

**Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA; Revitalizacija – obogatitev populacije puščavnika (*Osmoderma eremita*) na Ljubljanskem barju**

**Končno poročilo**

**Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)  
Ljubljana, november 2020**

# **Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA; Revitalizacija – obogatitev populacije puščavnika (*Osmoderma eremita*) na Ljubljanskem barju**

## **Končno poročilo**

**Izvajalec:** Nacionalni inštitut za biologijo  
Večna pot 111  
1000 Ljubljana

**Vodja projekta:** Špela Ambrožič Ergaver



**Naročnik:** Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje  
Podpeška cesta 380  
1357 Notranje Gorice  
(predstavnik naročnika: Gregor Lipovšek)

### **Avtorji končnega poročila:**

Špela Ambrožič Ergaver, prof. kem. in biol.

doc. dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol.

Andrej Kapla

Stiven Kocijančič, univ. dipl. biol.

### **Terenski sodelavci:**

Rene Karner

Filip Lah

Aljaž Mulej

Mark Plut

Nejc Rabuza

Urška Ratajč

Priporočen način citiranja:

**Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A., Kapla A., Kocijančič, S. (2020). Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA; Revitalizacija – obogatitev populacije puščavnika (*Osmoderma eremita*) na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.**

## **PREDGOVOR**

Končno poročilo projektne naloge »Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA; Revitalizacija – obogatitev populacije puščavnika (*Osmoderma eremita*) na Ljubljanskem barju « je izvedeno na osnovi pogodbe št. 430-087/2018-14b, ki je bila sklenjena med Javnim zavodom Krajinski park Ljubljansko barje (predstavniki Gregor Lipovšek) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavniki Špela Ambrožič Ergaver).

Naloga predvideva oddajo poročil v dveh fazah. Prvo delno poročilo je bilo oddano v letu 2019. Druga faza je končno poročilo, ki ga predstavlja pričujoče delo.

## KAZALO VSEBINE

PREDGOVOR.....	4
KAZALO VSEBINE .....	5
KAZALO SLIK .....	6
KAZALO TABEL .....	7
KAZALO PRILOG.....	8
POVZETEK .....	9
1 UVOD .....	10
2 DOSELITEV PUŠČAVNIKA.....	12
2.1 DOSELITEV V LETU 2019.....	15
2.1.1. Postavitev gojilnic .....	18
2.1.2 Doselitev ličink v gojilnice .....	21
2.2 DOSELITEV V LETU 2020.....	25
2.2.1 Postavitev gojilnic .....	28
2.2.2 Doselitev ličink v gojilnice .....	32
3 ZAKLJUČKI.....	35
3.1. DOSELITEV V LETIH 2019 IN 2020.....	35
3.2. SMERNICE PREGLEDA IN VZDRŽEVANJA GOJILNIC ZA NAMENE USPEŠNEJŠE DOSELITVE .....	37
4 VIRI .....	38
5 PRILOGE.....	40

## KAZALO SLIK

Slika 1: V sklopu popisov habitatnih dreves na Ljubljanskem barju v letih 2018 in 2019 smo ugotovili, da bi bilo območje Mestnega loga najbolj primerno območje za doselitev puščavnika ( <i>Osmoderma eremita</i> ). .....	12
Slika 2: Območje Mestnega loga, kjer smo v letih 2019 in 2020 doselili puščavnika ( <i>Osmoderma eremita</i> ). .....	13
Slika 3: Mestni log je, kljub antropogenemu nastanku, primeren gozd z dovolj starimi drevesi in potencialnimi dupli, kjer bi se populacija puščavnika lahko vzdrževala sama. ....	14
Slika 4: Izbrane lokacije postavljenih gojilnic za doseljene osebkove puščavnika ( <i>Osmoderma eremita</i> ) na območju Mestnega loga v letu 2019. ....	16
Slika 5. Nameščanje kovinske konstrukcije (nosilec) gojilnice. (foto A. Kapla).....	18
Slika 6. Pritrjevanje gojilnice na postavljeni nosilec. (foto R. Karner).....	19
Slika 7. Gojilnica za puščavnika, ki je pritrjena na zdrav in stabilen hrast na območju Mestnega loga (foto A. Kapla) .....	20
Slika 8. Postavljene gojilnice smo označili z oznakami na katerih smo napisali osnovne podatke o namenu postavljenih gojilnic. ....	21
Slika 9. Polnjenje gojilnic z lesnim muljem (hranilnim substratom). (foto S. Kocijančič) .....	22
Slika 10. Ličinke puščavnika prenašamo v posodi brez prijemanja z rokami. Če se ne moremo izogniti dotikanju, potem pri rokovanju uporabljamo lateks rokavice. (foto A. Kapla) .....	23
Slika 11. Ličinke puščavnika se hitro same zakopljejo v lesni mulj (hranilni substrat). (foto S. Kocijančič) .....	24
Slika 12: Izbrane lokacije postavljenih gojilnic za doseljene osebkove puščavnika ( <i>Osmoderma eremita</i> ) na območju Mestnega loga, kjer smo v letu 2020 drugič doselili puščavnika.....	26
Slika 13. Nameščanje kovinske konstrukcije (nosilec) gojilnice. (foto A. Kapla).....	29
Slika 14. Gojilnica za puščavnika, ki je pritrjena na zdrav in stabilen hrast na območju Mestnega loga (foto A. Kapla) .....	30
Slika 15. Postavljene gojilnice smo označili z oznakami na katerih smo napisali osnovne podatke o namenu postavljenih gojilnic. ....	31
Slika 16. Polnjenje gojilnic z lesnim muljem (hranilnim substratom). (foto S. Kocijančič) .....	33
Slika 17. Ličinke puščavnika nežno z rokavicami položimo na lesni mulj in same se zakopljejo v lesni mulj. (foto S. Kocijančič) .....	34
Slika 18: Izbrane lokacije postavljenih gojilnic za doseljene osebkove puščavnika ( <i>Osmoderma eremita</i> ) na območju Mestnega loga, kjer smo v letih 2019 in 2020 doselili puščavnika.....	35

## KAZALO TABEL

Tabela 1. Seznam lokacij postavljenih gojilnic, kjer smo v letu 2019 prvič doselili ličinke (stadij L3) puščavnika na območju Ljubljanskega barja (poimenovanje stolpcev so povzeti po SHP datoteki naročnika). .....	17
Tabela 2. Seznam lokacij postavljenih gojilnic, kjer smo v letu 2020 drugič doselili ličinke (stadij L3) puščavnika na območju Ljubljanskega barja (poimenovanje stolpcev so povzeti po SHP datoteki naročnika). .....	27
Tabela 3: Seznam lokacij postavljenih gojilnic, kjer smo v letih 2019 in 2020 doselili ličinke (stadij L3) puščavnika na območju Ljubljanskega barja (poimenovanje stolpcev so povzeti po SHP datoteki naročnika). Z * so označene lokacije, kjer smo jih v letu 2020 preverili in popravili.....	36

## **KAZALO PRILOG**

Priloga 1: SHP datoteka območja z lokacijami postavljenih gojilnic na drevesih v Mestnem logu (datoteka je oddana na CD-ju kot priloga poročilu). .....	40
---	----



## **POVZETEK**

Namen naloge je izboljšanje stanja vrste puščavnika (*Osmoderma eremita*) na območju Ljubljanskega barja. Cilj projektne naloge je doselitev osebkov, s čimer bi prispevali k izboljšanju populacije puščavnika na tem območju. Namen postavljenih umetnih dupel (gojilnic) je ustvariti primerna območja za puščavnika in s tem izboljšati populacijo puščavnika na Ljubljanskem barju z namenom trajnega varstva te vrste. Končno poročilo podaja rezultate o postavitvi gojilnic in doselitvi ličink puščavnika na tri izbrane lokacije v Mestnem logu v letih 2019 in 2020 in smernice pregleda in vzdrževanja gojilnic za namene uspešnejše doselitve.

## 1 UVOD

Puščavnik ima za Slovenijo poseben pomen ne le kot varstveno prioriteta vrsta, temveč tudi ker Slovenija predstavlja klasično nahajališče vrste (Scopoli je vrsto leta 1763 opisal zelo verjetno po primerkih iz Idrije in Ljubljane) (Scopoli, 1763). V najnovejšem Katalogu razširjenosti Palearktičnih hroščev (Löbl in Smetana 2006) za evropski prostor navajajo 5 taksonov: štiri vrste in dve podvrsti. Molekularne analize so pokazale, da so v Sloveniji prisotni dve vrsti puščavnika dve vrsti puščavnika, *Osmoderma eremita* (zahodni puščavnik) in *O. barnabita* (vzhodni puščavnik). Doseljene ličinke puščavnika pripadajo zahodni vrsti *O. eremita*, ki se pojavlja tudi na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib in je razširjena vzhodno od Ljubljanske kotline, kjer po podatkih poteka meja med vrstama.

Razvoj vrste poteka dve do tri leta kot faza ličinke, ponekod tudi štiri, kar je odvisno od prehranske kvalitete mulja. Fazo ličinke označujemo glede na število levitev in po velikosti na fazo L1, L2 in L3, kjer faza L3 predstavlja končno fazo ličinke pred zabubljenjem. Ličinke se razvijajo v lesnem mulju dupel starih listnatih dreves, večinoma v hrastu (*Quercus*), vrbi (*Salix*), bukvi (*Fagus*), lipi (*Tilia*), jesenu (*Fraxinus*) in sadnem drevju. Najdbe iz iglavcev so redkejše, našli pa so jo tudi v neavtohtonih vrstah dreves, na primer v robiniji (*Robinia pseudacacia*), divjem kostanju (*Aesculus hippocastani*) in srebrnem javorju (*Acer saccharinum*) (Ranius s sod. 2005). Odrasli osebki so bolj ali manj aktivni tekom celega dneva, v mraku in tudi ponoči (Stegner 2002, Král 2006). Odrasli osebki puščavnika (*Osmoderma eremita*) so malo mobilni in se večinoma zadržujejo na rodnem drevesu ali pa letijo na zelo kratke razdalje, zato so sklenjeni sestoji ustreznih dreves za vzdrževanje populacije izjemno pomembni. Samci čez dan ždiyo nekje v bližini vhoda v duplo in oddajajo značilen, izrazito sladkoben vonj, s katerim vabijo samice. Feromon so izolirali in določili kot (R)-(+)- $\gamma$ -dekalakton (Larsson s sod. 2003).

V prvi raziskavi vrste pri nas iz leta 2008 je bilo največ puščavnikov najdenih v vrbi, v večji meri še v jablani (*Malus*), lipi, hrastu, murvi (*Morus*), divjem kostanju, topolu (*Populus*), orehu (*Juglans*) in bukvi (*Fagus*) (Vrezec s sod. 2008). V Sloveniji smo v letih 2012, 2013 in 2014 prvič izvedli podrobnejše populacijske raziskave puščavnika z uporabo feromonskih pasti v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (Vrezec s sod. 2013) in v porečju Voglajne (Ambrožič s sod. 2014). V tej raziskavi so bili puščavniki najdeni v večjem delu v starih parkovnih drevesih divjega kostanja in lipe v Mestnem parku Tivoli (Vrezec s sod. 2013). V letu 2018 pa je bil puščavnik najden tudi izven mestnega parka Tivoli in sicer na območju Šišenskega hriba in v bližini Čada (Vrezec s sod. 2019a). To potrjuje, da je vrsta, čeprav v precej nižjem številu kot v Tivoliju, razširjena po širšem območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, kar daje celotnemu območju večji potencial (Vrezec s sod. 2019a). Kot kažejo podatki v Sloveniji, je puščavnik splošno razširjena vrsta (Vrezec s sod. 2019b), ki pa živi v izoliranih populacijah z verjetno metapopulacijsko strukturo (Ranius 2000). Takšne populacije so zaradi omejene mobilnosti vrste, z rodnega drevesa naj bi se premaknilo 81 % samcev in 69 % samic, pri čemer letijo najdlje 1500 m (Larsson in Svensson 2009, Chiari s sod. 2013), izjemno ranljive in bolj podvržene izumiranju (Kadej s sod. 2016).

V raziskavi razširjenosti puščavnika v Sloveniji v letu 2008 se je izkazalo, da se je puščavnik vsaj lokalno ohranil tudi na Ljubljanskem barju, na podlagi česar je bila vrsta kot kvalifikacijska določena za Natura 2000 območje Ljubljansko barje (Vrezec s sod. 2008). V tej raziskavi je bila prisotnost vrste na Ljubljanskem barju le potrjena, njena razširjenost in velikost populacije pa nista bili znani. Vrste tekom popisa vrste na Ljubljanskem barju v letih 2018 in 2019 nismo potrdili (Ambrožič Ergaver s sod. 2019). Na samem robu Ljubljanskega barja v Ljubljani v mestnem parku Tivoli živi posebno močna populacija, ki glede na genetske raziskave pripada vrsti *O. eremita* (Vrezec s sod. 2019).

Ljubljansko barje je eno od biotsko najpestrejših in najpomembnejših območij v Sloveniji. Skozi tisočletja je prisotnost človeka izoblikovala krajino in soustvarila pogoje za življenje dandanašnjim številnim redkim, ogroženim in zavarovanim živalskim in rastlinskim vrstam. Raziskave kažejo, da se je na Ljubljanskem barju stanje številnih vrst in njihovih habitatov v zadnjih desetletjih poslabšalo, predvsem zaradi sprememb v kmetijski rabi. Puščavnika ogroža predvsem odstranjevanje starih dreves z dupli ter obrežne vegetacije in mejic ter neustrezno gospodarjenje z gozdom, zaradi odsotnosti starih prevotlenih dreves. Poleg tega je vrsta zelo slabo mobilna z omejeno disperzijo, zato je možnost širjenja v nove sicer primerne habitate izjemno majhna. Lokalno izumrle populacije zato zelo težko nadomeščajo sicer močne populacije v okolici, če ni ustreznih habitatnih mostov, torej sestojev ustreznih starih dreves z dupli.

Krajinski park Ljubljansko barje je skupaj s partnerji pričel z izvajanjem projekta »Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja« (akronim PoLJUBA), ki ga sofinancirata Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj in Republika Slovenija. Z izvajanjem projektnih aktivnosti bomo povečali ter izboljšali površine in populacije najbolj ogroženih habitatnih tipov in vrst na Ljubljanskem barju.

Namen naloge je izboljšanje stanja puščavnika na območju Ljubljanskega barja. Cilj je doselitev osebkov, s čimer bomo prispevali k obnovitvi populacije puščavnika na tem območju. S postavitvijo umetnih dupel (gojilnic) bomo ustvarili habitatne mostove, s katerimi naj bi se med seboj povežalo primerna območja in s tem izboljšalo populacijo puščavnika na Ljubljanskem barju z namenom trajnega varstva vrste.

V pričujočem končnem poročilu podajamo sledeče vsebine:

- podatke o postavljenih umetnih dupel (gojilnic) in doselitvi puščavnika ter število doseljenih ličink puščavnika na duplo in stadij ličinke v letih 2019 in 2020,
- v prilogi so navedeni vsi pridobljeni podatki (koordinate lokacij umetnih dupel, parcelne številke zemljišč, število doseljenih osebkov, leto doselitve in stadiji) v SHP obliki;
- smernice pregleda in vzdrževanja gojilnic za namene uspešnejše doselitve.

## 2 DOSELITEV PUŠČAVNIKA

V letih 2018 in 2019 smo popisali primerna habitatna drevesa na območju Ljubljanskega barja (Ambrožič Ergaver s sod. 2019). V sklopu teh popisov smo ugotovili, da bi bilo območje Mestnega loga najbolj primerno območje za doselitev puščavnika (Slika 1). Mestni log je, kljub antropogenemu nastanku, primeren gozd z dovolj starimi drevesi in potencialnimi dupli, kjer bi se populacija puščavnika lahko vzdrževala sama (Slika 2) Na tem območju smo izbrali tri parcele, ki so primerne za doselitev puščavnika (Slika 3). Doselitev smo izvedli v letih 2019 in 2020.



Slika 1: V sklopu popisov habitatnih dreves na Ljubljanskem barju v letih 2018 in 2019 smo ugotovili, da bi bilo območje Mestnega loga najbolj primerno območje za doselitev puščavnika (*Osmoderma eremita*).



Slika 2: Območje Mestnega loga, kjer smo v letih 2019 in 2020 doselili puščavnika (*Osmoderma eremita*).



Slika 3: Mestni log je, kljub antropogenemu nastanku, primeren gozd z dovolj starimi drevesi in potencialnimi dupli, kjer bi se populacija puščavnika lahko vzdrževala sama.

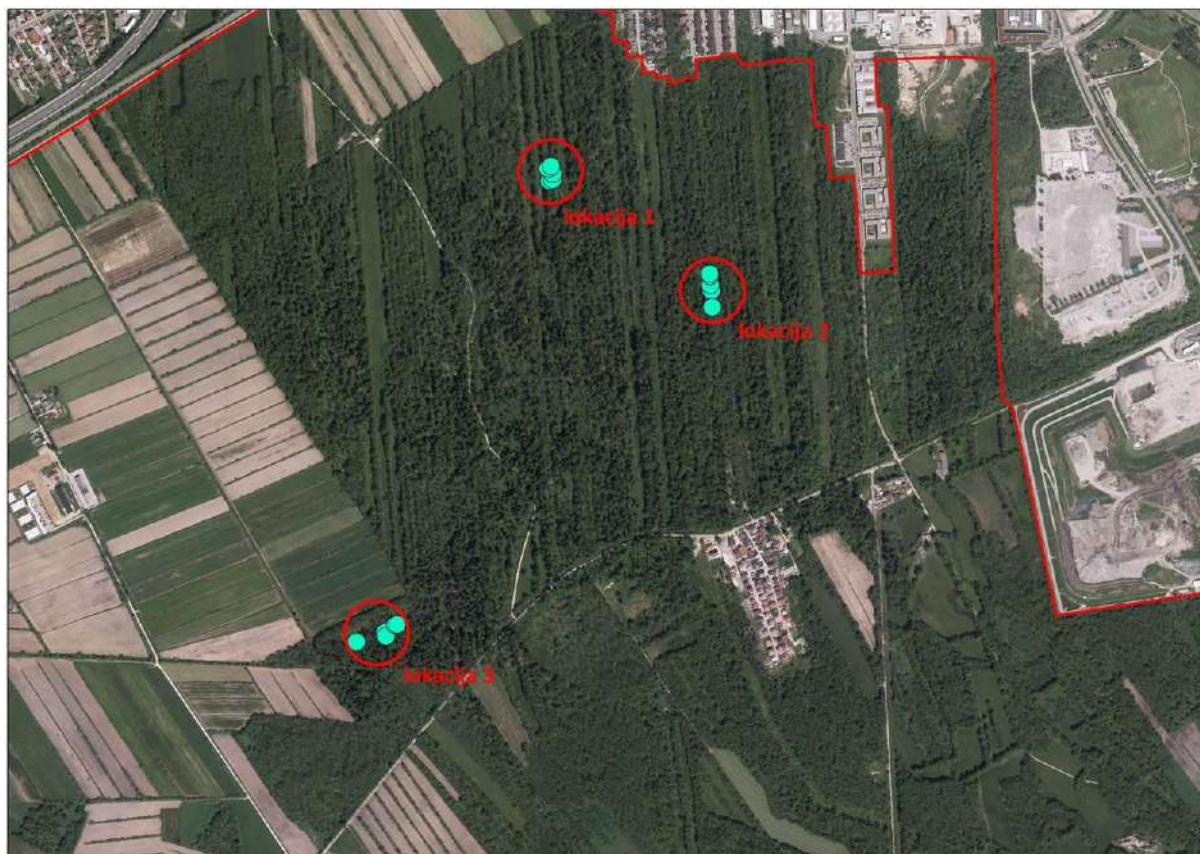
## 2.1 DOSELITEV V LETU 2019

V letu 2019 smo postavili 15 gojilnic na območju Mestnega loga. Osredotočili smo se na tri lokacije: mejica v severnem delu (Lokacija 1), gozd ob močvirnatem periodično poplavljenem predelu (Lokacija 2) in hrastov sestoj v bližini Gmajnic (Lokacija 3) (Slika 4, Tabela 1).

Na območje Mestnega loga smo doselili vzgojene ličinke vrste (faza L3) iz odvzetih osebkov puščavnika v ljubljanskem parku Tivoli in iz širšega območja Ljubljane (okolica Domžal), nekoč zagotovo povezanih z obstoječo na Ljubljanskem barju. Populacija v Tivoliju verjetno predstavlja pomemben refugij in je locirana na razmeroma majhnem območju.

Za doselitev puščavnika na izbrana območja v Mestnem logu smo v okviru Nacionalnega inštituta za biologijo predhodno pridobili dovoljena, ki jih je izdala Agencija RS za okolje in prostor:

- št. 35601-72/2018-9, z dnem 1.8.2019 (dovoljenje za doselitev ličink osebkov domorodne zavarovane živalske vrste puščavnik),
- št. 35601-74/2018-9, z dnem 1.8.2019 (dovoljenje za gojitev osebkov prosto živeče domorodne zavarovane živalske vrste puščavnik),
- št. 35601-73/2018-9, z dnem 1.8.2019 (dovoljenje za ujetje in odvzem iz narave živih osebkov vrste puščavnik).



Slika 4: Izbrane lokacije postavljenih gojilnic za doseljene osebkke puščavnika (*Osmoderma eremita*) na območju Mestnega loga v letu 2019.



Tabela 1. Seznam lokacij postavljenih gojilnic, kjer smo v letu 2019 prvič doselili ličinke (stadij L3) puščavnika na območju Ljubljanskega barja (poimenovanje stolpcev so povzeti po SHP datoteki naročnika).

Lokacija	GKX	GKY	Drevo	Prsni premer drevesa (cm)	SIF_KO	PARCELA	KoPARC	Leto doselitve	Faza ličinke	Število doseljenih ličink puščavnika
1	458321	98236	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458328	98239	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458328	98253	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458318	98264	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458325	98270	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
2	458687	97989	<i>Fagus sylvatica</i>	60-80	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458688	97951	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458684	98002	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458683	98022	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458683	98027	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2096/1	17232096/1	2019	L3	10
3	457884	97195	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457949	97216	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457952	97207	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457972	97233	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457976	97234	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10

### 2.1.1. Postavitev gojilnic

Na vsaki lokaciji smo izbrali pet zdravih dreves z dovolj velikim prsnim premerom, vsaj 60 cm, ki naj bi zdržala obremenitev z gojilnico. Na samo drevo smo najprej z nerjavečimi vijaki pritrčili kovinsko konstrukcijo, ki služi kot nosilec za gojilnico (Slika 5). Na to konstrukcijo smo potem z vijaki pritrčili gojilnico (Slika 6). Vse gojilnice so pritrjene na višini približno 3 metre. Gojilnica je zgrajena iz odpornejšega lesa, visoka 1,2 metra in osnovno ploskvijo 35 x 40 centimetrov (Slika 7). Opremljena je s pokrovom, ki ga je mogoče odstraniti za lažjo dostopnost in loputo pri dnu, da lahko preverjamo viabilnost ličink puščavnika, saj se te večinoma zadržujejo na dnu lesnega mulja (hranilnega substrata). Pri vrhu je odprtina velikosti 20 cm, ki služi kot vhod v umetno duplo (Slika 7). Postavljene gojilnice smo označili z oznakami na katerih smo napisali osnovne podatke o namenu postavljenih gojilnic (Slika 8).



Slika 5. Nameščanje kovinske konstrukcije (nosilec) gojilnice. (foto A. Kapla)



Slika 6. Pritrjevanje gojilnice na postavljeni nosilec. (foto R. Karner)



Slika 7. Gojilnica za puščavnika, ki je pritrjena na zdrav in stabilen hrast na območju Mestnega loga (foto A. Kapla)



Slika 8. Postavljene gojilnice smo označili z oznakami na katerih smo napisali osnovne podatke o namenu postavljenih gojilnic.

### 2.1.2 Doselitev ličink v gojilnice

V postavljene gojilnice smo naselili ličinke (faza L3) puščavnika (*Osmoderma eremita*), ki se prehranjujejo z lesnim muljem, ki nastaja v duplih starih dreves (Vrezec s sod. 2008). Za hranilni substrat smo uporabili homogeno zmes fino zmletega gnilega lesa hrasta (*Quercus*), vrbe (*Salix*) lipe (*Tilia*) in divjega kostanja (*Aesculus*). V vsako gojilnico smo nasuli približno 100 litrov lesnega mulja (hranilnega substrata) (Slika 9). V manjšo posodo smo nasuli nekaj substrata in vanj položili ličinke puščavnika, potem pa vse skupaj previdno stresli v gojilnico (Slika 10). Ličinke puščavnika so občutljive na okužbe z glivami, ki jih prenašamo na rokah, zato smo jih prenašali v posodi, brez prijemanja z rokami. Če se ne moremo izogniti dotikanju, potem pri rokovanju uporabljamo lateks rokavice. V vsako gojilnico smo dali 10 ličink puščavnika (faza L3), ki so se hitro same zakopale v lesni mulj (hranilni substrat) (Slika 11).



Slika 9. Polnjenje gojilnic z lesnim muljem (hranilnim substratom). (foto S. Kocijančič)



Slika 10. Ličinke puščavnika prenašamo v posodi brez prijemanja z rokami. Če se ne moremo izogniti dotikanju, potem pri rokovanju uporabljamo lateks rokavice. (foto A. Kapla)



Slika 11. Ličinke puščavnika se hitro same zakopljejo v lesni mulj (hranilni substrat). (foto S. Kocijančič)



## 2.2 DOSELITEV V LETU 2020

V letu 2020 smo postavili 15 novih gojilnic na območju Mestnega loga. Osredotočili smo se na tri iste lokacije, ki smo jih izbrali v letu 2019: mejica v severnem delu (Lokacija 1), gozd ob močvirnatem periodično poplavljenem predelu (Lokacija 2) in hrastov sestoj v bližini Gmajnic (Lokacija 3) (Slika 12, Tabela 2). Tekom leta smo v gojilnice, ki smo jih postavili v letu 2019 ponovno dosuli lesni mulj, saj se je le-ta tekom leta posedel.

Na območje Mestnega loga smo doselili vzgojene ličinke vrste (faza L3) iz odvzetih osebkov puščavnika v ljubljanskem parku Tivoli in iz širšega območja Ljubljane (okolica Domžal), nekoč zagotovo povezanih z obstoječo na Ljubljanskem barju. Populacija v Tivoliju verjetno predstavlja pomemben refugij in je locirana na razmeroma majhnem območju.

Za doselitev puščavnika na izbrana območja v Mestnem logu smo v okviru Nacionalnega inštituta za biologijo predhodno pridobili dovoljenja, ki jih je izdala Agencija RS za okolje in prostor:

- št. 35601-72/2018-9, z dnem 1.8.2019 (dovoljenje za doselitev ličink osebkov domorodne zavarovane živalske vrste puščavnik),
- št. 35601-74/2018-9, z dnem 1.8.2019 (dovoljenje za gojitev osebkov prosto živeče domorodne zavarovane živalske vrste puščavnik),
- št. 35601-73/2018-9, z dnem 1.8.2019 (dovoljenje za ujetje in odvzem iz narave živih osebkov vrste puščavnik).



Slika 12: Izbrane lokacije postavljenih gojilnic za doseljene osebkje puščavnika (*Osmoderma eremita*) na območju Mestnega loga, kjer smo v letu 2020 drugič doselili puščavnika.

Tabela 2. Seznam lokacij postavljenih gojilnic, kjer smo v letu 2020 drugič doselili ličinke (stadij L3) puščavnika na območju Ljubljanskega barja (poimenovanje stolpcev so povzeti po SHP datoteki naročnika).

Lokacija	GKX	GKY	Drevo	Prsni premer drevesa (cm)	SIF_KO	PARCELA	KoPARC	Leto doselitve	Faza ličinke	Število doseljenih ličink
1	458318	98285	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458319	98309	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458325	98327	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458318	98348	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458313	98361	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
2	458667	98263	<i>Quercus</i> sp.	60-80	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458679	98102	<i>Quercus</i> sp.	60-80	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458680	98083	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458676	98145	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458672	98214	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2020	L3	5
3	457931	97212	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/5	19942554/5	2020	L3	5
3	457993	97243	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/3	19942554/3	2020	L3	5
3	457947	97227	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/3	19942554/3	2020	L3	5
3	457903	97209	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/3	19942554/3	2020	L3	5
3	457897	97202	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2020	L3	5

### **2.2.1 Postavitev gojilnic**

Gojilnice smo postavili po isti metodi kot v letu 2019. Na vsaki lokaciji smo izbrali pet zdravih dreves z dovolj velikim prsnim premerom, vsaj 60 cm, ki bodo zdržala obremenitev z gojilnico. Na samo drevo smo najprej z nerjavečimi vijaki pritrčili kovinsko konstrukcijo, ki služi kot nosilec za gojilnico (Slika 13). Na to konstrukcijo smo potem z vijaki pritrčili gojilnico. Vse gojilnice so pritrjene na višini približno 1,5 do 3 metre. Gojilnica je zgrajena iz odpornejšega lesa, visoka 1,2 metra in osnovno ploskvijo 35 x 40 centimetrov (Slika 14). Opremljena je s pokrovom, ki ga je mogoče odstraniti za lažjo dostopnost in loputo pri dnu, da lahko preverjamo viabilnost ličink puščavnika, saj se te večinoma zadržujejo na dnu lesnega mulja (hranilnega substrata). Pri vrhu je odprtina velikosti 20 cm, ki služi kot vhod v umetno duplo (Slika 14). Postavljene gojilnice smo označili z oznakami na katerih smo napisali osnovne podatke o namenu postavljenih gojilnic (Slika 15).



Slika 13. Nameščanje kovinske konstrukcije (nosilec) gojilnice. (foto A. Kapla)



Slika 14. Gojilnica za puščavnika, ki je pritrjena na zdrav in stabilen hrast na območju Mestnega loga (foto A. Kapla)



Slika 15. Postavljene gojilnice smo označili z oznakami na katerih smo napisali osnovne podatke o namenu postavljenih gojilnic.

### 2.2.2 Doselitev ličink v gojilnice

V postavljene gojilnice smo v letu 2020 ponovno naselili ličinke (faza L3) puščavnika (*Osmoderma eremita*). Kot v letu 2019 smo za hranilni substrat uporabili homogeno zmes fino zmletega gnilega lesa hrasta (*Quercus*), vrbe (*Salix*) lipe (*Tilia*) in divjega kostanja (*Aesculus*). V vsako gojilnico smo nasuli približno 100 litrov lesnega mulja (hranilnega substrata) (Slika 16). V manjšo posodo smo nasuli nekaj substrata in vanj položili ličinke puščavnika, potem pa vse skupaj previdno stresli v gojilnico. Ličinke puščavnika so občutljive na okužbe z glivami in smo jih prenašali z uporabo lateks rokavic. V letu 2020 smo v vsako gojilnico smo dali pet ličink puščavnika (faza L3) (Slika 17).





Slika 16. Polnjenje gojilnic z lesnim muljem (hranilnim substratom). (foto S. Kocijančič)

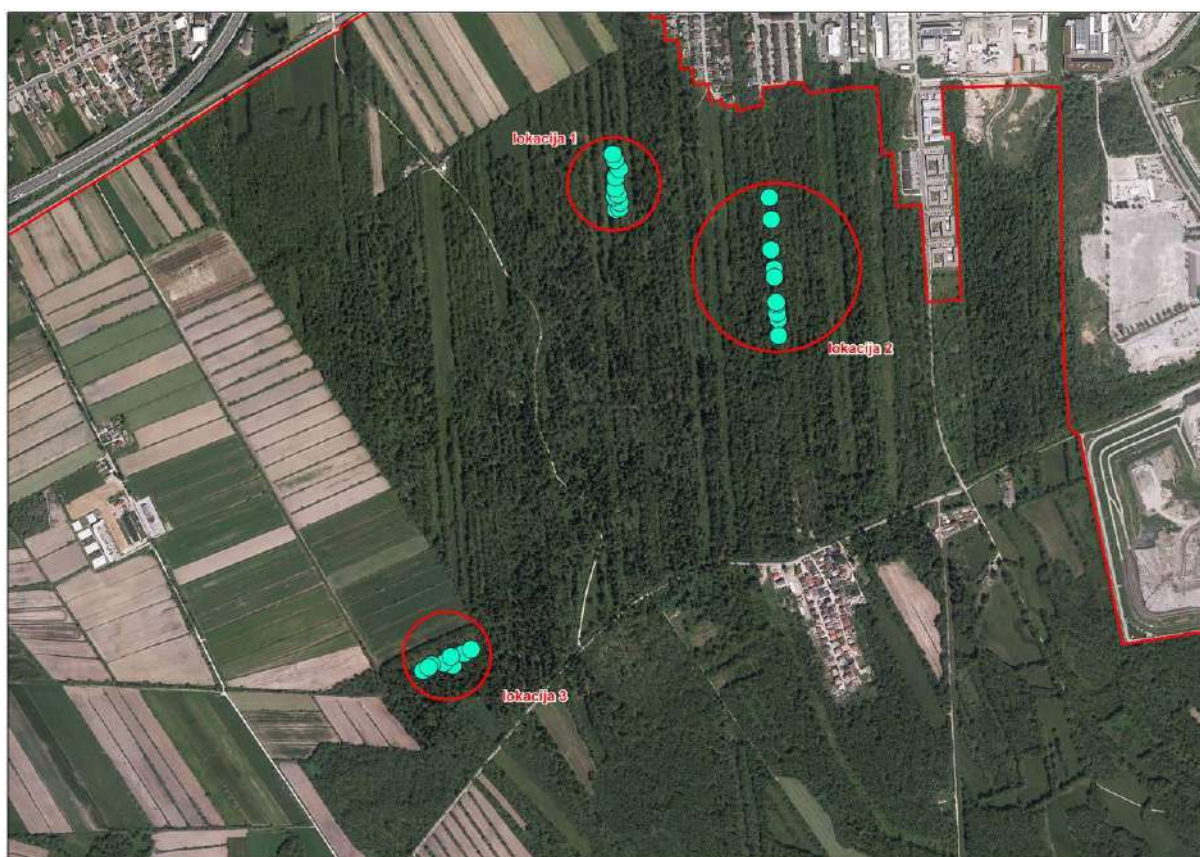


Slika 17. Ličinke puščavnika nežno z rokavicami položimo na lesni milj in same se zakopljejo v lesni mulj. (foto S. Kocijančič)

## 3 ZAKLJUČKI

### 3.1. DOSELITEV V LETIH 2019 IN 2020

Na območju Mestnega loga smo v letih 2019 in 2020 za doselitev puščavnika postavili 30 gojilnic (po 10 na vsaki lokaciji) (Slika 18, Tabela 3). Postavili smo jih na 29 hrastovih dreves in na eno bukev (Tabela 3). Večina dreves je imela premer večji kot 60 cm, saj je pomembna nosilnost drevesa. Vse gojilnice smo označili z oznakami na katerih smo napisali osnovne podatke o namenu postavljenih gojilnic in izmerili koordinate z uporabo mobilne GPS naprave. V letu 2020 smo ob pregledu gojilnic iz leta 2019, ko smo jih dodali lesni mulj, ponovno izmerili koordinate in ugotovili, da se razlikujejo do koordinat, ki so bile podane v lanskem poročilu. V Tabela 3 so navedene prave koordinate na izbranih parcelah, ki smo jih v Tabela 3 označili z zvezdico.



Slika 18: Izbrane lokacije postavljenih gojilnic za doseljene osebk puščavnika (*Osmoderma eremita*) na območju Mestnega loga, kjer smo v letih 2019 in 2020 doselili puščavnika.

Tabela 3: Seznam lokacij postavljenih gojilnic, kjer smo v letih 2019 in 2020 doselili ličinke (stadij L3) puščavnika na območju Ljubljanskega barja (poimenovanje stolpcev so povzeti po SHP datoteki naročnika). Z \* so označene lokacije, kjer smo jih v letu 2020 preverili in popravili.

Lokacija	GKX	GKY	Drevo	Prsni premer drevesa (cm)	SIF_KO	PARCELA	KoPARC	Leto doselitve	Faza ličinke	Število doseljenih ličink
1	458321	98236	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458328	98239	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458328	98253	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458318	98264	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458325	98270	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2019	L3	10
1	458318	98285	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458319	98309	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458325	98327	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458318	98348	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
1	458313	98361	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2061/2	19942061/2	2020	L3	5
2	458687	97989	<i>Fagus sylvatica</i>	60-80	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458688	97951	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458686	98002	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458685	98022	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2019	L3	10
2	458684	98028	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098*	17232098	2019	L3	10
2	458667	98263	<i>Quercus</i> sp.	60-80	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458679	98102	<i>Quercus</i> sp.	60-80	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458680	98083	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458676	98145	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2020	L3	5
2	458672	98214	<i>Quercus</i> sp.	>60	1723	2098	17232098	2020	L3	5
3	457884	97195	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457949	97216	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457952	97207	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457972	97233	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457976	97234	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2019	L3	10
3	457931	97212	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/5	19942554/5	2020	L3	5
3	457993	97243	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/3	19942554/3	2020	L3	5
3	457947	97227	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/3	19942554/3	2020	L3	5
3	457903	97209	<i>Quercus</i> sp.	40-60	1994	2554/3	19942554/3	2020	L3	5
3	457897	97202	<i>Quercus</i> sp.	>60	1994	2554/5	19942554/5	2020	L3	5

### **3.2. ŠMERNICE PREGLEDA IN VZDRŽEVANJA GOJILNIC ZA NAMENE USPEŠNEJŠE DOSELITVE**

V letih 2019 in 2020 smo na treh lokacijah na območju Mestnega loga na Ljubljanskem barju postavili 30 gojilnic za puščavnika. V teh letih smo izvedli dve doselitvi ličink puščavnika. Za hranilni substrat smo v gojilnicah uporabili homogeno zmes fino zmletega gnilega lesa hrasta (*Quercus*), vrbe (*Salix*) lipe (*Tilia*) in divjega kostanja (*Aesculus*). V vsako gojilnico smo nasuli približno 100 litrov lesnega mulja. Ličinke živijo v lesnem mulju in obgrizujejo leseni del dupla. Razvoj poteka dve do tri leta, ponekod tudi štiri, kar je odvisno od prehrambne kvalitete mulja.

Za potrditev uspešne doselitve je potrebno več let spremljati gojilnice. Gojilnice so narejene iz hrastovega lesa, kar jim omogoča daljši obstoj, vendar nimajo zaščitnega premaza, ker bi le-ta lahko škodil ličinkam in odraslim puščavnikom v gojilnici. Poleg tega se mulj sčasoma posede in zaradi tega je potrebno gojilnice vzdrževati in pregledovati. Priporočamo, da se:

- vsako leto v vsako gojilnico ponovno nasuje lesni mulj (do 100 litrov), odvisno od tega koliko se je v času enega leta posedel,
- gojilnice vzdržuje, kar pomeni, da je potreben pregled lesenega dela in popraviti morebitne poškodbe.

Poleg vzdrževanja gojilnic je potrebno vzpostaviti večletni redni monitoring z uporabo feromonskih pasti na območju doselitve, da bi lahko potrdili ali so doseljeni osebki uspešno zaključili razvoj in da bi tekom teh let lahko spremljali vzpostavitev populacije. Za povečanje verjetnosti uspešne doselitve puščavnika pa bi bilo tako potrebno v gojilnice redno doseljevati ličinke puščavnika.

## 4 VIRI

- Ambrožič, Š., Vrezec, A., Kapla, A. 2014. Popis hroščev (Coleoptera) v dolini reke Voglajne. V: Govedič, M. in A. Lešnik (ured.). Ocena stanja za območje Natura 2000 na porečju Voglajne. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A., Kapla A., Kocijančič, S. 2019. Popis izhodiščnega stanja puščavnika (*Osmoderma eremita*) za načrtovanje projektnih aktivnosti na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Chiari, S., Bardiani, M., Zauli, A., Hardersen, S., Mason, F., Spada, L., Campanaro, A., 2013. Monitoring of the saproxylic beetle *Morimus asper* (Sulzer, 1776) (Coleoptera: Cerambycidae) with freshly cut log piles. *Journal of insect conservation*, 17(6):1255-1265: doi 10.1007/s10841-013-9606-4
- Kadej, M., Zając, K., Smolis, A., Tarnawski, D., Malkiewicz, A., 2016: Isolation from forest habitats reduces chances of the presence of *Osmoderma eremita* sensu lato (Coleoptera, Scarabaeidae) in rural avenues. *Journal of Insect Conservation* 20 (3): 395-406.
- Král, D. 2006. Chrobák jednorohý (*Bolbelasmus unicornis*). II.F.1 Metodika monitoringu evropsky významného druhu. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: 7 pp. (Internetni vir: [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/Methodika-Bolbelasmus-unicornis.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/Methodika-Bolbelasmus-unicornis.pdf).)
- Larsson, M.C., Hedin J., Svensson G.P., Tolasch T., Francke W., 2003. Characteristic odor of *Osmoderma eremita* identified as a male-released pheromone. *J. Chem. Ecol.* 29: 575-587.
- Larsson M.C., Svensson G.P., 2009. Pheromone Monitoring of Rare and Threatened Insects: Exploiting a Pheromone–Kairomone System to Estimate Prey and Predator Abundance. *Conservation Biology* 23 (6): 1516-1525.
- Löbl, I. & Smetana, A. 2006. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3, Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea, Byrrhoidea. Apollo Books, Stenstrup.
- Ranius, T. 2000. Minimum viable metapopulation size of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. *Animal Conservation* 3: 37–43.
- Ranius T., Aguado L. O., Antonsson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G. M., Chobot K., Gjurašin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiseanu Z. Z., Nikitsky N. B., Paill W., Pirnat A., Rizun V. V., Ruicanescu A., Stegner J., Süda I., Szwalko P., Tamutis V., Telnov D., Tsinkevich V., Versteirt V., Vignon V., Vögeli M., Zach P. 2005. *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe. *Animal biodiversity and conservation*, 28, 1: 1-44
- Scopoli, I.A. 1763. *Entomologia Carniolica*. – Typis Ioannis Thomae Trattner, Vindobonae.
- Stegner, J., 2002. Der Eremit, *Osmoderma eremita* (Scopoli 1763) (Coleoptera: Scarabaeidae) in Sachsen: Anforderungen an Schutzmaßnahmen für eine prioritäre Art der FFH-Richtlinie. *Ent. Nachr. Ber.* 46 (4): 213-238.

Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A., Kapla A., Kocijančič, S. (2020). Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA; Revitalizacija – obogatitev populacije puščavnika (*Osmoderma eremita*) na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec A., Pirnat A., Kapla A., Denac D. 2008. Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000. *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*, *Cerambyx cerdo*, *Osmoderma eremita*, *Limoniscus violaceus*, *Graphoderus bilineatus*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec A., Ambrožič Š., Kapla A. 2013. Favna hroščev evropskega varstvenega pomena v krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., 2019a. Varstvo hrošča puščavnika v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib – Monitoring puščavnika (*Osmoderma eremita*) letih 2018 in 2019. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S., Čandek, K. 2019b. Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2018, 2019 in 2020. Drugo delno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

## **5 PRILOGE**

Priloga 1: SHP datoteka območja z lokacijami postavljenih gojilnic na drevesih v Mestnem logu (datoteka je oddana na CD-ju kot priloga poročilu).