participate in actions for crow management. Članek v postopku oddaje.

8 ZAKLJUČKI

8.1 Številčnost in gnezditvene preference (sivih) vran v mestih

Na podlagi terenskih popisov vran v več slovenskih mestih (Maribor, Nova Gorica, Novo mesto, Koper, Ajdovščina) lahko zaključimo:

- Gnezditvena gostota sivih vran v preučevanih območjih navedenih mest se je nahajala med 0 in 5,9 parov na km². Največja gnezditvena gostota je bila zabeležena na območju Nove Gorice (5,9 parov/km²), sledila sta ji Maribor (5,5 parov/km²) in Novo mesto (1,75 parov/km²). V Ajdovščini gnezd sivih vran nismo evidentirali, vrane so bile tam večinoma opažene le v preletu.
- Poznavanje številčnosti in/ali gnezditvene gostote vran v posameznih mestih je sicer zanimivo; vendar je za načrtovanje ukrepov bistveno pomembnejši podatek o gnezditvenih preferencah vran, za načrtovanje ustrezne upravljalvske strategije pa je še bolj pomembno poznavanje družbene (sociološke) nosilne zmogljivosti zanje.
- Za urbanistično načrtovanje oz. morebitno poseganje v drevesa na najbolj kritičnih lokacijah z namenom zmanjšanja števila konfliktnih dogodkov z vranami je pomembno poznavanje gnezditvenih preferenc vran – praviloma so le-te do iglavcev in visokih listavcev z razvejano krošnjo. Vendar v odvisnosti od razpoložljivosti dreves sive vrane izbirajo za gnezdenje različne in številne drevesne vrste; v Mariboru, Novem mestu in v Novi Gorici smo gnezda vran registrirali na 14 – 16 drevesnih vrstah. Gnezda so bila praviloma povsod višje v drevesni krošnji.
- V Mariboru je bilo največje število gnezd sivih vran opaženih na hrastih (14,0 %), nato na belem topolu, javorjih in rdečem boru (po 11,1 %). Od osmih opaženih gnezd sivih vran v Kopru jih je bilo sedem na navadni smreki (87,5 %), eno pa na belem topolu (12,5 %). V Novem mestu je bilo največ gnezd na hrastih (31,0 %), nato na rdečih borih (11,5 %) in navadni smreki (8,2 %). V Novi Gorici imajo sive vrane izrazito gnezditveno preferenco do javorolistne platane (delež gnezd na tej vrsti je večji, kot je delež platan v sestavi drevnine mesta), črnega bora in navadne smreke.

8.2 Biologija in vedenjski vzorci sivih vran

Na podlagi telemetriranja sivih vran v Ljubljani smo prišli do naslednjih spoznanj:

- Dinamika gibanja vran nakazuje, da zelo učinkovito izkoriščajo heterogenost urbanega in suburbanega okolja, kar se kaže tako v izboru lokacij za prehranjevanje kot tudi v izrazito pestrem naboru lokacij, na katerih so skupna prenočišča.

- Območja skupinskih prenočišč vran se pogosto dojemajo kot problematična (zaradi oglašanja in iztrebljenja vran). Glede na dejstvo, da iste vrane uporabljajo večje število prenočišč, je pred sprejemom odločitve, da bi se na določenem majhnem območju izvajalo plašenje, treba presoditi ali bomo s takšnim ravnanjem razmere na drugem (morda še bolj občutljivem) območju poslabšali, kajti vrane si bodo v tem primeru zagotovo poiskale nadomestno prenočišče, ki je lahko še bolj problematično z vidika vznemirjanja prebivalcev.
- Vzorci prehajanja vran iz urbanega v suburbano okolje in nazaj nakazujejo, da bi lahko ukrepi, kot je npr. intenziven lov na površinah izven mest, imeli tudi negativen vpliv, saj bi lahko pri vranah, ki so izrazito učeče, to sprožilo večjo zgostitev populacije oz. še večje zahajanje v urbano okolje.

8.3 Plenilski vpliv vran na ostale vrste ptic

Proučevanja vpliva sivih vran na plenjenje ptičjih gnezd v urbani in suburbani krajini so v treh različnih poskusih pokazala, da na intenziteto plenjenja pomembno vplivajo različni dejavniki okolja. Pri tem smo zaznali izredno širok gradient plenjenja sivih vran, od ničelnih oz. zanemarljivih vrednosti v bližini bogatih, alternativnih (antropogenih) virov hrane, do izjemno intenzivnega, 100 % plenjenja gnezd, še zlasti ob visokih gostotah razpoložljivih gnezd ter ob možnosti učenja ob izkoriščanju tega vira.

V kratkih, prostorsko neodvisnih poskusih izpostavljanja simuliranih (umetnih) gnezd v odprti, suburbani krajini, s katerimi smo maksimalno omejili možnost učenja vran, smo ugotovili, da so sive vrane, poleg srak, daleč najpomembnejši plenilec ptičjih gnezd grmovnega in drevesnega sloja in so med plenilci gnezd v povprečju predstavljale 78 % delež. Intenzivnosti plenjenja velikih gnezd drevesnega sloja in malih gnezd grmovnega sloja se nista značilno razlikovali. V petdnevni izpostavitvi simuliranih gnezd smo zaznali 25 – 75 % deleže uplenjenih gnezd obeh tipov, v povprečju 42 %, kar kaže na razmeroma visoko stopnjo vpliva sivih vran na druge ptičje populacije v odprti, suburbani krajini proučevanega območja.

Rezultate, dobljene s simuliranimi oz. umetnimi gnezd, je treba vedno obravnavati z dobršno mero previdnosti, saj lahko na intenzivnost plenjenja takšnih gnezd vplivajo različni dejavniki, po katerih se razlikujejo od naravnih ptičjih gnezd, kot so mikrolokacija gnezd, časovno/prostorsko izogibanje postavljanja gnezd ali starševsko branjenje gnezd. Zagotovo pa lahko potrdimo, da imajo sive vrane v danih razmerah, zlasti v odprti krajini in ob velikih populacijskih gostotah, potencialno zelo velik vpliv na gnezditveno uspešnost ptičjih populacij.

8.4 Problemi, ki jih povzroča siva vrana v mestih, in možne rešitve

Naraščanje številčnosti vran v (sub)urbanih območjih pomeni vse več problemov oz. konfliktov z ljudmi. Tudi v Sloveniji je v zadnjem desetletju registriranih vse več konfliktov med prebivalci različno velikih mest in vranami, med katere sodijo zlasti škode na premoženju (deli stavb, pohištvo, avtomobili, kmetijska oprema, vrtnine itd.), motenje prebivalcev zaradi oglašanja vran, onesnaževanje mestnih površin z iztrebki in dodaten vnos hranil. Poroča se tudi o napadih (gnezdečih) vran na prebivalce, vključno z otroci. Kot zelo moteč dejavnik prisotnosti vran v mestnem okolju prebivalci dojemajo tudi pljenje gnezd ptic pevk in preganjanje odraslih osebkov manjših vrst ptic.

Objave o vranah v medijih večinoma govorijo o vrani kot o problematiki, če ne že kar škodljivi vrsti. Le sedem izmed 54 objav v slovenskih medijih (obdobje 2009 – 2016) je predstavljalo sivo vrano na splošno oz. celo njeno pozitivno vlogo v ekosistemu. Vendar je bil predvsem po zaslugi izvedbe pričujočega projekta v zadnjem letu opazen premik k bolj pozitivnemu predstavljanju vran; izmed sedmih nevtrálnih oz. pozitivnih prispevkov so bili namreč trije objavljeni v letu 2016. Vzpodbudno je tudi, da v letošnjem letu mediji niso poročali o konkretnem primeru napada vran na ljudi v Sloveniji.

Za ugotavljanje stopnje poznavanja vran, odnosov ljudi do njih in sprejemljivosti ponujenih upravljaljskih ukrepov za zmanjšanje konfliktov smo opravili dve javnomnenjski raziskavi, in sicer prek spletnega anketiranja, v ponovitvi pa tudi z anketiranjem v živo. Ključne ugotovitve podajamo v zaporedju namenov raziskave:

- Izmed štirih vrst vranov bi največ anketirancev prepoznalo sivo vrano.
- Anketiranci praviloma slabo poznajo biologijo vran. Večina jih je, npr., prepričana, da se spola med seboj razlikujeta po barvi, kar seveda ne drži.
- Najpogostejše negativne osebne izkušnje z vranami so opazovanje, kako so se vrane prehranjevale s sadjem in kako so trgale vreče za smeti. Redke osebne izkušnje so napad na otroka, na odraslega človeka in poškodba avtomobila.
- Večina anketirancev ne bi omejila števila vran ne glede na to, kje živijo. Najverjetneje menijo, da je potrebno vrane odstraniti tam, kjer je najvišja stopnja problematike.
- Anketiranci menijo, da je potrebno problem naraščanja števila sivih vran rešiti z ukrepi, ki so "vranam prijazni". V splošnem so izrazili večjo nestrinjanje kot strinjanje z ukrepi. Ukrepi, kjer gre za usmrnitev ali fizično odstranjevanje vran, so najmanj sprejemljivi. V spletnem anketiranju so se najbolj strinjali z ukrepom "sokolarjenje", v živo pa z vsemi ustreznimi sredstvi, ki jih naj izvajajo pooblašene osebe.

- Za upravljanje z vranami je pomembno, da so ukrepi učinkoviti, družbeno sprejemljivi in zakoniti. Vendar na podlagi ugotovitev javnomnenjske raziskave ni ukrepa, ki bi bil hkrati družbeno sprejemljiv, zakonit in učinkovit. Družbeno najbolj sprejemljiv ukrep “sokolarjenje” lahko izvajajo osebe, ki imajo opravljen lovski izpit in veljavno lovsko izkaznico z dovoljenjem za sokolarjenje, vendar ne na nelovnih površinah in ne izven lovne dobe, z avtohtonimi vrstami ujed pa tudi ne dovolj učinkovito v času gnezdenja vran. Ukrep “plašenje vran”, ki je naslednji na lestvici družbene sprejemljivosti, ni učinkovit, saj vrane hitro ugotovijo, da plašenje ne ogroža njihovega življenja.
- Večina anketirancev ne bi bila žalostna, če bi sprejeli ukrepe za upravljanje s sivo vrano, in prav tako ne bi bila jezna, če bi jih sprejeli brez njihovega dovoljenja.
- Anketiranci povečini prepoznajo naraščanje števila vran kot problem, ki ga je potrebno rešiti. Večina jih ni vesela, da se vrane naseljujejo v bližino človeških bivališč, v manjši meri pa se jim vrane tudi gnusijo.
- Kljub temu, da ljudje konkretnim ukrepom za zmanjšanje številčnosti vran oz. konfliktov z njimi praviloma nasprotujejo, pa vendarle podpirajo ukrepe, ki jih prepozna stroka. Ta ugotovitev predstavlja veliko priložnost za pripravo javnosti na posamezen ukrep.

Javnost kot enega najustreznejših ukrepov za upravljanje s sivo vrano v urbanem okolju sprejema sokolarjenje. Uporaba sokolarskih ptic (ujed) pri odvrčanju konfliktnih vrst ptic temelji na tesnem evolucijskem odnosu med plenilcem in njegovim potencialnim plenom. Prirojen strah pred plenilci je pri plenskih vrstah močno vtisnjen; če to metodo pravilno izvajamo, zato ne vodi v neučinkovitost. Učinkovitost sokolarjenja se med drugim zagotavlja tudi z občasnimi uplenitvami konfliktnih vrst ptic. Ker prihaja tudi do uplenitve ptic (pri reševanju problemov s sivo vrano v urbanem okolju na nelovni površini in izven lovne dobe), je potrebno za izvajanje sokolarjenja v mestih predhodno pridobiti ustrezno dovoljenje. Vendar metodo sokolarjenja ne moremo uporabljati ali razumeti kot način zmanjševanja populacije sive vrane, lahko pa učinkovito vplivamo na vedenje vran, kar se kaže med drugim tudi z umikanjem osebkov z določenega območja. Sokolarjenje ne predstavlja nevarnosti in je minimalno moteče za okolico. Izbira ujede, ki bi jo uporabili za odvrčanje, je odvisna zlasti od okolja, kjer izvajamo zaščito. Na odprtih površinah (npr. letališča) je bolj primerna uporaba sokolov, medtem ko je v okolju, ki ponuja dosti raznovrstnega kritja (npr. urbano okolje), bolj učinkovita uporaba kraguljev. V tujini za namene odvrčanja ptic v urbanem okolju največ uporabljajo harissonovega kragulja. Ker gre za tujerodno vrsto, bi bilo smiselno preveriti možnost, da se za namene ugotavljanja učinkovitosti odvrčanja vran iz urbanega okolja izda dovoljenje tudi za uporabo te vrste.

V urbanem okolju vrane ne povzročajo pomembne ekonomske škode; konflikti so povezani predvsem s percepcijo ljudi, kar kaže na velik pomen izobraževanja in ozaveščanja javnosti.

8.5 Ukrepi za zmanjšanje konfliktov med vranami in prebivalci mest

Z naraščanjem populacij sive vrane v urbanih območjih se večja število konfliktov z ljudmi. Pri tem ne gre za večje škode na premoženju, ampak predvsem za percepcijo ljudi. Dokler je obseg konflikta na tej ravni, bi bilo smiselno s seznanjanjem ljudi zvišati prag družbene sprejemljivosti. Temu bi pripomogli tudi dodatni sistemski ukrepi, kot je omejevanje možnih virov hrane v naseljih (in deponijah odpadkov), in konkretni izvedbeni ukrepi, npr. preprečevanje gnezdenja na najbolj frekventnih točkah ter še zlasti v bližini vrtcev oz. osnovnih šol. Kadar konflikt preraste prag družbene sprejemljivosti, zlasti v povezavi s škodnimi dogodki, je smiselno zmanjšanje populacije vran v urbanem okolju. Najbolj učinkoviti in selektivni so posegi, povezani z odstranjevanjem gnezd oz. uničevanjem zaroda. Takšni ukrepi so glede na veljavne predpise možni kot izjeme, ki jih predpiše minister, a so praviloma družbeno nesprejemljivi, zato je treba najprej sistematično povečati družbeno sprejemljivost izvedbe teh ukrepov (z ustreznim informiranjem javnosti).

Na podlagi analize ukrepov z vidika njihove ustreznosti, tehnične izvedljivosti, družbene sprejemljivosti in zakonitosti sklepamo, da so ustrezni ukrepi, ki se lahko uporabljajo za zmanjševanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi (predvsem v mestih) naslednji:

- plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa (silhuete ujed in sov, pogojno – ob preverbi sprejemljivosti in na omejenih površinah – tudi kadavri vran),
- preganjanje vran iz mest z uporabo udomačenih ujed (sokolarjenje),
- obrezovanje in oblikovanje krošenj dreves,
- preprečevanje dostopa do hrane.

Pogojno se lahko kot ustrezen ukrep izvedejo tudi:

- plašenje vran s hrupom (zvočna odvrčala) – če se na to ustrezno pripravi ljudi oz. se jih ne moti, seveda pod pogojem, da se najdejo učinkovita odvrčala;
- preprečevanje gnezdenja s pravočasno fizično odstranitvijo gnezd (pred/med valjenjem) – ob ustrezni predhodni pripravi javnosti, ukrep je lahko smiseln in učinkovit za reševanje lokalnih problemov, tj. za preprečevanje gnezdenja na najbolj problematičnih mestih; omogočiti je treba, da lahko lastniki parcel oz. upravniki objektov pravočasno odstranijo gnezda, a samo na dogovorjenih lokacijah;
- odstranjevanje dreves – v res izjemno problematičnih delih mest;
- streljanje odraslih vran na kmetijskih površinah – le kot dopolnilni ukrep, s katerim se lahko lokalno preprečuje škodo, ne zmanjša pa se velikost populacije.

9 VIRI IN LITERATURA

- Akcijski načrt. 2011. Akcijski načrt za reševanje problemov povezanih s sivo vrano (*Corvus cornix*) v Sloveniji: predlog. <http://www.arhiv.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si> (15. 1. 2014).
- Akram N., Khan H. A., Javed M. 2013. Inhibiting the house crow (*Corvus splendens*) damage on maize growth stages with reflecting ribbons in a farmland. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23: 182-189.
- Anderson W. B., Polis G. A. 1999. Nutrient fluxes from water to land: seabirds affect plant nutrient status on Gulf of California islands. *Oecologia* 118: 324-332.
- Andren H. 1992. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective. *Ecology*, 73, 3: 794-804.
- Andren H., Angelstam P. 1988. Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: Experimental evidence. *Ecology* 69: 544-547.
- Angelstam P. 1986. Predation on ground-nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. *Oikos*, 47, 3: 365-373.
- Avery M. L., Bergman D. L., Decker D. G., Flynt R. D., Knittle C. E., Pavelka M. A., Tope K. L.. 1993. Evaluation of aversive conditioning for reducing raven predation on eggs of California Least Terns, Camp Pendleton, California - 1992. U.S. Dept. of Agriculture, Denver Wildlife Research Center, Florida Field Station, Gainesville.
- Avery M. L., Yoder C. A., Tillman E. A. 2008. Diazacon inhibits reproduction in invasive monk parakeet populations. *The Journal of Wildlife Management* 72: 1449-1452.
- Avery M. L. 2014. Feasibility of applying contraception for reducing crop damage by avian pest species in Uruguay – Final Report. US Department of Agriculture, National Wildlife Research Center. 29 pp.
- Aydin R., Cook M. E. 2006. Dietary conjugated linoleic acid to control the population of wild bird species considered a pest. *Journal of Wildlife Management* 70: 1786-8.
- Bayne E., Hobson K. 1997. Comparing the effects of landscape fragmentation by forestry and agriculture on predation of artificial nests. *Conservation Biology*, 11, 6: 1418-1429.
- Barlow N. D. 2000. The ecological challenge of immunocontraception: editor's introduction. *Journal of Applied Ecology* 37: 897-902.
- Berrow S. D., Kelly T. C., Myers A. A. 1992. The diet of coastal breeding Hooded crows *Corvus corone cornix*. *Ecography*, 15, 4: 337-346.
- Berry L., Lill A. 2003. Do predation rates on artificial nests accurately predict predation rates on natural nests? The effects of nest type, egg type and nest-site characteristics. *Emu*, 103: 207-214.
- Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A., Mustoe S. H. 2000. *Bird Census Techniques*, Second Edition. Academic press., London, 302 str.
- BirdLife International, 2004. *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Birding W. 2014. Observer awareness crows UK. <http://www.surveymonkey.com/s/FP8J78J>
- Boarman W. I., Heinrich B.. 1999. Common Raven (*Corvus corax*). in A. Poole and F. Gill, eds. *The Birds of North America*, No. 476. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA and The American Ornithologists' Union, Washington, D.C
- Bodey M., McDonald R. A., Bearhop S. 2009. Mesopredators constrain a top predator: competitive release of ravens after culling crows. *Biology Letters*, 5, 5: 617-620.
- Bodey T. W., McDonald R. A., Sheldon R. D., Bearhop S. 2011. Absence of effects of predator control on nesting success of Northern Lapwings *Vanellus vanellus*: implications for conservation. *Ibis*, 153, 3: 543-555.
- Bomford M., O'Brien P.H. 1990. Sonic deterrents in animal damage control: a review of device tests and effectiveness. *Wildl. Soc. Bull.*, 18:411-422.
- Bomford M., O'Brien P. 1992. A role for fertility control wildlife management in Australia? *Proceedings of the Fifteenth Vertebrate Pest Conference 1992. Paper 10.* (J. E. Borrecco & R. E. Marsh, Editors) Published at University of Calif., Davis. 1992.
- Boyd F. L., Hall, D. I. 1987. Use of DRC 1339 to control crows in three roosts in Kentucky and Arkansas.. *Third Eastern Wildlife Damage Control Conference, 1987. Paper 4.* <http://digitalcommons.unl.edu/ewdcc3/4> British Trust for Ornithology (BTO).
- Brook B. W., Sodhi N. S., Soh M. C. K., Lim H. C. 2003. Abundance and Projected Control of Invasive House Crows in Singapore. *The Journal of Wildlife Management*, 67: 808-817.
- Bynum K., Eisemann J. D., Weaver G C., Yoder C. A., Fagerstone K. A., Miller, L. A. 2007. "Nicarbazin OvoControl G Bait Reduces Hatchability of Eggs Laid by Resident Canada Geese in Oregon" (2007). USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 621. http://digitalcommons.unl.edu/icwdm_usdanwrc/621
- Bubanović I., Najman S., Pop-Trajković Z. 2002. *Imunokoncepcija*. Beograd, Mrlješ, 2002, 98 str. <https://sr.scribd.com/doc/9423142/Imunokoncepcija>
- Bučar B. 2016. Gnezditvene preference sivih vran v Novem mestu v primerjavi z Novo Gorico. *Diplomsko delo*. Visoka šola za varstvo okolja, 36 str.
- Burger J., Gochfeld M. 1998. Effects of ecotourists on bird behaviour at Loxahatchee National Wildlife Refuge, Florida. *Environmental Conservation*, 25: 13-21.

- Burke D., Elliott K., Moore L., Dunford W., Nol E., Phillips J., Holmes S., Freemark K. 2004. Patterns of nest predation on artificial and natural nests in forests. *Conservation Biology*, 18, 2: 381-388.
- Caccamise D. F., Reed L. M., Romanowski J., Stouffer P. C. 1997. Roosting behavior and group territoriality in American Crows. *Auk*, 114:628-637.
- Camera Traps for Researchers. 2014. <http://www.trailcampro.com/cameratrapsforresearchers.aspx> (3.4.2014)
- Campbell T. A., Long, D. B., Massei G. 2011. Efficacy of the boaroperated-system to deliver baits to feral swine. *Preventive Veterinary Medicine* 98: 243-249.
- Carroll R. P., Garneau D. 2013. An examination of sensory input in anti-predator behavior of the American crow (*Corvus brachyrhynchos*). *Scientia Discipulorum*, 6: 42-55.
- Castilla A., Dhondt A., Uriarte R., Westmoreland D. 2007. Predation in Ground-Nesting Birds: an Experimental Study Using Natural Egg-Colour Variation. *Avian Conservation and Ecology*, 2, 1-2.
- Chace J. F., Walsh J. J. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning*, 74: 46-69.
- Christian J. H. 1996. Contraceptive Research and Development: Looking to theFuture. The National Academy of Scientist USA.
- Clucas B., Marzluff J. M. 2011. Attitudes and actions toward birds in urban areas: human cultural differences influence bird behavior. *The Au*, 129: 1-9.
- Clucas B., Marzluff J. M., Mackovjak D., Palmquist I. 2013. Do American Crows Pay Attention to Human Gaze and Facial Expressions? *Ethology* 119: 296-302.
- Conover M. R. 1985. Protecting Vegetables from Crows Using an Animated Crow-Killing Owl Model. *The Journal of Wildlife Management*, 49: 643-645.
- Conover M., Lyons K. 2003. Reducing or delaying egg depredation by punnishing free-ranging predators for opening eggs. *Applied Animal Behaviour Science*, 83: 177-185.
- Côté I., Sutherland W. 1997. The effectiveness of removing predators to protect bird populations. *Conservation Biology*, 11, 2: 395-405.
- Croll D. A., Maron J. L., Estes J. A., Danner E. M., Byrd G. V. 2005. Introduced predators transform subarctic islands from grassland to tundra. *Science* 307: 1959-1961.
- Crow Cams, 2014. <http://users.ox.ac.uk/~kgroun/tools/crowcams.shtml> (3.4.2014)
- Crow Damage Management, Wildlife Damage Management, 5. 2. 2008.
- Crows, Wildlife Damage Management Fact Sheet Series. 2002. Cornell Cooperative Extensions, Wildlife Damage Management Program, Cornell University, New York.
- Cushman G. T. 2014. *Guano and the Opening of the Pacific World: A Global Ecological History*. Cambridge, New York... Cambridge Univ. Press. 416 str.
- Davison W., Bollinger E. 2000. Predation rates on real and artificial nests of grassland birds. *The Auk*, 117, 1: 147-153.
- De Grazio J. W. 1978. World bird damage problems. *Proceedings of the 8th Vertebrate Pest Conference Paper*, 13: 9-24. <http://digitalcommons.unl.edu/vpc8/13>
- Deblinger R. D., Vaske J. J., Rimmer D. W.. 1992. An evaluation of different predator exclosures used to protect Atlantic coast piping plover nests. *Wildlife Society Bulletin* 20: 274-279.
- DeCino T. J., Cunningham D. J., Schafer E. W. Jr. 1966. Toxicity of DRC-1339 to European starlings. *J. Wildl. Manage.* 30:249-253.Drachmann J., Broberg M. M., Sogaard P. 2002. Nest predation and semicolonial breeding in Linnets *Carduelis cannabina*. *Bird Study*, 49: 35-41.
- Delahay R. J., Brown J. A., Mallinson P. J., Spyvee P. D., Handoll D., Rogers L. M., Cheeseman, C. L. 2000. The use of marked bait in studies of the territorial organization of the European badger (*Meles meles*). *Mammal Review* 30: 73-87.
- Dobeic M. 2003. Regulation of population size of street pigeons in Ljubljana, Slovenia. *Acta Veterinaria (Beograd)*, Vol. 53, No. 2-3, 171-182: 2003.
- Dobeic M. 2004. Poročilo o izvajanju kontracepcije golobov na področju Nove Gorice v Letu 2003, Dobeic, 2004.
- Dobeic M. Pintarič Š., Vlahović K., Dovč A. 2011. Feral pigeon (*Columba livia*) population management in Ljubljana. *Vet. arhiv* 81: 285-298.
- Dolbeer R. A. 1998. Population dynamics: the foundation of wildlife damage management for the 21st century. (R.O. Baker & A.C. Crabb, Eds.) *Proceedings of the Eighteenth Vertebrate Pest Conference* 18:2-11. Published at Univ. of Calif., Davis. Paper 9. <http://digitalcommons.unl.edu/vpc18/9>.
- Drachmann J., Broberg M. M., Sogaard P. 2002. Nest predation and semicolonial breeding in Linnets *Carduelis cannabina*. *Bird Study*, 49: 35-41.
- Draycott R. A. H., Hoodles, A. N., Woodburn, Maureen I. A., Sage R. B., 2008. Nest predation of Common Pheasants *Phasianus colchicus*. *Belgian Journal of Zoology*, 138, 1: 85-89.
- EBCC, 2011. Trends of common birds in Europe, 2011 update. European Bird Census Council. <http://www.ebcc.info/trends2011.html>
- EPA 1995. R.E.D. Facts - Starlicide (3-chloro-p-toluidine hydrochloride). U.S. Environmental Protection Agency, Prevention, Pesticides and Toxic Substances. EPA-738-F-96-003. 4 pp.
- Einarsen G., Hausner V. H., Yoccoz N. G., Ims R. A. 2008. Predation on artificial ground nests in birch forests fragmented by spruce plantations. *Ecoscience*, 15, 2: 141-149.
- Emery N. J., Clayton N. S. 2004. The Mentality of Crows: Convergent Evolution of Intelligence in Corvids and Apes. *Sci.*, 306: 1903-1907.

- Erikstad K. E., Blom R., Myrberget S. 1982. Territorial Hooded Crows as Predators on Willow Ptarmigan Nests. The Journal of Wildlife Management, 46, 1: 109-114.
- Fagerstone K.A. 2002. "Wildlife Fertility Control". USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 489. http://digitalcommons.unl.edu/icwdm_usdanwrc/489
- Fagerstone, K. A., Miller L. A., Killian G., Yoder C. A. 2010. "Review of issues concerning the use of reproductive inhibitors, with particular emphasis on resolving human-wildlife conflicts in North America". USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 895. http://digitalcommons.unl.edu/icwdm_usdanwrc/895
- Fagerstone K. A., Miller L. A., Bynum K. S., Eisemann J. D., Yoder C. 2006. When, where and for what wildlife species will contraception be a useful management approach? (R.M. Timm & J.M O'Brien, Eds.) Proceedings of the Twenty-second Vertebrate Pest Conference 22:45-54.
- Fagerstone K. A., Miller L. A., Eisemann J. D., O'Hare J. R., Gionfriddo J. P. 2008. Registration of wildlife contraceptives in the United States of America, with OvoControl and GonaCon immunocontraceptive vaccines as examples. Wildlife Research 35: 586-592.
- Felder J., Rass P., Petutschning in sod., 2006. Avifauna Kärntens – Die Brutvogel. Naturwissenschaftlicher Verein, Celovec.
- Ferri M., Ferraresi M., Gelati A., Zannetti G., Ubaldi A., Contiero B., Bursi E. 2009. Use of nicarbazine in the control of urban pigeon colonies in Italy in 1990-2007. Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Parma 29: 91-102.
- Flajšman K., Jelenko I., Al Sayegh-Petkovšek S., Jerina K., Kos I., Potočnik H., Sovinc A., Janžekovič F., Šorgo A., Pokorny B. 2015. (Sive) vrane v urbanem okolju: konflikti s prebivalci. Predavanje na 7. Slovenskem lovskem dnevu »Škoda po divjadi«, Gornja Radgona, 18. 4. 2015.
- Flaspohler D., Temple S. 2000. Relationship between nest success and concealment in two ground-nesting passerines. The Journal of Field Ornithology, 71, 4: 736-747.
- García L.V., Ramo C., Aponte C., Moreno A., Domínguez M. T., Gómez-Aparicio L., Redondo R., Maraňón T. 2010. Protected wading bird species threaten relict centenary cork oaks in a Mediterranean Biosphere Reserve: A conservation management conflict, Biological Conservation, 144:764-771
- Garrott R. A., Siniff D. B., Tester J. R., Eagle T. C., Plotka E. D. 1992. A comparison of contraceptive technologies for feral horse management. Wildlife Society Bulletin 20, 318- 26.
- Geister, I. 1995. Ornitološki atlas Slovenije. DZS, Ljubljana: 287 str.
- Giunchi D., Baldaccini N. E., Sbragia G., Soldatini C., 2007. On the use of pharmacological sterilisation to control feral pigeon populations. Wildlife Research, 2007, 34, 306-318.
- Golja J., 2011. Napadalne vrane uničujejo vozila. <http://www.24ur.com/novice/slovenija/napadalne-vrane-unicujejo-vozila.html> (16.6.2016)
- Gorenzel W. P., Salmon T. P. 1992. Urban crow roosts in California. V: Borreco J. E. Marsh R. E. (ur.): Proceedings of the Fifteenth Vertebrate Pest Conference 1992. University of Calif., Davis: 97-102 str. <http://digitalcommons.unl.edu/vpc15/33>
- Goss Custard J. D., Ditturell S. E. A. le V. 1990. Bird behaviour and environmental planning: approaches in the study of wader populations. Ibis, 132: 273-289.
- Gradišnik L. 2016. Preizkus učinkovitosti enostavnih odvrčalnih ukrepov za odvrčanje sivih vran (*Corvus cornix*) s kmetijskih in urbanih površin. Diplomsko delo. Visoka šola za varstvo okolja, 30 str.
- Göransson G., Karlsson J., Nilsson S. G., Ulfstrand S. 1975. Predation on Birds' Nests in Relation to Antipredator Aggression and Nest Density: An Experimental Study. Oikos, 26, 2: 117-120.
- Haegen W., DeGraaf R. 1996. Predation rates on artificial nests in an industrial forest landscape. Forest Ecology and Management, 86: 171-179.
- Hagemeijer W. J. M., Blair M. (ur.). 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & AD Poyser, London: 903 str.
- Hansell M. 2000. Bird nests and construction behaviour. Cambridge University Press: 280 str.
- Herček B. 2016. Plenjenje (umetnih) ptičjih gnezd na gozdnem robu in v urbanem okolju. Diplomsko delo. Visoka šola za varstvo okolja, 33 str.
- Huang C. P., Lavenburg G. 2011. Impacts of Bird Droppings and Deicing Salts on Highway Structures: Monitoring, Diagnosis, Prevention. Delaware Center for Transportation University of Delaware, Newark, 22str.
- Hooded Crow *Corvus cornix* [Linnaeus, 1758]. 2016. <http://blx1.bto.org/birdfacts/results/bob15673.htm> (16.6.2016)
- Jež K. 2013. Status, razširjenost in gnezditvene navade male čigre *Sternula albifrons* v Sečoveljskih solinah. Zaključna naloga. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije: 30 str.
- Jiménez J., Conover M. 2001. Ecological approaches to reduce predation on ground-nesting gamebirds and their nests. Wildlife Society Bulletin, 29, 1: 62-69.
- Johnson, R. J. 1994. American crows. The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage: 33-40 str. <http://digitalcommons.unl.edu/icwdmhandbook/60>
- Johnston R. F. 2001. Synanthropic birds of North America. V: Marzluff J. M., Bowman R., and Donnelly R. (ed.). Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts, USA. str. 49-68
- Johnson R. 2005. Controlling bird damage by American Crows (*Corvus ossifragus*). Internet centre for wildlife damage control. 1-6

- Johnson R. J., Glahn J. F. 1994. European Starlings in S. E. Hygnstrom, R.M. Timm, and G.E. Larson, editors. Prevention and control of wildlife damage - 1994. Univ. NE Coop. Ext., Instit. of Ag. and Nat. Res., Univ. of NE-Lincoln, USDA, APHIS, Animal Damage Control, Great Plains Ag. Council Wildl. Committee: 109 - 120.
- Kalmbach E. R. 1920. The crow in its relation to agriculture: Is it a farm pest? Farmers' Bulletin 1102 United States Department of Agriculture, Washington: 20 str.
- Kameda K., Koba K., Yoshimizu C., Fujiwara S., Hobara S., Koyama R., Tokuchi N., Takayanagi A. 2000. Nutrient flux from aquatic to terrestrial ecosystem mediated by the great cormorant. *Sylvia* 36: 54-55.
- Kauhala K., Helle P. 2002. The impact of predator abundance on grouse populations in Finland - a study based on wildlife monitoring counts. *Ornis Fennica*, 79: 14-25.
- Kelsey E. Revenge of the Birds: Crow-Attack Season Has Berlin on Edge. Spiegel Online international, (27.5.2010) <http://www.spiegel.de/international/zeitgeist/revenge-of-the-birds-crow-attack-season-has-berlin-on-edge-a-697070.html>
- Kernahan R. 2013. General Licences GL 02/2014: To kill or take certain birds for the prevention of serious damage to livestock, foodstuffs for livestock, crops, vegetables and fruit. General Licence No. 02/2014. Scottish Natural Heritage, Inverness, 5 str. <http://www.snh.gov.uk/docs/B1192150.pdf>
- Kernahan R. 2015. General Licences GL 02/2016: To kill or take certain birds for the prevention of serious damage to livestock, foodstuffs for livestock, crops, vegetables and fruit. Licence No. 02/2016. Scottish Natural Heritage, Inverness, 5 str. <http://www.snh.gov.uk/docs/A1826556.pdf>
- Keyser A., Hill G., Casoehren E. 1998. Effects of forest fragment size, nest density, and proximity to edge on the risk of predation to ground-nesting passerine birds. *Conservation Biology*, 12, 5: 986-994.
- Khan H. A. 2003. Damage Patterns of House Crow (*Corvus splendens*) on Some Food Crops in Faisalabad. Pakistan Journal of Biological Sciences, 6: 188-190.
- Kilham L. 1985. Attacks on fawns, pigs, and other young or weakened mammals by American Crows. *Florida Field Naturalist*, 13: 17-18.
- Kilham L. 1989. The American Crow and the Common Raven. Texas A&M University Press: 255 str.
- Kilner R. 2006. The evolution of egg colour and patterning in birds. Cambridge Philosophical Society, 81: 383-406.
- Kipp A. M., Lehman J. A., Bowen R. A., Fox P.E., Stephens M. R., Klenk K., Komar N, Bunning M. L. 2006. West Nile virus quantification in feces of experimentally infected American and fish crows. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 75: 688-690
- Kirkpatrick J. F., Turner J. W. Jr., 1985. Chemical fertility control and Wildlife Management. *BioScience* 35(8): 485-491.
- Kirkpatrick J. F., Liu I. K. M., Turner J. W., 1990. Remotely-delivered immunocontraception in feral horses. *Wildlife Society Bulletin* 18: 326-30.
- Kmecl P., Jančar, T., 2010. Velikost in trend populacije sive vrane v Sloveniji. http://cdn.ptice.si/ptice/2014/wp-content/uploads/2014/09/201003_kmecl_jancar_velikost_in_trend_populacije_sive_vrane_v_sloveniji_v2.pdf (28.6.2016)
- Knight R. L., Grout O. J., Temple. S. A. 1987. Nest-defence behaviour of the American Crow in urban and rural areas. *Condor*, 89: 175-177.
- Knight R. L., Cole D. N. 1991. Effect of recreational activity on wildlife in wildlands. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resource Conference*, 56: 238-247.
- Koce U. 2011. Vrani Slovenije. *Svet ptic*, 17, 2: 6-11.
- Kurki, S., Nikula, A., Helle, P., Linden, H., 2000. Landscape fragmentation and forest composition effects on grouse breeding success in boreal forests. *Ecology* 81, 7: 1985-1997.
- Kurosawai R., Kanai Y., Matsuda M., Okuyama M. 2003. Conflict between Humans and Crows in Greater Tokyo, Garbage Management as a Possible Solution. *Global Environ. Res.*, 7: 139-147.
- Lafeber J. 2014. Cleaning Bird Poop From Your Car: The Acidic Nightmare. 05.28.14 <http://www.drbeasleys.com/blog/2014/05/28/cleaning-bird-poop/> (16.6.2016).
- Lefevre K. L. 2005. Predation of a Bat by American Crows, *Corvus brachyrhynchos*. *Canadian Field-Naturalist*, 119, 3: 443-444.
- Leimgruber P., McShea W., Rappole J. 1994. Predation on artificial nests in large forest blocks. *The Journal of Wildlife Management*, 58, 2: 254-260.
- Liebezeit, J. R., George T. L. 2002. A Summary of Predation by Corvids on Threatened and Endangered Species in California and Management Recommendations to Reduce Corvid Predation 2002. California, Department for Fish and Game, Species Conservation and Recovery Program, Sacramento, 103 str.
- Link R. 2005. Living with Wildlife in the Pacific Northwest see. Washington Department of Fish and Wildlife. <http://wdfw.wa.gov/wlm/living.htm>
- Loman J., Göransson G. 1978. Egg shell dumps and crow *Corvus cornix* predation on simulated birds' nests. *Oikos*, 30, 3: 461-466.
- Lovsko informacijski sistem, 2014. Lovska zveza Slovenije. <https://apl.logos.si/LIS/login.aspx>
- Liebezeit J. R., George T. L. 2002. A Summary of Predation by Corvids on Threatened and Endangered Species in California and Management Recommendations to Reduce Corvid Predation. Calif. Dept. Fish and Game, Species Conservation and Recovery Program Rpt. 2002-02, Sacramento, CA. 103 pp.

- Linz G. M., Knittle C. E., Johnson R. E.. 1990. Ecology of corvids in the vicinity of the Aliso Creek California Least Tern colony, Camp Pendleton, California. U.S. Dept. of Agriculture, Denver Wildlife Research Center, Florida Field Station, Gainesville.
- Liu I. K.M. 2011. A synopsis on contraception in wildlife and feral animals. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.77-79, abr./jun. 2011. Disponível em www.cbpa.org.br 78
- Littlefield C. D. 1995. Sandhill crane nesting habitat, egg predators, and predator history on Malheur National Wildlife Refuge, Oregon. *Northwestern Naturalist* 76: 137-143.
- Littlefield C. D., Paullin D. G. 1990. Effects of land management on nesting success of Sandhill Cranes in Oregon. *Wildlife Society Bulletin* 18: 63-65.
- Lofts B., Murton R. K., Thearle J. P. 1968. The effects of 22, 25 diazacholesterol dihydrochloride on the pigeon testis and reproductive behavior. *Journal of Reproduction and Fertility* 15: 145-8.
- Lorenz K. 1961. *King Solomon's Ring*. Methuen, London: 202 str.
- Ludwig G. 2007. Mechanisms of population declines in boreal forest grouse. Academic dissertation. University of Jyväskylä: 48 str.
- MacIntosh P. 2010. Attack of the crows. <http://www.abc.net.au/local/stories/2010/08/24/2991852.htm> (16.6.2016)
- MacDonald A., Wolf E. 2013. The political and social barriers for contraception in pest birds: a case study of ovocontrol (nicarbazin). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 44(4S): S132-S134.
- Macdonald D., Mace G., Barretto G. 1999. The effects of predators on fragmented prey populations: a case study for the conservation of endangered prey. *The Zoological Society of London*, 247: 487-506.
- Manny B. A., Wetzel R. G., Johnson W. C. 1975. Annual contribution of carbon, nitrogen, and phosphorus by migrant Canada geese to a hardwater lake. *International Association of Theoretical and Applied Limnology*, 19: 665 - 672
- Marion L., Clergeau P., Brient L., Bertru G., 1994. The importance of avian-contributed nitrogen (N) and phosphorus (P) to Lake Grand-Lieu, France, *Hydrobiologia* 279/280: 133-147
- Marolt, J., ustno in elektronsko sporočilo. Lovski inšpektor, pristojen tudi za območje Ljubljane. Sporočilo posredoval 15. 1. 2014 in 3. 4. 2014.
- Martin T. 1987. Artificial nest experiments: Effects of nest appearance and type of predator. *The Condor*, 89: 925-928.
- Martin T. 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. *The American Naturalist*, 141,6: 897-913.
- Martin T. 1993. Nest predation and Nest Sites. *BioScience*, 43: 523-532.
- Martin T., Badyaev A. 1996. Sexual dichromatism in birds: importance of nest predation and nest location for females versus males. *Evolution*, 50, 6: 2454-2460.
- Martin J., Joron M. 2003. Nest predation in forest birds: influence of predator type and predator's habitat quality. *Oikos*, 102: 641-653.
- Marzluff J. M., McGowan K. J., Donnelly R., Knight R. L. 2001. Causes and consequences of expanding American Crow populations. V: Marzluff J. M., Bowman R., Donnelly R. (ur.): *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. Kluwer Academic Press, Norwell, MA: 331-363.
- Marzluff J. M., Walls J., Cornell H. N., Withey J. C., Craig D. P. 2010. Lasting recognition of threatening people by wild American crows. *Animal Behaviour*, 79: 699-707.
- Marzluff J. M., Angell T., 2013. *Gifts of the Crow: How Perception, Emotion, and Thought Allow Smart Birds to Behave Like Humans*. Paperback, New York, 276 str.
- McGhee J. R., Mestecky J., Dertzbaugh M. T., Eldridge J. H., Hirasawa M., Kiyono H. 1992. The mucosal immune system: from fundamental concepts to vaccine development. *Vaccine* 10(2): 75-88.
- McGowan K. J. 2001. Demographic and behavioral comparisons of suburban and rural American Crows. V: Marzluff J. M., Bowman R., Donnelly R. (ur.): *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Press, Norwell, MA: 365-381 str.
- Massei G., Coats J., Quay R., Storer K., Cowan D. P. 2010. The Boar-Operated-System: a novel method to deliver baits to wild pigs. *The Journal of Wildlife Management* 74, 333-336. doi:10.2193/2008-489 Miller LA, Fagerstone KA (2000). Induced infertility as a wildlife management tool. *Vertebrate Pest Conference* 19, 160-8.
- Massei G., Cowan D., 2014. Fertility control to mitigate human-wildlife conflicts: a review. *Wildlife Research*: 41, 1-21.
- Miller L. A., Johns B. E., Killian G. J. 2000. Long-term effects of PZP immunization on reproduction in white-tailed deer. *Vaccine* 18: 568-74.
- Miller L. A., Killian G. J. 2002. In search of the active PZP epitope in white-tailed deer immunocontraception. *Vaccine* 20: 2735-2742.
- Mihelič T. 2005. Inventarizacija ptic v krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, DOPPS, Ljubljana.
- MKO, 2012. Obvestilo glede problematike, povezane s sivimi vranami. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, št. 3411-31/2008/42: 2 str.
- Montgomerie R. D., Weatherhead P. J. 1988. Risks and rewards of nest defence by parent birds. *The Quarterly Review of Biology*, 63: 167-187.
- Moran S. 1991. Control of hooded crows by modified Australian traps. *Phytoparasitica*, 19:95-101.
- Morrison J. L., Terry M., Kennedy P. L. 2006. Potential factors influencing nest defence in diurnal North American raptors. *J. Raptor Res.*, 40: 98-110.

- Moss K. 2012. The effects of avian and terrestrial scavenger activity on human remains and decomposition in southeast Texas during an 18 month study. MSc thesis. University of Houston. 121 str.
- Mwinyi A. A., Said T. A. 2009. Crows eradication programme. Survey on population, distribution and socio-economic impacts of Crows, in Zanzibar, Tanzania. Department of Commercial Crops, Fruits and Forestry, Zanzibar, Tanzania: 36 str.
- Natural England, 2015. General licence to kill or take certain species of wild birds to prevent serious damage or disease. WML – GL04. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/514226/licence_to_kill_or_take_certain_wild_birds_to_prevent_serious_damage_or_disease_GL04.pdf
- Nelson P. C. 1994. Bird control in New ealand using alpha-chloralose and DRC-1339. Proceedings of the Sixteenth Vertebrate Pest Conference (1994). Paper 40. <http://digitalcommons.unl.edu/vpc16/40>.
- Nicolaus L. K., Farmer P., Gustavson C. R., Gustavson J. C.. 1989. The potential of estrogen-based conditioned aversion in controlling depredation: A step closer toward the “magic bullet”. Applied Animal Behaviour Science 23: 1-14.
- N.Š.K. 2012. Siva vrana napade le, ko brani mladiče. 24ur.com. Ljubljana, 25.05.2012.
- Nyari A., Ryall C., Peterson T.A. 2006. Global invasive potential of the House crow *Corvus splendens* based on ecological niche modelling. Avian Biol., 37: 306-311.
- Olsen H., Schmidt N. 2004. Response of Hooded Crow *Corvus corone cornix* and Magpie *Pica pica* to exposure to artificial nests, 51: 87-90.
- Opermanis O., Mednis A., Bauga I. 2001. Duck nests and predators: interaction, specialisation and possible management. Wildlife Biology, 7, 2: 87-96.
- Pipe K. T. 1976. Carrion Crow Preying on Small Birds. Bird Study, 23, 3: 212-212.
- Pedersen Å. Ø., Yoccoz N. G. Ims R. A. 2009. Spatial and temporal patterns of artificial nest predation in mountain birch forests fragmented by spruce plantations. European Journal of Wildlife Research, 55, 4: 371-384.
- Pedersen A. O., Asmyhr L., Pedersen H. C., Eide N. E., 2011. Nest-predator prevalence along a mountain birch-alpine tundra ecotone. Wildlife Research, 38, 6: 525-536.
- Pescador M., Peris S. Influence of roads on bird nest predation: An experimental study in the Iberian Peninsula. Landscape and Urban Planning, 82: 66-71.
- Pesendorfer M. B., Sillett T. S., Morrison S. A., Kamil A. C. 2016. Context-dependent seed dispersal by a scatter-hoarding corvid. Journal of Animal Ecology, 85, 3: 798-805
- Picman J. 1988. Experimental study of predation on eggs of ground-nesting birds: effects of habitat and nest distribution. The Condor, 90: 124-131.
- Picozzi N. 1975. Crow predation on marked nests. The Journal of Wildlife Management, 39, 1: 151-155.
- Pipe K. T. 1976. Carrion Crow preying on small birds. Bird Study, 23, 3: 212-222.
- Piper S., Catterall C. 2004. Effects of edge type and nest height on predation of artificial nests within subtropical Australian eucalypt forests. Forest Ecology and Management, 203: 361-372.
- Pokorny B. 1999. Pomen gozdnega roba za biotsko raznolikost, s poudarkom na plenjenju nameščenih ptičjih gnezd. Gozdarski Vestnik, 57, 2: 57-70.
- Pokorny B., 2001. Poletna sestava združbe ptic mesta Velenje. V: Šalej M. (ur.). Velenje : zbornik [11. in 12.] raziskovalnega tabora v letih 1999 in 2000 (Zbirka Okolje, zv. 4). Velenje: Erico, Inštitut za ekološke raziskave, str. 128-139.
- Pokorny B., Flajšman K., Jelenko I. 2014. Pomen in vplivi vran, s poudarkom na sivi vrani (*Corvus cornix*), v (sub)urbanem okolju. Acta Silvae et Ligni, 103: 47-60.
- Pokorny B., Jelenko I., Al Sayegh-Petkovšek S., Jerina K., Kos I., Potočnik H., Sovinc A., Janžekovič F., Šorgo A., Flajšman K. 2015. (Sive) vrane v urbanem okolju. Lovec, 98: 73-77.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. 2002. Ur. l. RS, št. 82/2002
- Purger J. J., Muzinic J., Purger D. 2011. Artificial ground nest survival in two abandoned farmland habitats on Solta Island (Croatia). Avian Biology Research, 4, 1: 17-22.
- Ramezanzadeha B., Mohsenia M., Yaria, S. Sabbaghianb H. 2009. An evaluation of an automotive clear coat performance exposed to bird droppings under different testing approaches. Progress in Organic Coatings, 66: 149-160.
- Ramezanzadeh B., Mohseni M., Yari, S. Sabbaghian. 2010. A study of thermal-mechanical properties of an automotive coating exposed to natural and simulated bird droppings. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 102: 13-21.
- Ratajc A., ustno sporočilo. Lovska inšpektorica, pristojna tudi za območje Celja. Sporočilo posredovala 12. 1. 2014.
- Reynolds J. C., Short M. J., Leigh R. J. 2004. Development of population control strategies for mink *Mustela vison*, using floating rafts as monitors and trap sites. Biological Conservation 120: 533-543. doi:10.1016/j.biocon.2004.03.026
- Richmond S., Nol E., Burke D. 2011. Avian nest success, mammalian nest predator abundance, and invertebrate prey availability in a fragmented landscape. Canadian Journal of Zoology, 89: 517-528.
- Ricklefs R. 1969. An Analysis of Nesting Mortality in Birds. Smithsonian Contributions to Zoology, 9.
- Roeder J. 2011. What is bird poop? <http://10000birds.com/what-is-bird-poop.htm> (9.2.2016)
- Roos S. 2006. Habitat selection and reproduction of red-backed shrikes (*Lanius collurio*) in relation to abundance of potential avian nest predators. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen, 32: 167 – 173.

- Roos S., Part T. 2004. Nest predators affect spatial dynamics of breeding red-backed shrikes (*Lanius collurio*). *Journal of Animal Ecology*, 73, 1: 117-127.
- Rudnicki T. C., Hunter M. L. 1993. Avian nest predation in clearcuts, forests and edges in forest-dominated landscape. *Journal of Wildlife Management* 57, 2: 358-364.
- Saniga M. 2003. Ecology of the capercaillie (*Tetrao urogallus*) and forest management in relation to its protection in the West Carpathians. *Journal of forest science*, 49, 5: 229-239.
- Schafer E. W. Jr. 1991. Bird control chemicals-nature, mode of action and toxicity. Pp 599-610 in *CRC Handbook of Pest Management in Agriculture Vol. II*. CRC Press, Cleveland, OH.
- Schafer E. W. Jr. 1981. Bird control chemicals - nature, modes of action, and toxicity. Pp 129-139 in *CRC handbook of pest management in agriculture. Vol. 3*. CRC Press, Cleveland, OH.
- Scherer N.M., Gibbons H.L., Stoops K. B., Muller M. 1995. Phosphorus loading of an urban lake by bird droppings. *Lake and Reservoir Management*, 11: 317-327.
- Senič M. 2015. Vpliv plenilcev na gnezdeče populacije male čigre (*Sternula albifrons*) in navadne čigre (*Sterna hirundo*) v Krajinskem parku Sečoveljske soline. Diplomsko delo. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, 58 str.
- Shehata A. A. I. M. 2002. Damage assessment due to hooded crow *Corvus corone sardonius* (Kleinschmidt) at some cultivated plant crops at newly reclaimed fields In Sharkia Governorate. Egypt: 88-92.
- SIST ISO 1996/1: dec 1996: Opis in merjenje hrupa v okolju, osnovne količine in postopek.
- SIST ISO 1996/2: dec 1996: Opis in merjenje hrupa v okolju, zbiranje podatkov.
- Sloan S., Holmes R., Sherry T. 1998. Depredation rates and predators at artificial bird nests in an unfragmented northern hardwoods forest. *Journal of Wildlife Management*, 62, 2: 529-539.
- Söderström B., Pärt T., Rydén J. 1998 Different nest predator faunas and nest predation risk on ground and shrub nests at forest ecotones: An experiment and a review. *Oecologia*, 117, 1/2: 108-118.
- Soh M. C. K., Sodhi N. S., Seah R. K. H., Brook B. W. 2002. Nest site selection of the house crow (*Corvus splendens*), an urban invasive bird species in Singapore and implications for its management. *Landscape and Urban Planning*, 59: 217-226.
- Sonerud G. A., Fjeld P. E. 1987. Long-term memory in egg predators: an experiment with a Hooded Crow. *Ornis Scandinavica*, 18, 4: 323-325.
- Sovdat P. 2016. Sive vrane v Novi Gorici: številčnost, gnezditvene preference in odnos ljudi do vrste. Magistrsko delo. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, 98 str.
- Sovinc A., ustno sporočilo. Vodja Krajinskega parka Sečoveljske soline. Sporočilo posredoval 20. 11. 2013.
- Speakman J. R. 2008. The impact of predation by birds on bat populations in the British Isles. *Mammal Review*, 21, 3: 123-142.
- Snow D., Perrins C. M. (eds.) 1998. *The Birds of the Western Palearctic. Concise edition (2 volumes)*. Oxford: Oxford University Press. pp. 1478-1480.
- Smith A. E., Craven S. R., Curtis P. D. 1999. Managing Canada geese in urban environments. Jack Berryman Institute Publication 16, and Cornell University Cooperative Extension, Ithaca, N.Y.
- STA. 2012. Izdano opozorilo: Pazite na otroke, zaradi mladičev vrane tudi napadejo! *Žurnal24.si*, Ljubljana, 26. 5. 2012.
- Statistični urad Republike Slovenije. "Največja naselja po površini". 2016. http://www.stat.si/krajevnaime/pregledi_naselja_najvecja_prebivalci.asp?list=off&txtlme=LJUBLJANA&selNacin=celo&selTip=naselja&ID=2370 (17.6.2016)
- Steen J. B., Haugvold O. A. 2009. Cause of death in willow ptarmigan *Lagopus l. lagopus* chicks and the effect of intensive, local predator control on chick production. *Wildlife Biology*, 15, 1: 53-59.
- Stien J. 2008. The role of the Hooded Crow (*Corvus corone*) in the nesting success of the Common Eider (*Somateria mollissima*) at two colonies in Troms county, Northern Norway. Master's thesis. Faculty of Science, Department of Biology, University of Tromsø: 41 str.
- Stien J., Yoccoz N. G., Ims R. A. 2010. Nest predation in declining populations of common eiders *Somateria mollissima*: an experimental evaluation of the role of hooded crows *Corvus cornix*. *Wildlife Biology*, 16, 2: 123-134.
- Storch I. 2007. Grouse: Status survey and conservation action plan 2006-2010. Gland, Switzerland: IUCN and Fordingbridge, UK: World Pheasant Association: 114 str.
- Sullivan K. L., Curtis P. D., Pezolesi T. 2002. Wildlife damage management fact sheet series: Crows. New York. Cornell University. 4 str.
- Szpak P., Millaire J. F., White C. D., Longstaffe F. J. 2012. Influence of seabird guano and camelid dung fertilization on the nitrogen isotopic composition of field-grown maize (*Zea mays*). *Journal of Archaeological Science*, 39: 3721-3740.
- Špur N. 2015. Stališča in sprejemljivost ukrepov za upravljanje s populacijami sive vrane *Corvus cornix* v Sloveniji. Magistrsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 59 str.
- Špur N., Pokorný B., Šorgo A. 2015. How to solve problems with Hooded crows (*Corvus cornix*) in urban areas: attitudes of Slovene citizens toward mitigation measures. V: Flajšman K. (ur.), Pokorný B. (ur.). 4. Hunting and Game Management Symposium, Velenje, Slovenija, 5.-7. november 2015. Abstract book. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, str. 37.

- Špur N., Pokorny B., Šorgo A. 2016. Attitudes toward and acceptability of management strategies for a population of Hooded crow (*Corvus cornix*) in Slovenia. *Anthrozoos*, 29: 669-682.
- Špur N., Pokorny B., Šorgo A. Public willingness to participate in actions for crow management. Članek v postopku oddaje.
- Takenaka M. 2003. Crows Problems in Sapporo Area. *Global Environmental Research*, 72: 149-160.
- Talwar G. P., Gaur A. 1987. Recent developments in immunocontraception. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 157: 1075-1078.
- Tapper S. C., Potts G. R., Brockless M. H. 1996. The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges *Perdix perdix*. *Journal of Applied Ecology*, 33, 5: 965-978.
- Tchir J. 2012. Why do crows attack cars? <http://www.theglobeandmail.com/globe-drive/culture/commuting/why-do-crows-attack-cars/article5957148/> Special to The Globe and Mail (16.6.2016)
- Temple S. A. 1989. Why Do Some Birds Defend Their Nests so Vigorously? *The Passenger Pigeon*, 51: 187-190.
- The Royal Society for the Protection of Birds (RSPB), 2010. Crow attacking car! <http://www.rspb.org.uk/community/wildlife/t/901/p/16246/311456.aspx> (16.6.2016).
- Tilman D. 1982. Resource competition and community structure. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 296 str.
- Tokeshi M. 1993. Species abundance patterns and community structure. *Advances in Ecological Research* 24: 111-186.
- Tomassen H. B.M., Smolders A. J.P., Lamers L. P.M., Roelofs J. G.M. 2005. How bird droppings can affect the vegetation composition of ombrotrophic bogs. *Can. J. Bot.*, 83: 1046-1056
- Tome D. 2006. Ekologija, organizmi v prostoru in času. Tehniška založba Slovenije: 344 str.
- Trevor J., Seabloom R., Saylor R. 1991. Identification of mammalian predators at artificial waterfowl nests. *Prairie Naturalist*, 23, 2: 93-99.
- Tsachalidis E., Sokos C., Birtsas P., Patsikas N. 2006. The Australian Crow Trap and the Larsen Trap: Their capture success in Greece. *Proceedings of the 2006 Naxos International Conference on Sustainable Management and Development of Mountainous and Island Areas*. Vol. II. 325-329.
- Tucovič B. 2013. Poljska vrana, nezavarovana zavarovana vrsta. *Lovec*, 96, 6: 292-294.
- Turner J. W., Kirkpatrick J. F. 1991. New developments in feral horse contraception and their potential application to wildlife. *Wildlife Society Bulletin* 19: 350-359.
- Turner J. W., Liu I. K. M., Kirkpatrick J. F. 1992. Remotely delivered immunocontraception in white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management* 56: 154-157.
- Uredba o določitvi divjadi in lovnih dob. 2004. Ur. l. RS, št. 101/2004.
- Vasilu A., Buruiana D. 2010. Are birds a menace to outdoor monuments? *International Journal of Conservation Science*, 1: 83-92
- Virjent Š., Jerina K. 2004. Osrednji slovenski register velike lovne divjadi in velikih zveri v sklopu novega lovsko-informacijskega sistema. *Lovec*, 86:280-281.
- Vrezec A. 2010. Historical occurrence of the hooded/carrion crow (*Corvus cornix corone*) in urban areas of Europe. *Annales*, 20: 131-140.
- Vogrin M. 1998. Abundance and habitat selection of breeding *Corvus corone cornix* on agricultural land in central Slovenia. *Acta Zoologica Lituanica*, 8, 2: 127-130.
- Vogrin M., 2003. Common magpie *Pica pica*, western jackdaw *Corvus monedula* and hooded crow *Corvus cornix* in some towns in north-eastern Slovenia (central Europe). *Journal of Biological Sciences*, 3: 688-693.
- Vuorisalo T., Andersson H., Hugg T., Lahtinen R., Laaksonen H., Lehtikainen E. 2003. Urban development from an avian perspective: causes of hooded crow (*Corvus corone cornix*) urbanisation in two Finnish cities. *Landscape and Urban Planning*, 62: 69-87.
- Weidinger K. 2009. Nest predators of woodland open-nesting songbirds in central Europe. *Ibis*, 151, 2: 352-360.
- White, M. 2014. Why birds attacked the peace doves in Rome? *National Geographic*. <http://news.nationalgeographic.com/news/2014/01/140127-white-peace-doves-attacked-birds-rome-vatican-pope> (27. 1. 2014).
- Wilcove D. S. 1985. Nest predation in forest tracts and the decline of migratory songbirds. *Ecology*, 66, 4: 1211-1214.
- Woitke E. 2002. Nest predation risk in Bavaria in relation to the distance to farmland and habitat structure. *Grouse News*, 24: 17-18.
- Yahner R., Mahan C. 1997. Effects of logging roads on depredation of artificial ground nests in a forested landscape. *Wildlife Society Bulletin*, 25, 1: 158-162.
- Yahner R., Wright A. 1985. Depredation on artificial ground nests: effects of edge and plot age. *The Journal of Wildlife Management*, 49, 2: 508-513.
- Yahner R. H., Scott D. P. 1988. Effects of forest fragmentation on depredation of artificial nests. *Journal of Wildlife Management*, 52, 1: 158-161.
- Yahner R. H., Morrel T. E., Rachael J. S. 1989. Effects of edge contrast on depredation of artificial avian nests. *Journal of Wildlife Management*, 53, 4: 1135-1138.
- Yoder C., Bynum K., Miller L. 2005. Development of Diazacon™ as an Avian Contraceptive. *Wildlife Damage Management Conferences -- Proceedings*. Paper 100. http://digitalcommons.unl.edu/icwdm_wdmconfproc/100

- Yoder C. A., Miller L. A., 2006. Avian contraceptive zools: one size does not fit all. Proc. 22nd vertebr. pest conf. (R. M. Timm and J. M. O'Brien, eds.) published at Univ. of Calif., Davis. 2006. pp. 110-115.
- Zakon o divjadi in lovstvu. 2004. Ur. l. RS, št. 16/2004.
- Zanette L. 2002. What do artificial nests tells us about nest predation? Biological Conservation, 103: 323-329.
- Zduniak P. 2006. The prey of Hooded Crow (*Corvus cornix* L.) in wetland: Study of damaged egg shells of birds. Polish Journal of Ecology, 54, 3: 491-498.
- Zduniak P., Kosicki J. Z., Goldyn B. 2008. Un-paint it black: Avian prey as a component of the diet of nestling Hooded Crows *Corvus cornix*. Belgian Journal of Zoology, 138, 1: 85-89.
- Zelders F. 2007. Crows damage windshield wipers #2. <https://www.youtube.com/watch?v=i0QEbXmwdO0> (16.6.2016)
- ZGS, 2014a. Letni lovskoupravljaljski načrt za Novomeško lovskoupravljaljsko območje za leto 2014. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, 63 str.
- ZGS, 2014b. Letni lovskoupravljaljski načrt za Zasavsko lovskoupravljaljsko območje za leto 2014. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, 53 str.
- ZGS, 2014c. Letni lovskoupravljaljski načrt za Ptujsko-Ormoško lovskoupravljaljsko območje za leto 2014. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, 51 str.

ZAHVALA

Raziskava je potekala v sklopu Ciljnega raziskovalnega programa (CRP) *Zagotovimo.si hrano za jutri*, in sicer s sredstvi Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) ter Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS (ARRS) (projekt V4-1437). Zahvaljujemo se vsebinskemu spremljevalcu, dr. Matevžu Adamiču, in njegovemu kolegu, Sašu Novincu (oba MKGP), za zelo konstruktivno sodelovanje in pomoč pri izvedbi projekta. Iskreno zahvalo namenjamo tudi Ljiljani Lučič (ARRS) za vso organizacijsko-tehnično pomoč in podporo, ki nam jo je nudila.