

Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000

prvo delno poročilo



**Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)
Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU
Notranjski muzej Postojna
Center za kartografijo favne in flore (CKFF)**

Ljubljana, november 2007

Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000

prvo delno poročilo

Izvajalci: **Nacionalni inštitut za biologijo**
Večna pot 111
SI-1001 Ljubljana

Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti
Biološki inštitut Jovana Hadžija
Novi trg 2
SI-1000 Ljubljana

Notranjski muzej Postojna
Ljubljanska cesta 10
SI-6230 Postojna

Center za kartografijo favne in flore
Antoličičeva 1
SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Nosilec: **dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol.**

Naročnik: **Republika Slovenija**
Ministrstvo za okolje, prostor in energijo
Dunajska 48
SI-1000 Ljubljana

Ljubljana, 15.11.2007

Delovna skupina pri pripravi prvega delnega poročila:

dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol. (NIB) – urejanje, pisanje poglavij o *Graphoderus bilineatus* in *Cerambyx cerdo*

Andrej Kapla (NIB) – zbiranje podatkov in priprava skic

mag. Alja Pirnat, univ. dipl. biol. (ZRC SAZU) – pisanje poglavij o *Osmoderma eremita* in *Limoniscus violaceus*

Ali Šalamun (CKFF) – priprava kartografskih prikazov

Priporočen način citiranja:

VREZEC A., PIRNAT A., KAPLA A. & ŠALAMUN A. (2007): Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000 (prvo delno poročilo). – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana. 31 str.

Sestavni del poročila je CD s poročilom v elektronski obliki in prilogami

PREDGOVOR

Prvo delno poročilo projektne naloge »Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2511-07-600186, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor (predstavnik Julijana Lebez Lozej) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavnik dr. Al Vrezec). Soizvajalca projekta po medsebojni pogodbi o sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za biologijo sta ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija (predstavnik mag. Alja Pirnat) in Notranjski muzej Postojna (predstavnik mag. Slavko Polak). Kartografske podlage uporabljene v poročilu so pripravili na Centru za kartografijo favne in flore (Ali Šalamun).

Naloga predvideva oddajo poročil v dveh fazah. Prva faza je prvo delno poročilo, ki ga predstavlja pričujoče delo. Prvo delno poročilo smo oddali dne 15.11.2007.

Pričujoče delno poročilo se ukvarja s štirimi varstveno pomembnimi vrstami hroščev, kozakom vrste *Graphoderus bilineatus*, puščavnikom (*Osmoderma eremita*), pokalico vrste *Limoniscus violaceus* in strigošem ali velikim hrastovim kozličkom (*Cerambyx cerdo*). V poročilu podajamo sledeče vsebine:

- biologija in dosedanje poznavanje izbranih vrst v Sloveniji;
- razširjenost izbranih vrst v Sloveniji;
- določitev metode monitoringa in popisnega protokola;
- okvirni izbor lokacij za monitoring oziroma popis izbranih vrst v Sloveniji;
- aktivnosti v nadaljnjih fazah projekta.

KAZALO

PREDGOVOR	4
KAZALO.....	5
KAZALO SLIK.....	6
KAZALO TABEL	6
POVZETEK.....	7
1. UVOD.....	8
2. METODOLOGIJA MONITORINGA POPULACIJ ŠTIRIH IZBRANIH VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV V SLOVENIJI	9
2.1. KOZAK VRSTE <i>Graphoderus bilineatus</i>	9
2.1.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	9
2.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja	10
2.1.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola	11
2.1.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	13
2.2. PUŠČAVNIK (<i>Osmoderma eremita</i>).....	14
2.2.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	14
2.2.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja	15
2.2.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola	16
2.2.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	17
2.3. POKALICA VRSTE <i>Limoniscus violaceus</i>	18
2.3.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	18
2.3.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja	18
2.3.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola	19
2.3.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	20
2.4. STRIGOŠ ali VELIKI HRASTOV KOZLIČEK (<i>Cerambyx cerdo</i>).....	21
2.4.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	21
2.4.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja	22
2.4.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola	24
2.4.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	26
3. SKLEPI IN NADALJNJE FAZE PROJEKTA.....	27
4. VIRI	28

KAZALO SLIK

Slika 1: Razširjenost kozaka <i>Graphoderus bilineatus</i> v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (po DROVENIK & PIRNAT 2003)	10
Slika 2: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s kozakom <i>Graphoderus bilineatus</i> kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji.....	11
Slika 3: Izvedba svetlobne pasti za vzorčenje nočno aktivnih letečih vrst hroščev. (risba: A. Kapla)	12
Slika 4: Izvedba vodne pasti za vzorčenje mesojedih vodnih hroščev, zlasti kozakov (Dytiscidae). (risba: A. Kapla).....	13
Slika 5: Ocena sezonske aktivnosti odraslih hroščev puščavnika (<i>Osmoderma eremita</i>) v Sloveniji glede na do sedaj zbrane podatke.....	14
Slika 6: Razširjenost puščavnika (<i>Osmoderma eremita</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (podatki so dopolnjeni po DROVENIK & PIRNAT 2003)	15
Slika 7: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s puščavnikom (<i>Osmoderma eremita</i>) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji	16
Slika 8: Primer talne pasti, kot bi jo uporabili pri vzorčenju puščavnika (<i>Osmoderma eremita</i>) v duplih v okviru te študije. (risba: M. Šiško)	17
Slika 9: Razširjenost vrste pokalice <i>Limoniscus violaceus</i> v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij.....	19
Slika 10: Sezonska aktivnost odraslih hroščev strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) v Sloveniji (podatki zbrani v BRELIH et al. 2006).....	22
Slika 11: Razširjenost strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (podatki so dopolnjeni po DROVENIK & PIRNAT 2003)	23
Slika 12: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s strigošem (<i>Cerambyx cerdo</i>) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji v dosedaj sprejetem okviru	23
Slika 13: Izvedba sadne drevesne pasti predlagana za vzorčenje strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) in drugih arborealnih vrst. (risba: A. Kapla)	26

KAZALO TABEL

Tabela 1: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije kozaka <i>Graphoderus bilineatus</i> v Sloveniji v okviru pričujoče študije.....	13
Tabela 2: Okvirni predlog lokacij za raziskavo razširjenosti puščavnika (<i>Osmoderma eremita</i>) v Sloveniji.....	17
Tabela 3: Okvirni predlog lokacij za raziskavo razširjenosti pokalice vrste (<i>Limoniscus violaceus</i>) v Sloveniji.	20
Tabela 4: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) v okviru te študije.....	26

POVZETEK

Z izjemo nekaterih vrst je naše poznavanje o mnogih vrstah hroščev, ki jih navaja Habitatna direktiva, v Sloveniji dokaj pomanjkljivo. V pričujoči študiji smo v obzir vzeli štiri naravovarstveno pomembne vrste hroščev: kozak vrste *Graphoderus bilineatus*, puščavnik (*Osmoderma eremita*), pokalica vrste *Limoniscus violaceus* in strigoš ali veliki hrastov kozliček (*Cerambyx cerdo*). Vse štiri vrste so v Sloveniji slabše poznane, zato je v poročilu podan teoretični metodološki okvir za pripravo monitoringa in detekcije izbranih vrst v Sloveniji za vsako vrsto ločeno, saj so si vrste med seboj precej ekološko in metodološko različne. Kozak *Graphoderus bilineatus* je plenilski vodni hrošč, ki je značilen za kisle in z nutrienti revne mlake ter velike bogato zarasle mezo- do evtrofnihih stoječe vode v poplavnih območjih rek. Vrsta se razmnožuje navadno v plitvih do enega metra globokih vodah zaraslih z vodno grebeniko (*Hottonia palustris*), v katero kozak odlaga jajca. Za Slovenijo je znano le eno nahajališče v pSCI Rački ribniki-Požeg. Glede na dosedanje izkušnje in primere iz tujine, bomo vrsto v Sloveniji iskali po treh metodoloških pristopih: (1) vzorčenje z vodno mrežo, (2) svetlobna past in (3) vodna past. Puščavnik (*Osmoderma eremita*) živi in se razvija v starih drevesnih duplih, večinoma listavcev: hrast (*Quercus*), vrba (*Salix*), bukev (*Fagus*), sadno drevje, lipa (*Tilia*) in jesen (*Fraxinus*). Imagi so malo mobilni in se večinoma zadržujejo v bližini mesta razvoja. Po do sedaj predlaganem omrežju Natura 2000 območij v Sloveniji, je puščavnik kot kvalifikacijska vrsta predlagan za dve pSCI območji, eno v alpski in eno v celinski regiji. Vrsto bomo iskali s pregledovanjem dupel in z nastavljanjem pasti v dupla. Pokalica *Limoniscus violaceus* živi v ostankih primarnih hrastovih in bukovih sestojev v nižinah, sredogorju in v submontanskem pasu. Odrasli osebki in ličinke živijo v drevesnem mulju v duplih na različnih višinah dreves, najpogosteje pa v nizkih duplih blizu tal oziroma na tleh ter celo v tleh. Iz Slovenije je vrsta poznana le po eni literaturni navedbi iz 19. stoletja, pSCI območja pa zanjo še niso določena. Za vrsto bomo pregledovali dupla sočasno s pregledovanjem le-teh za puščavnika, na izbranih lokacijah pa bomo v poznopopoldanskem ali večernem času pregledali cvetoče grmovnice ob gozdnih robovih in popisali morebitne najdbe odraslih osebkov. Strigoš (*Cerambyx cerdo*) je stenotopna vrsta, ksilodetrifikolna in ksilofagna, vezana izključno na stara listnata drevesa v gozdovih in parkih. V strokovnih podlagah za omrežje Natura 2000 je bilo za vrsto kot kvalifikacijsko predlaganih 5 območij, danes pa glede na nove predloge omrežje vključuje 9 pSCI območij za strigoša v Sloveniji. Na izbranih lokacijah bomo na terenu preizkusili štiri popisne metode: (1) popis napadenih dreves, (2) večernih transektni popis, (3) nočno pregledovanje debel in (4) sadne drevesne pasti. V poročilu so podana teoretična izhodišča za popis izbranih štirih vrst, ki naj bi bil osnova za vzpostavitev monitoringa izbranih hroščev. Pri tem so glede na predhodnje študije oblikovani metodološki protokoli, ki bodo v nadaljevanju projekta še izpopolnjeni in prilagojeni za uporabo v praksi.

1. UVOD

Že v strokovnih podlagah za vzpostavitev omrežja Natura 2000 v Sloveniji (DROVENIK & PIRNAT 2003) je bilo predstavljeno, da je le majhen del vrst hroščev iz Habitatne direktive (Direktiva Sveta 92/43/EC), ki se pojavljajo pri nas, dobro poznanih. Pri ostalih vrstah pa razpolagamo z zelo pomanjkljivimi podatki tako na nivoju poznavanja razširjenosti kot ekologije vrste. Zaradi tega so že biogeografski seminarji poudarili, da so potrebne za zadovoljivo vključitev populacij varstveno pomembnih vrst hroščev v omrežje Natura 2000 v Sloveniji dodatne raziskave (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). Ciljne raziskave varstveno pomembnih vrst hroščev smo pričeli v letu 2006, kjer smo za začetek vzeli v obzir tri najbolj poznane vrste s seznama Habitatne direktive, ki se pojavljajo v Sloveniji: močvirski krešič (*Carabus variolosus*), drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii*) in rogač (*Lucanus cervus*). Za vse tri vrste je, zaradi siceršnjega relativno dobrega poznavanja ekologije, razširjenosti in metodologije, bilo mogoče vzpostaviti monitoring in izvesti prvo snemanje le tega, hkrati pa tudi dodobra dopolniti obstoječe Natura 2000 omrežje (VREZEC et al. 2007). Monitoring smo glede na zahteve poročanja Evropski uniji opredelili na treh segmentih, ki opisujejo stanje populacije izbrane vrste pri nas: (1) trend razširjenosti (monitoring razširjenosti), (2) trend populacije (populacijski monitoring) in (3) trend habitata (beleženje pomembnejših parametrov habitata ob populacijskem monitoringu). Ob tem smo beležili še nekatere druge parametre, ki kažejo na (ne)ugodno stanje populacije, saj so ključni pri interpretaciji rezultatov monitoringa in dobljenih trendov (THOMPSON et al. 1998). Koncept monitoringa naravovarstvenih vrst hroščev, ki smo ga razvili na boljše poznanih vrstah (Vrezec et al. 2007), je tako izhodišče za pripravo monitoringa pri ostalih vrstah. Seveda pa je zaradi različno dobre raziskanosti pot do vzpostavitve monitoringa v nacionalnem programu monitoringa v Sloveniji različna. Pri nekaterih vrstah je potrebno razviti in testirati zgolj metodologijo terenskega popisovanja (npr. *Morinus funereus* in *Rosalia alpina*), pri drugih je potrebno podrobneje spoznati ekologijo vrste in med možnim naborom metodologij izbrati in testirati pravo (npr. *Osmoderma eremita* in *Cerambyx cerdo*), pri tretjih pa so pomanjkljivosti v znanju tolikšne, da je potrebno ugotoviti še razširjenost vrste pri nas in pripraviti vsaj okvirne predloge za pSCI območja v Sloveniji (npr. *Graphoderus bilineatus* in *Limoniscus violaceus*).

Pričujoča naloga se loteva štirih slabše poznanih vrst v Sloveniji: *Graphoderus bilineatus*, *Osmoderma eremita*, *Limoniscus violaceus* in *Cerambyx cerdo*. Kar tri vrste so saproksilne, torej tako ali drugače vezane na življenje v odmrlem ali odmirajočem lesu. Skupina saproksilnih hroščev je ena najbolj prizadetih med hrošči, zato se Evropi pospešeno razvijajo smernice za ohranitev teh vrst. Druga vrsta, *Graphoderus bilineatus*, pa sicer plenilska vodna vrsta hrošča, ki pa je vezana na danes že zelo ogrožene habitate, večje vodne površine s čisto, morda celo rahlo zakisano vodo, z zaraslim obrežjem. V projektu bomo skušali za vse obravnavane vrste, poleg teh še za bukovega (*Morinus funereus*) in alpskega kozlička (*Rosalia alpina*), pripraviti osnove za vzpostavitev monitoringa in odgovoriti na nekatera vprašanja, ki so jih postavili biogeografski seminarji v zvezi z dopolnitvijo obstoječega Natura 2000 območja v Sloveniji za obravnavane vrste.

2. METODOLOGIJA MONITORINGA POPULACIJ ŠTIRIH IZBRANIH VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV V SLOVENIJI

V tokratno poročilo so vključene štiri vrste hroščev s Habitatne direktive (Direktiva Sveta 92/43/EC), ki se pojavljajo tudi v Sloveniji: kozak vrste *Graphoderus bilineatus*, puščavnik (*Osmoderma eremita*), pokalica vrste *Limoniscus violaceus* in strigoš ali hrastov kozliček (*Cerambyx cerdo*). Vse štiri vrste so v Sloveniji slabše poznane, zato podajamo teoretični metodološki okvir za pripravo monitoringa in detekcije izbranih vrst v Sloveniji za vsako vrsto ločeno, saj so si vrste med seboj precej ekološko in metodološko različne.

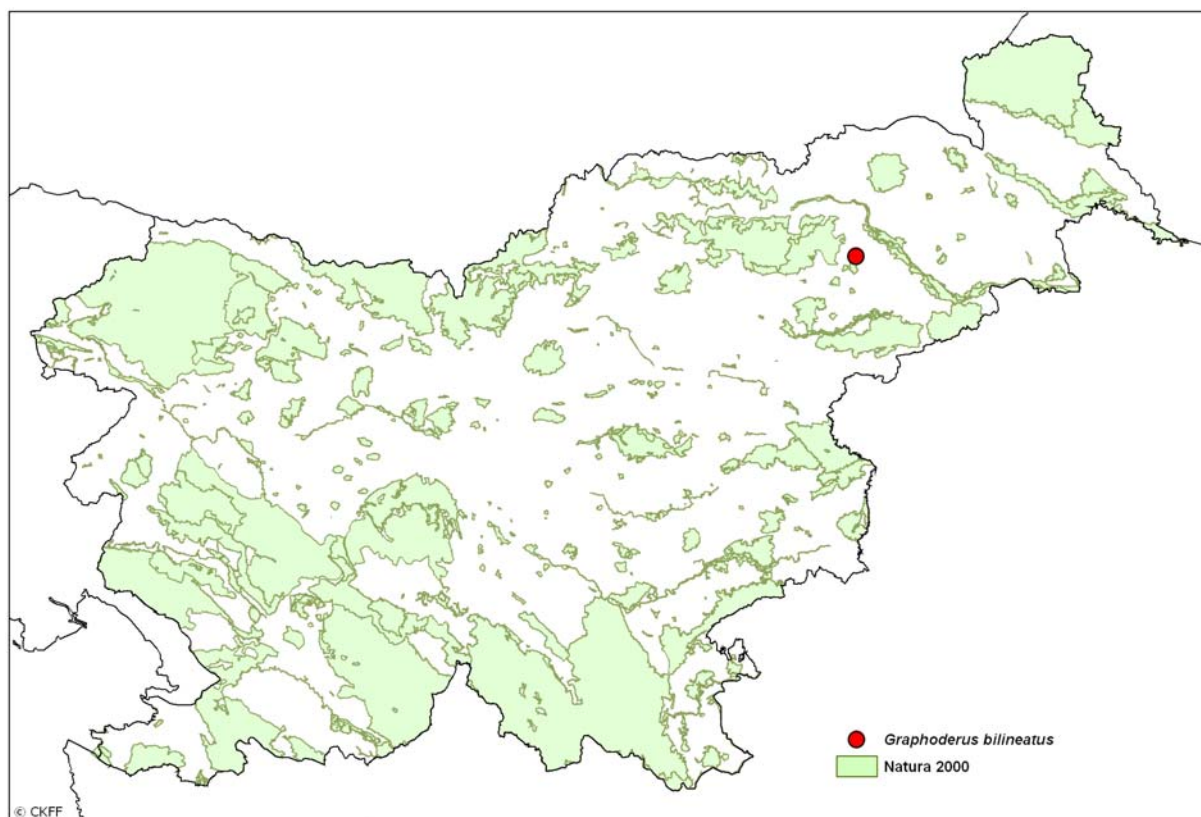
2.1. KOZAK VRSTE *Graphoderus bilineatus*

2.1.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

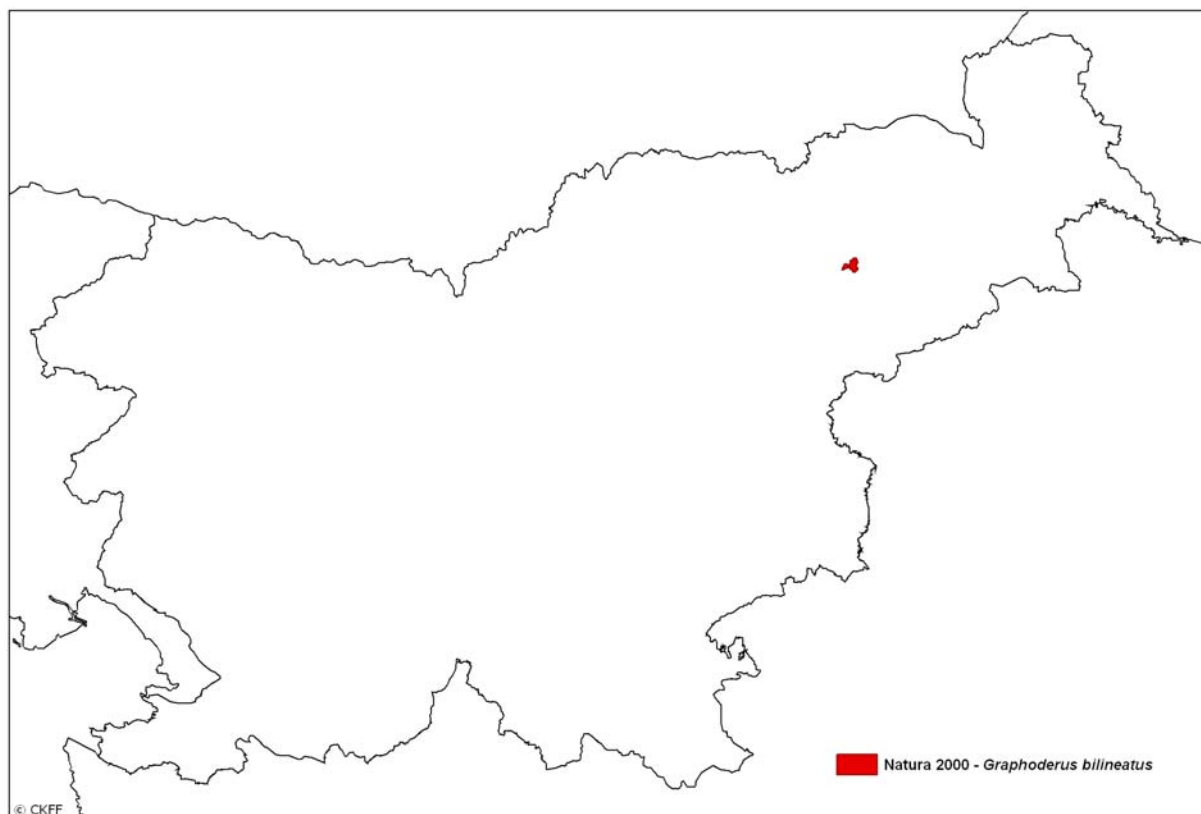
Čeprav je kozak *Graphoderus bilineatus* evritopna vrsta (KOCH 1989), gre za enega najredkejših kozakov po Evropi, saj nikjer ni pogost. Vrsta je kisloljubna in živi v bogato zaraslih večjih stoječih vodah in barjanskih jezerih (KOCH 1989, HENDRICH & BALKE 2000). Izkazalo se je, da so med vodnimi hrošči najbolj občutljive na spremembe vrste, ki so značilne za kisle in z nutrienti revne mlake ter vrste velikih, bogato zaraslih mezo- do evtrofnih stoječih voda v poplavnih območjih rek (GEREND 2003). Ekološko kozak *Graphoderus bilineatus* ustreza obema tipoma, zato njegova redkost ni presenetljiva. HENDRICH & BALKE (2000) da je vrsta po Evropi razširjena v osenčenih stoječih vodah s čisto vodo, v gozdnih barjanskih mlakah, tudi gramoznicah. Vrsta se najverjetneje izogiba tudi vodam, ki so naseljeni s plenilskimi ribami. Na primeru brazdastega plavača (*Acilius sulcatus*) so dokazali, da se z zaznavanjem kemičnih signalov vodni hrošči aktivno izogibajo voda s plenilskimi ribami (ÅBJÖRNSSON et al. 1997). *Graphoderus bilineatus* se razmnožuje navadno v plitvih do enega metra globokih vodah zaraslih z vodno grebeniko (*Hottonia palustris*), v katero kozak *Graphoderus bilineatus* odlaga jajca (HENDRICH & BALKE 2000). V Sloveniji je sicer vodna grebenika razširjena po Ljubljanskem barju, ob Spodnji Savi in Krki ter pogosteje ob reki Muri (JOGAN 2001). Vsekakor je lahko razširjenost vodne grebenike pri nas vsaj delno vodilo za iskanje kozaka *Graphoderus bilineatus* v Sloveniji. Pomembna je tudi obrežna zarast vodnih teles, pri čemer vrsta preferira šotni mah (*Sphagnum*), šaš (*Carex*) in biček (*Schoenoplectus*) (HENDRICH & BLAKE 2000). V Sloveniji je razširjenost in ekologija vrste praktično nepoznana z le enim do sedaj znanim podatkom iz Rač (BRELIH 2001, DROVENIK & PIRNAT 2003). V bližnji okolici je bila vrsta v novejšem času najdena na Hrvaškem v Slavoniji leta 1990, sicer pa sta iz Sloveniji poznani dve vrsti istega rodu *Graphoderus austriacus* in *G. cinereus*, možno pa je tudi pojavljanje vrste *G. zonatus* (KAJZER 2001). Da je vrsta zares redka in da se tudi sicer pojavlja v zelo nizkem številu, priča podatek iz intenzivne raziskave združbe kozakov (Dytiscidae) na Švedskem, kjer so med 184 ujetimi hrošči iz rodu *Graphoderus* ujeli le en osebek kozaka *Graphoderus bilineatus* (LUNDKVIST et al. 2002).

2.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Kljub nekaterim intenzivnejšim raziskavam favne vodnih hroščev pri nas (npr. DROVENIK 2002 & 2004, AMBROŽIČ et al. 2005), prisotnost kozaka *Graphoderus bilineatus* v zadnjem čas ni bila potrjena. Za Slovenijo je znan le starejši podatek iz Rač (slika 1; DROVENIK & PIRNAT 2003). Vzorčenje vodnih hroščev je pri nas potekala večinoma z vodno mrežo, redkeje s svetlobnimi pastmi. Glede na siceršnjo redkost vrste je možno, da je bila vrsta s temi metodami spregledana. Na Švedskem so vrsto na primer detektirali z vodnimi pastmi (LUNDKVIST et al. 2002), kar je bila pri nas zelo redko uporabljena metoda za vzorčenje vodnih hroščev (VREZEC & KAPLA 2007). Preliminarno so bile vodne pasti uporabljene pri inventarizaciji favne na ribniku Vrbje, kjer so se izkazale za zelo uspešne pri vzorčenju vrst iz rodu *Graphoderus* (POBOLJŠAJ et al. 2006), ki so sicer pri vzorčenju z mrežo ali svetlobno pastjo slabše detektibilne vrste. Pri vrsti *Graphoderus bilineatus* je zato potrebno še podrobneje raziskati njeno razširjenost in nasploh potrditi ali ovreči hipotezo, da gre za pri nas izumrlo vrsto. V rdečem seznamu je *Graphoderus bilineatus* sicer označen s K, premalo znana vrsta (Ur. list RS 82/2002). Vrsta je bila do sedaj najdena le v celinski regiji (slika 1), kjer je razglašeno tudi edino pSCi območje Rački ribniki-Požeg (slika 2). Na biogeografskih seminarjih je bila obravnavana le v celinski regiji, kjer je bila označena z »scientific reserve«, kar pomeni, da so za vrsto potrebne ciljne raziskave usmerjene v ugotavljanje prisotnosti, razširjenosti in značilnosti habitata (ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).



Slika 1: Razširjenost kozaka *Graphoderus bilineatus* v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (po DROVENIK & PIRNAT 2003)



Slika 2: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s kozakom *Graphoderus bilineatus* kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji

2.1.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Glede na dosedanje izkušnje in primere iz tujine, bi vrsto v Sloveniji iskali po treh metodoloških pristopih (VREZEC 2003, VREZEC & KAPLA 2007): (1) vzorčenje z vodno mrežo, (2) svetlobna past in (3) vodna past. Vzorčenje bo v prvi fazi usmerjeno v ugotavljanje prisotnosti, podatke pa bomo zbirali na tak način, da bo možno na podlagi zbranih podatkov mogoče pripraviti priporočila in smernice za izvajanje monitoringa vrste. Vzorcimo lahko od maja do oktobra v času aktivnosti hrošča (DROVENIK & PIRNAT 2003), najugodnejši pa so pomladni in zgodnje poletni meseci, ko je paritvena sezona.

Vzorčenje z vodno mrežo: zelo enostavna metoda, ki pomeni lov hroščev v stoječih ali tekočih vodnih telesih. Z mrežo zajemamo med vodnim rastlinjem ali po dnu (npr. WINKLER 1974). Ulov lahko tudi kvantificiramo, pri čemer pomeni enota napora za ugotavljanje relativne abundance število potegov z mrežo.

Svetlobna past: Vzorčenje s svetlobnimi pastmi je pogosto uporabljena metoda za določanje razširjenosti in abundance nočno aktivnih letečih žuželk (SUTHERLAND 2000), med katere sodijo tudi vodni hrošči (npr. LUNDKVIST et al. 2002). Obstaja veliko izvedb svetlobnih pasti, vse pa delujejo na podoben način (PETERSON 1964). Svetloba privablja leteče nočne žuželke, ki se zaletijo v prepreko in padejo v zbiralno posodo

(slika 3). Enota napora za kvantifikacijo rezultatov je določena kot lovna ura, relativna abundanca (RA) pa izražena kot število osebkov / 10 lovnih ur:

$$RA = (\text{št. osebkov} \times 10) / (\text{št. pasti} \times \text{št. ur})$$



Slika 3: Izvedba svetlobne pasti za vzorčenje nočno aktivnih letečih vrst hroščev. (risba: A. Kapla)

Vodne pasti: Past za vzorčenje vodnih mesojedih hroščev (BRUCKER et al. 1995), zlasti kozakov (Dytiscidae), je bila pri nas redkeje uporabljena (VREZEC & KAPLA 2007). Gre za neke vrste vrši podobno mrhovinsko past, pri čemer za vabo uporabimo kos mesa ali jeter in jo obteženo postrani potopimo v vodo (slika 4). Pri tem mora ostati v plastenki dovolj velik zračni žep. Past je živolovka, zato jo je potrebno pregledovati vsaki dve uri v nočnem času, saj sicer ujete živali poginejo. Vodna past je bila uspešna tudi pri detekciji kozaka *Graphoderus bilineatus* (LUNDKVIST et al. 2002). Enota napora je lovna ura, ulov ene pasti v eni uri. Izračun relativne abundance (RA) zato izražamo kot število osebkov / 10 lovnih ur:

$$RA = (\text{št. osebkov} \times 10) / (\text{št. pasti} \times \text{št. ur})$$

Pri izvedbi daljšega vzorčenja je možno tudi izračunavanje na lovne noči, a tak način vzorčenja še ni bil preizkušen.



Slika 4: Izvedba vodne pasti za vzorčenje mesojedih vodnih hroščev, zlasti kozakov (Dytiscidae). (risba: A. Kapla)

2.1.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

V projektni nalogi je predvideno vzorčenje na petih lokacijah, med katerimi je nujna vključitev do sedaj edinega znanega nahajališča vrste v Sloveniji pSCI Rački ribniki-Požeg. V izboru ostalih štirih lokacij bomo sledili ekološkim značilnostim vrste, kot jih navajajo nekatere študije v tujini. Pri tem bomo sledili razširjenosti vodne grebenike (*Hottonia plustris*) v Sloveniji, zaradi česar bomo v študijo vključili območje Ljubljanskega barja, Spodnje Save in reke Mure. Zaradi kisloljubnosti vrste in vezanost na stoječe vode, ki imajo brežino zaraslo s šotnim mahom (*Sphagnum*), pa predlagamo za vključitev še območje Pohorja (tabela 1)

Tabela 1: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije kozaka *Graphoderus bilineatus* v Sloveniji v okviru pričujoče študije.

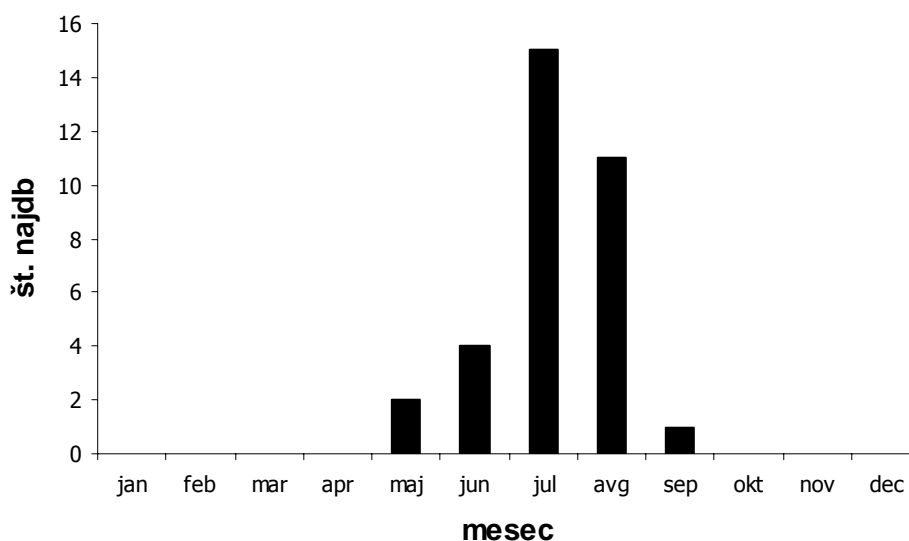
Kraj	Varstveni status	Št. lokacij
Rački ribniki – Požeg	pSCI (SI3000257)	1
Pohorje		1
Mura		1
Spodnja Sava		1
Ljubljansko barje		1
SKUPAJ		5

2.2. PUŠČAVNIK (*Osmoderma eremita*)

2.2.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

Puščavnik (*Osmoderma eremita*) je relativno velika (20 – 35 mm) vrsta minice, temnorjave do vijolične barve in jo le težko zamenjamo z drugimi vrstami minic. Taksonomski status vrste je nedorečen. Nekateri avtorji ločujejo takson v štiri vrste, spet drugi jim pripisujejo status podvrst. V najnovjšem Katalogu razširjenosti Palearktčnih hroščev (LÖBL & SMETANA 2006) za evropski prostor navajajo 5 taksonov: *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) v zahodni in osrednji Evropi, *O. coriarium* (DeGeer, 1774) z dvema podvrstama v vzhodni in osrednji Evropi ter dve endemni v Italiji *O. cristinae* (Sparacio, 1994) in *O. italicum* (Sparacio, 2001). Pri nas se pojavlja vrsta *O. eremita*, ki je bila z ozemlja Slovenije tudi opisana (SCOPOLI 1763).

Vrsta živi in se razvija v starih drevesnih duplih, večinoma listavcev: hrast (*Quercus*), vrba (*Salix*), bukev (*Fagus*), sadno drevje, lipa (*Tilia*) in jesen (*Fraxinus*). Najdbe iz iglavcev so redkejše, našli pa so jo tudi v neavtohtonih vrstah dreves, na primer v robiniji (*Robinia pseudacacia*), divji kostanj (*Aesculus hippocastan*) in srebrni javor (*Acer saccharinum*) (RANIUS et al. 2005). Razvoj poteka dve do tri leta, ponekod tudi štiri, kar je odvisno od prehranske kvalitete mulja. Odrasli osebki so aktivni od junija do septembra, čeprav smo jih pri nas zabeležili že maja (lastni podatki, M. Sameja pisno; slika 5). Hranijo se z rastlinskim materialom in srkajo sladke sokove. Odrasli so malo mobilni in se večinoma zadržujejo v bližini mesta razvoja (RANIUS & HEDIN 2001) - od tod tudi ime »puščavnik«.



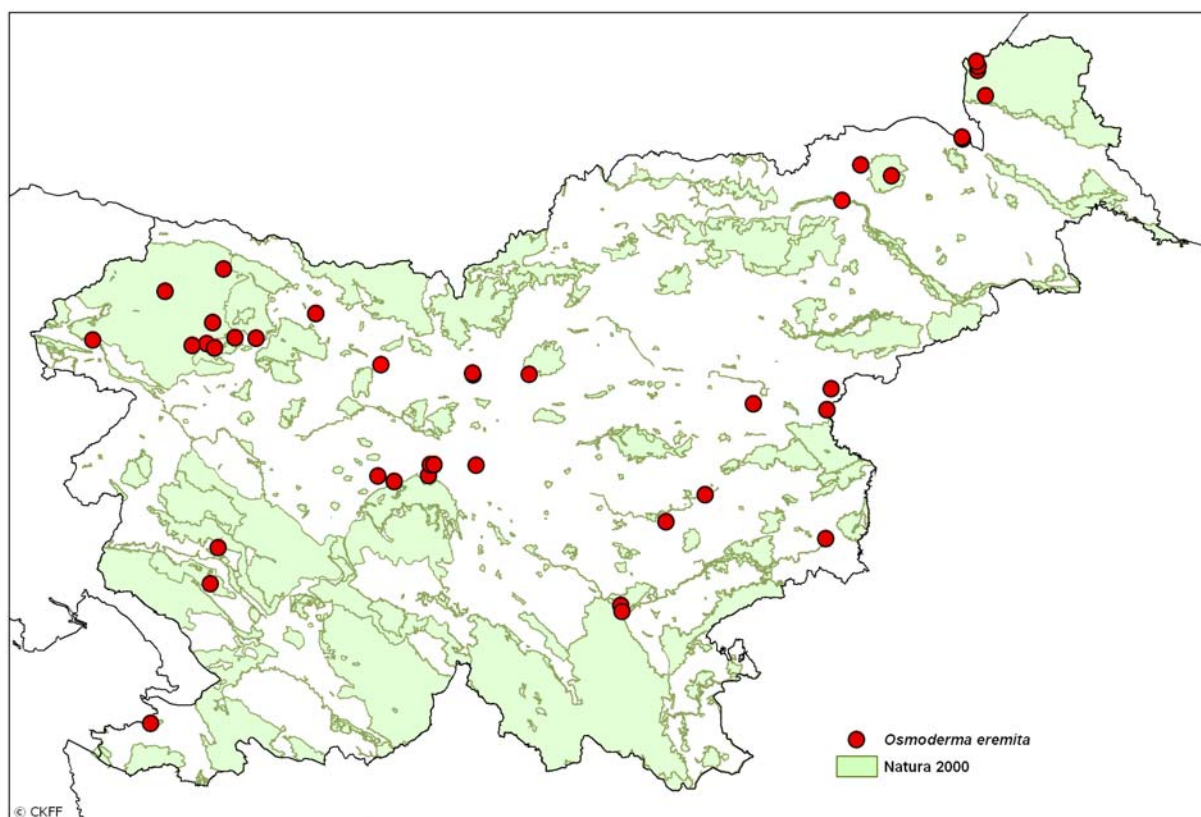
Slika 5: Ocena sezonske aktivnosti odraslih hroščev puščavnika (*Osmoderma eremita*) v Sloveniji glede na do sedaj zbrane podatke.

Samica odloži 20-80 jajc. Inkubacijska doba je 14-20 dni. Po tem se izležejo ličinke (velikosti 6 mm), ki lahko po končanem razvoju dosežejo velikost 60 mm in težo 12 g. Ličinke navadno kopljejo med muljem in notranjo steno dupla, s čimer povečujejo

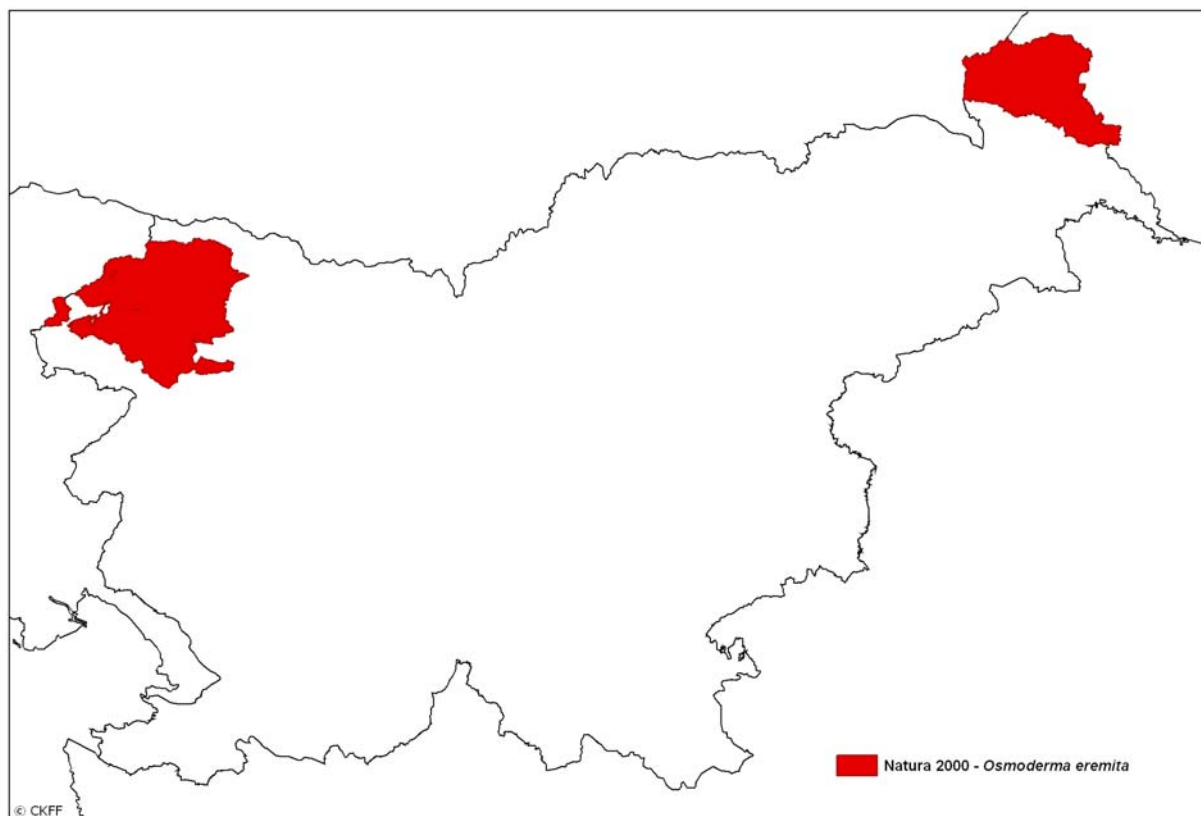
duplo in količino mulja. Ne zgodi se redko, da je duplo napolnjeno le z iztrebki, ki so zaradi velikosti dobro prepoznavni (RANIUS et al. 2005). Pred preobrazbo si ličinka ustvari bubino kamrico iz lastnih iztrebkov in drevesnega mulja, pri čemer uporablja ustne izločke za vezivo (RANIUS et al. 2005). Puščavnik raje naseljuje dupla višje na drevesu, 2 do 5 m ali več. Število osebkov v duplu je odvisno od velikosti dupla in od količine drevesnega mulja ter šteje od 3 do 20, pa tudi do 150 osebkov (RANIUS et al. 2005).

2.2.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Vrsta je bila opisana iz Slovenije (SCOPOLI 1763). Po Scopoliju so jo omenjali v favnah takratnih regij, vendar nikoli kot pogosto (SIEGEL 1866, BRANCSIK 1871, MARTINEK 1875). Že DROVENIK & PIRNAT (2003) sta predvidevala, da je vrsta razširjena po vsej Sloveniji, kjer so prisotni ustrezni habitati (slika 6). Novejše najdbe potrjujejo domnevo. Vseeno pa se nakazuje problem redkosti habitata. Po do sedaj predlaganem omrežju Natura 2000 območij v Sloveniji, je puščavnik kot kvalifikacijska vrsta predlagan za dve pSCI območji (slika 7), eno v alpski in eno v celinski regiji. Po sklepih dveh biogeografskih seminarjev je bilo dosedanje omrežje Natura 2000 za puščavnika v Sloveniji ocenjeno kot zelo pomanjkljivo. V alpski regiji je bil predlagan »scientific reserve«, v celinski pa »insufficient major/scientific reserve«, kar pomeni, da je potrebno vrsto in njen habitat v Sloveniji še podrobneje raziskati in razglasiti nova pSCI območja za puščavnika kot kvalifikacijsko vrsto tako v alpski kot celinski regiji (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).



Slika 6: Razširjenost puščavnika (*Osmoderma eremita*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (podatki so dopolnjeni po DROVENIK & PIRNAT 2003)



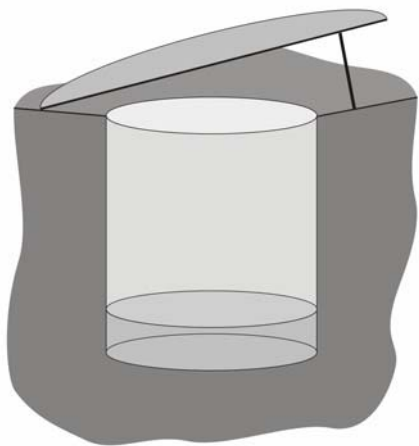
Slika 7: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s puščavnikom (*Osmoderma eremita*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji

2.2.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Redke so najdbe puščavnika izven njegovega habitata – drevesnega dupla (RANIUS et al. 2005). Zato bomo vrsto iskali s pregledovanjem dupel. Ker imamo opraviti z relativno veliko vrsto minice, je dokazovanje prisotnosti vrste v duplih dokaj enostavno. Kot najbolj učinkovite metode so se izkazale – nastavljanje lovnih pasti (RANIUS 2001), aktivno iskanje ličink ali iskanje prisotnosti njihovih iztrebkov in ostankov mrtvih živali (RANIUS & JANSSON 2002, STEGNER 2002). Iskanje iztrebkov in ostankov mrtvih živali lahko poteka skoraj prek celega leta in omogoča pregled širšega območja raziskave. Vendar pa njihova prisotnost še ne pomeni viabilne populacije puščavnika v danem drevesnem duplu. Iztrebki in ostanki mrtvih živali so lahko prisotni še mnogo let po tem, ko v duplu ni več živega osebka (RANIUS et al. 2005). Zato priporočajo kombinacijo različnih metod (vsaj dveh), s katerimi bi potrdili prisotnost vrste na izbranih lokacijah (RANIUS et al. 2005).

V okviru projektne naloge bomo v času največje aktivnosti odraslih osebkov (junij-julij) pregledovali vsebino drevesnega mulja po slojih dokler ne bomo naleteli na ličinko ali odraslega puščavnika, vendar ne več kot do globine 20 cm. Dobljene rezultate bomo vpisovali v pripravljene obrazce.

Poleg tega bi v nekaj dupel nastavili talne pasti živolovke (slika 8) z različnimi atraktanti in stestirali učinkovitost metode za morebitno kasnejšo uporabo pri nastavitvi monitoringa vrste. Za popis ulova bomo oblikovali ustrezen popisni obrazec.



Slika 8: Primer talne pasti, kot bi jo uporabili pri vzorčenju puščavnika (*Osmoderma eremita*) v duplih v okviru te študije. (risba: M. Šiško)

2.2.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Projektna naloga predvideva 16 terenskih dni in pregled vsaj 40 dupel. Izbrali smo 10 območij skupaj z dvema pSCI območjema, na katerih je puščavnik kvalifikacijska vrsta (tabela 2). Tekom terenske izvedbe so možne še nekatere spremembe predlaganega nabora.

Tabela 2: Okvirni predlog lokacij za raziskavo razširjenosti puščavnika (*Osmoderma eremita*) v Sloveniji.

Kraj	Varstveni status	Št. lokacij
Julijske Alpe	pSCI (SI3000051)	4
Goričko	pSCI (SI3000172)	4
Kras	izven pSCI	4
Slovenska Istra	izven pSCI	4
Ljubljana z okolico	izven pSCI	4
Bela krajina	izven pSCI	4
Slovenske Gorice	izven pSCI	4
Kozjansko in Sotelsko	izven pSCI	4
Krško Brežiška dolina	izven pSCI	4
Kočevsko	izven pSCI	4
SKUPAJ		40

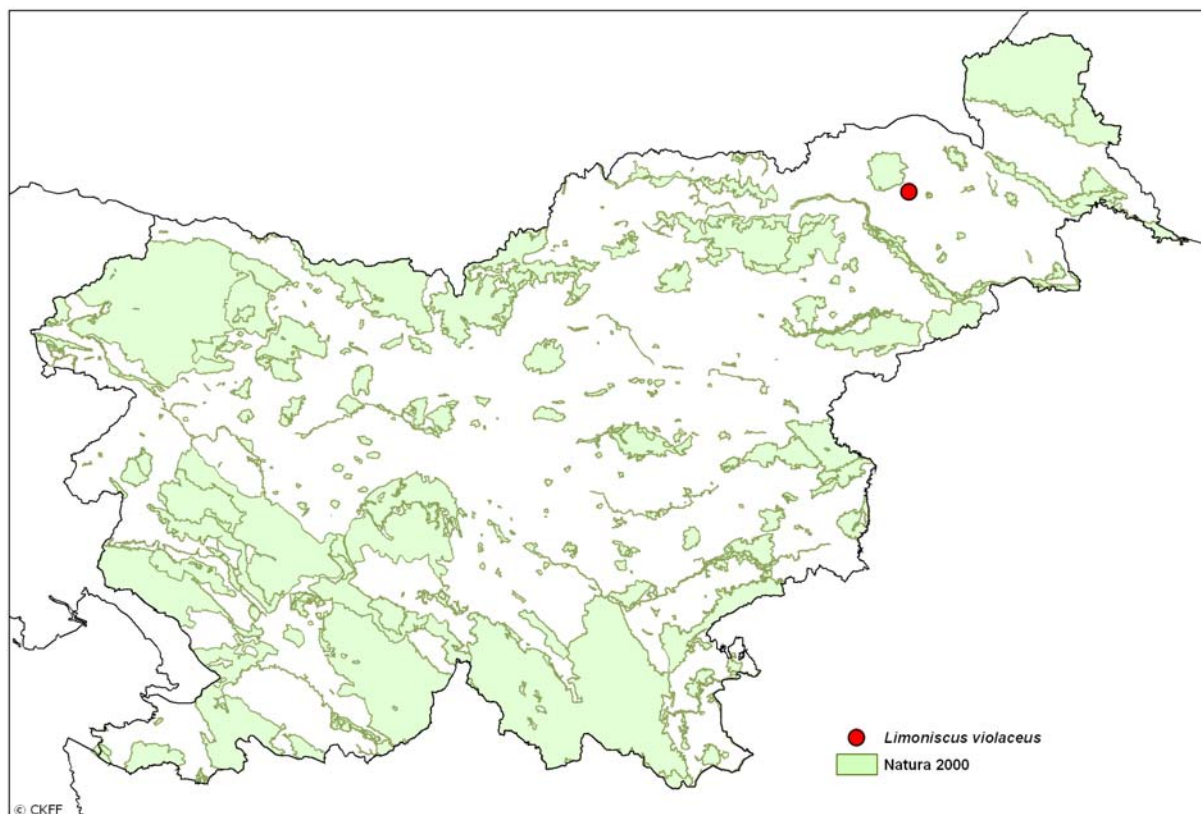
2.3. POKALICA VRSTE *Limoniscus violaceus*

2.3.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

Pokalica vrste *Limoniscus violaceus* je srednje velika (10 – 12 mm) pokalica, tipičnega izgleda. Glava in oprsje sta črna do črnomodro obarvana, pokrovke so temnomodre ali vijolične barve. Možna je zamenjava s podobno obarvanimi vrstami iz rodu *Cidnopus*, zato je za prepoznavanje vrste potreben strokovnjak (VAN HELSDINGEN et al. 1996). Vrsta je zelo težko odkrivna, zato je pri raziskovanju potrebno znanje izkušenega entomologa (DROVENIK & PIRNAT 2003). Vrsta živi v ostankih primarnih hrastovih in bukovih sestojev v nižinah, sredogorju in v submontanskem pasu. Odrasli osebki in ličinke živijo v drevesnem mulju v duplih na različnih višinah dreves, najpogosteje pa v nizkih duplih blizu tal oziroma na tleh ter celo v tleh. Najpogosteje je bila najdena v bukvi (*Fagus*), redkeje v hrastu (*Quercus*) in jesenu (*Farxinus*) (VAN HELSDINGEN et al. 1996, WHITEHEAD 2003), redke so najdbe tudi v belem gabru (*Carpinus betulus*) (ZACH 2003). Ličinke so verjetno omnivorne (WHITEHEAD 2003), so plenilci in mrhovinarji, vendar se verjetno prehranjujejo tudi saprofagno. Ličinke za svoj razvoj potrebujejo 15-16 mesecev (Internetni vir: <http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/natura2000/habitats/pdf/tome7/1079.pdf>), nakar se predvidoma konec junija pomaknejo globje v mulj ali v tla, kjer se zabubijo (WHITEHEAD 2003). Mladostni osebki ostanejo in prezimijo v bubini kamrici (od avgusta do aprila). Odrasli osebki se pojavijo spomladi v zelo kratkem časovnem obdobju od aprila do junija in jih najdemo večinoma v bližini mesta razvoja (VAN HELSDINGEN et al. 1996, WHITEHEAD 2003, internetni vir: <http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/natura2000/habitats/pdf/tome7/1079.pdf>). Našli so jih tudi v večernem času, ko so se prehranjevali na cvetovih gloga (*Crataegus monogyna*) (WHITEHEAD 2003, internetni vir: <http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/natura2000/habitats/pdf/tome7/1079.pdf>).

2.3.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Iz Slovenije je vrsta poznana le po eni literaturni navedbi iz 19. stoletja (BRANCSIK 1871) (slika 9). Pri vrsti je zapisano, da je bila najdena na orehu (*Juglans regia*) nekje v okolici Lenarta v Slovenskih goricah. V Strokovnih izhodiščih za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000 za vrste hroščev (Coleoptera) zato niso bila opredeljena pSCI območja, ampak je bilo predlagano načrtno iskanje vrste v njenem potencialnem habitatu (DROVENIK & PIRNAT 2003). Vrsta je tako v Sloveniji znana le iz celinske regije, kjer pa zaradi pomanjkljivih podatkov zaključki na biogeografskih seminarjih niso bili podani (ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).



Slika 9: Razširjenost vrste pokalice *Limoniscus violaceus* v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij.

2.3.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

V pričujoči projektni nalogi se bomo omejili na potrditev pojavljanja vrste v Sloveniji. Nalogo bomo zastavili tako, da bi ob potrditvi prisotnosti vrste pri nas, dobili tudi kar najboljši vpogled v biologijo vrste pri nas. Zaradi nepoznavanja razmer pri nas in zaradi poznane redkosti in občutljivosti vrste drugod po Evropi bomo za oceno velikosti populacije povzeli zasedenost drevesnih dupel na območju pojavljanja vrste. Na izbranih lokacijah bomo na terenu pregledovali drevesna dupla, predvsem tista ob vznožju dreves, ki so lahko tudi v stiku s tlemi.

Po do sedaj znanih podatkih, je bila vrsta najdena le v duplih bukve (*Fagus sylvatica*), hrasta (*Quercus* sp.), velikega jesena (*Fraxinus excelsior*) in belega gabra (*Carpinus betulus*) (VAN HELSDINGEN et al. 1996, WHITEHEAD 2003, ZACH 2003). Vendar pa raziskave na Slovaškem (ZACH 2003) pripisujejo manjšo pomembnost drevesni vrsti, življenjski dobi in premeru drevesa ter velikosti dupla za preživetje osebkov vrste *L. violaceus*. Za najpomembnejši dejavnik se je izkazala kvaliteta mulja, rjavo-črnega substrata v danem mikrohabitatu. Res pa debelejša drevesa in večja dupla lahko zagotavljajo stabilnejše pogoje. Zato je vprašanje izbire habitata kompleksna zadeva.

Prvi rezultat bo število pregledanih dupel in njihov opis na izbranih lokacijah. Vrsto bomo na terenu popisovali sočasno s puščavnikom. Zaradi občutljivosti vrste glede na vlažnostne razmere drevesnega mulja ali tal, bomo poskušali duplo vzorčiti stopenjsko (ZACH 2003), tako da bomo pregledovali različne sloje drevesnega mulja

VREZEC A., PIRNAT A., KAPLA A. & ŠALAMUN A. (2007): Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst 20 hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000 (prvo delno poročilo).

in iskali ostanke telesnih delov odraslih živali, do nivoja najdbe prvega živega osebka (ličinka ali odrasel hrošč). Sledilo bo vračanje materiala v obratnem vrstnem redu.

Poleg pregleda dupel, bomo na izbranih lokacijah v poznopopoldanskem ali večernem času pregledali cvetoče grmovnice (še posebej glog) ob gozdnih robovih in popisali morebitne najdbe odraslih osebkov. Če bodo izkušnje učinkovite, se da metodo za potrebe monitoringa kvantificirati na enoto napora.

2.3.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Zaradi podobne biologije vrste *Limoniscus violaceus* s puščavnikom bomo združili terenski del naloge, le da bomo pregledali večji del dupel. Od vznožja dreves do višine krošenj. Okvirni izbor lokacij za pokalico je zato enak tistemu za puščavnika (tabela 3).

Tabela 3: Okvirni predlog lokacij za raziskavo razširjenosti pokalice vrste (*Limoniscus violaceus*) v Sloveniji.

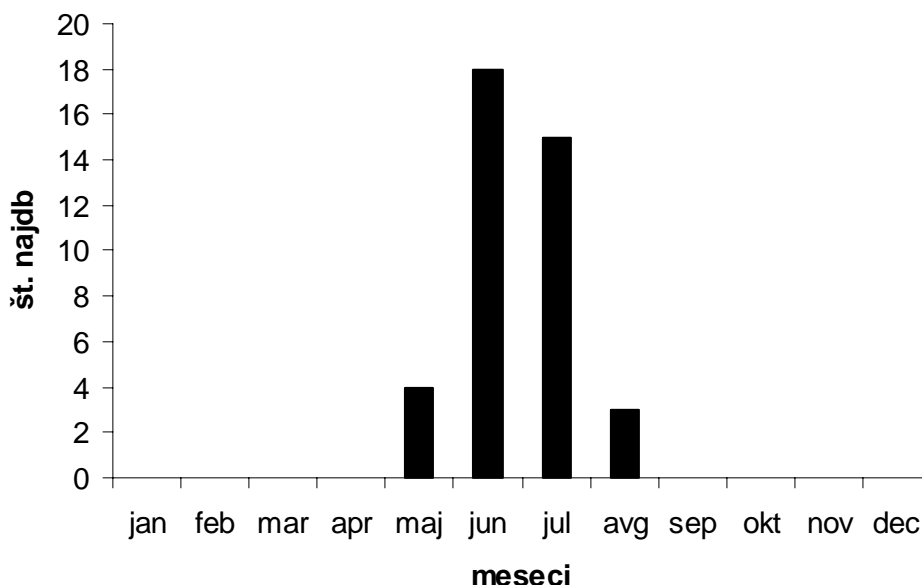
Kraj	Varstveni status	Št. lokacij
Julijske Alpe	izven pSCI	4
Goričko	izven pSCI	4
Kras	izven pSCI	4
Slovenska Istra	izven pSCI	4
Ljubljana z okolico	izven pSCI	4
Bela krajina	izven pSCI	4
Slovenske Gorice	izven pSCI	4
Kozjansko in Sotelsko	izven pSCI	4
Krško Brežiška dolina	izven pSCI	4
Kočevsko	izven pSCI	4
SKUPAJ		40

2.4. STRIGOŠ ali VELIKI HRASTOV KOZLIČEK (*Cerambyx cerdo*)

2.4.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

Strigoš (*Cerambyx cerdo*) je stenotopna vrsta, ksilodetrifikolna in ksilofagna, vezana izključno na stara listnata drevesa v gozdovih in parkih. Ličinka se razvija pretežno na hrastih (*Quercus* sp.), redkeje na drugih listavcih kot so jesen (*Fraxinus* sp.), gaber (*Carpinus betulus*), oreh (*Juglans regia*), pravi kostanj (*Castanea sativa*), brest (*Ulmus* sp.), vrba (*Salix* sp.), breza (*Betula* sp.), lipa (*Tilia* sp.), topol (*Populus* sp.), jablana (*Malus* sp.) in hruška (*Pyrus* sp.) (MIKŠIĆ & GEORGIJEVIĆ 1973, KOCH 1992). Hrošči zalegajo v soncu izpostavljena stara debela, ličinke pa se najprej razvijajo pod lubjem šele potem globlje v lesu in sicer najmanj tri leta (BRELIH *et al.* 2006). V Franciji so preučevali pomen mejic in nasadov pravega kostanja v kulturni krajini za populacije saproksilnih vrst hroščev, med njimi tudi strigoša (VIGNON & ORABI 2003). Ugotovili so, da je za saproksilne hrošče izjemnega pomena povezanost oziroma kontinuiteta habitata, saj vrste zelo malo mobilne, kar so na primer dokazali za puščavnika *Osmoderma eremita* (RANIUS & HEDIN 2001). V srednji Evropi so te izsledke potrdili, saj se je kot ključnega pomena pri izboru habitata strigoša izkazala razdalja od gnezditvenega do naslednjega ustreznega drevesa, poleg tega pa še debelina drevesne skorje, osončenost in prisotnost drevesnega soka, hrošče pa so večinoma našli le na hrastih (BUSE *et al.* 2007). To pomeni, da so drevesa v zaprtih gozdnih sestojih, kakor tudi osamljena drevesa za vrsto manj pomembna. Izbira torej stara, zlasti hrastova, drevesa v presvetljenih gozdnih sestojih, na gozdnem robu ali v mejicah. Ustrezna je torej pol odprta ekstenzivna kulturna krajina (BUSE *et al.* 2007).

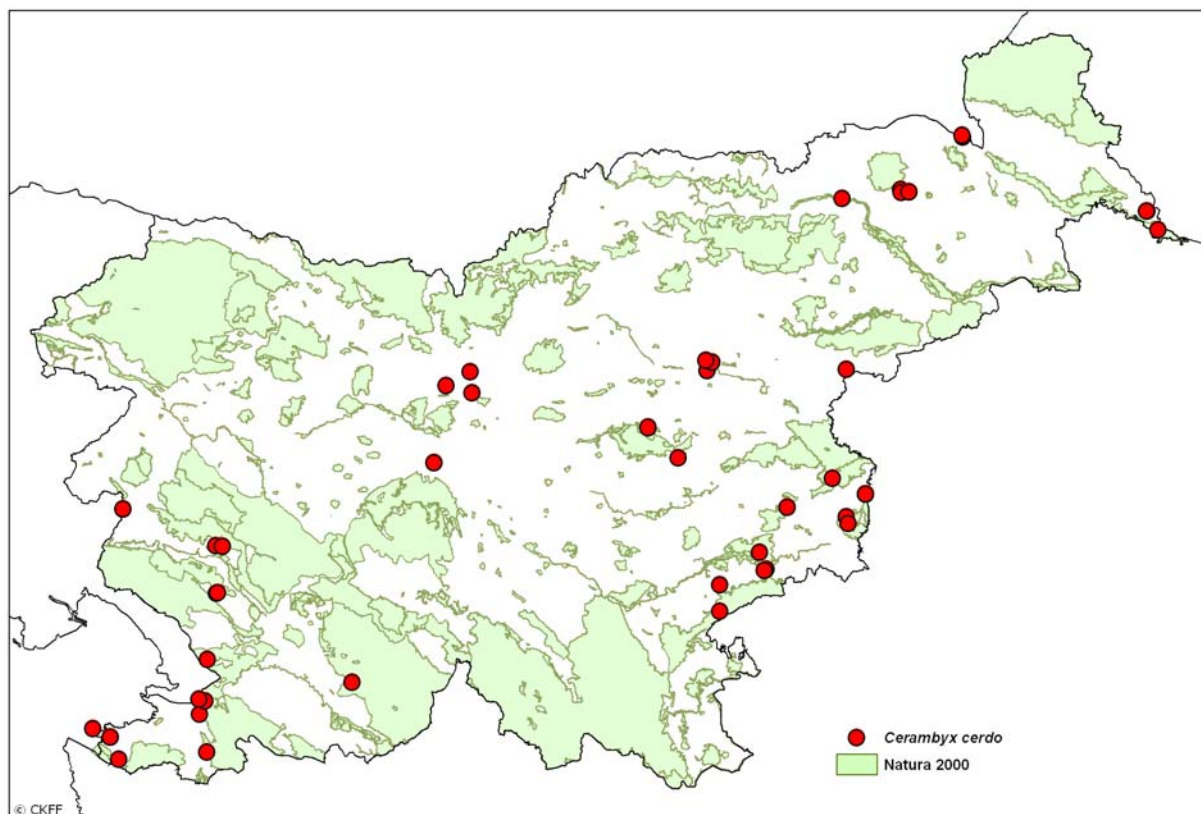
Odrasli hrošči so predvsem v poznem popoldnevu, mraku in ponoči aktivne žuželke (MIKŠIĆ & GEORGIJEVIĆ 1973, KOCH 1992). Takrat letijo, pogosto pa tudi po drevju ližejo rastlinske sokove (BRELIH *et al.* 2006). Vrh aktivnosti dosežejo strigoši v juniju (MIKŠIĆ & GEORGIJEVIĆ 1973), čeprav smo pri nas veliko podatkov zbrali tudi v juliju (slika 10). Raziskanost vrste je BRELIH (2001) ocenil kot dobro, DROVENIK & PIRNAT (2003) pa kot nezadostno (razširjenosti) oziroma zadovoljivo (ekološka raziskanost). Glede na objavljene podatke (BRELIH *et al.* 2006) lahko sklepamo, da je razširjenost vrste pri nas pomankljivo poznana, med tem ko vemo o ekologiji vrste zelo malo. Izjema so nekatere gozdarske študije, ki pa so se ukvarjale predvsem s sanacijo škode, ki jo vrsta povzroča na napadenem drevju (npr. JURC & JURC 2002), in naravovarstvene študije (POBOLJŠAJ *et al.* 2001). BRELIH *et al.* (2006) sicer sklepajo, da je vrsta pogostejša v Istri in ponekod na Štajerskem, a so to le približne ocene narejene na podlagi podatkov o razširjenosti in ne na podlagi ciljnega cenusa populacije.



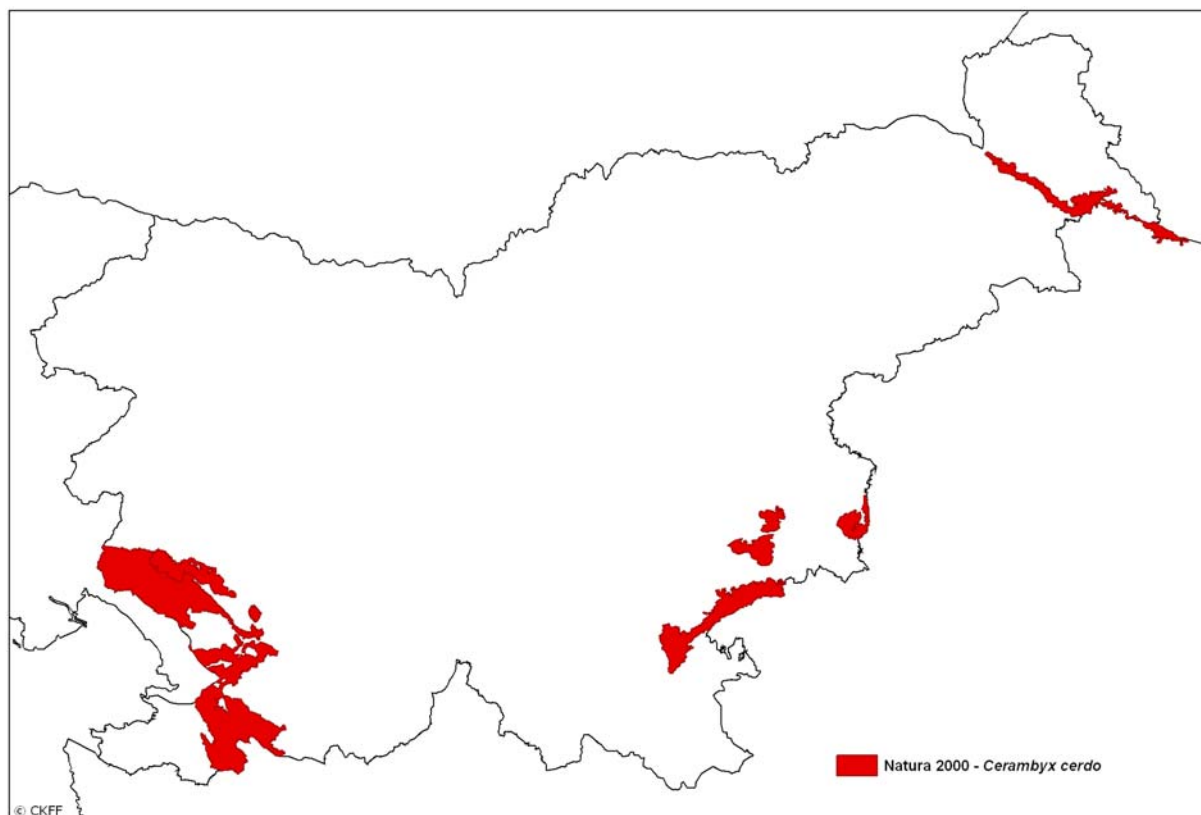
Slika 10: Sezonska aktivnost odraslih hroščev strigoša (*Cerambyx cerdo*) v Sloveniji (podatki zbrani v BRELIH et al. 2006).

2.4.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Podatke o razširjenosti vrste v Sloveniji so zbrali DROVENIK & PIRNAT (2003) in BRELIH et al. (2006), vendar je med njimi novejših najdb malo. Razlog temu gre iskati predvsem v redkosti vrste, predvsem pa v slabši detektibilnosti in popolni odsotnosti ekološki raziskav strigoša pri nas. Vrsta je razširjena po skoraj vsej Sloveniji, manjka le v hribovitih predelih (slika 11). Glede na ekološke značilnosti bi strigoša lahko pričakovali še na nekaterih območjih, denimo na Goričkem in v Beli Krajini. V strokovnih podlagah za omrežje Natura 2000 je bilo za vrsto kot kvalifikacijsko predlaganih 5 območij, danes pa glede na nove predloge omrežje vključuje 9 pSCI območij za strigoša v Sloveniji (slika 12). Na biogeografskih seminarjih je bila vključenost strigoša v omrežje Natura 2000 v Sloveniji ocenjena kot »insufficient minor«, kar pomeni, da se bo nova območja iskalo predvsem v okviru obstoječi pSCI območij, za alpinsko regijo pa konkretna ocena ni bila podana, pač pa je potrebno preveriti v koliki meri je vrsta zares prisotna v tej regiji (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).



Slika 11: Razširjenost strigoša (*Cerambyx cerdo*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (podatki so dopolnjeni po DROVENIK & PIRNAT 2003)



Slika 12: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s strigošem (*Cerambyx cerdo*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji v dosedaj sprejetem okviru

2.4.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Monitoring strigoša bomo osnovali po podobnem principu kot pri drugih vrstah iz Habitatne direktive (VREZEC et al. 2007) torej kot monitoring razširjenosti in kot populacijski monitoring. Strigoš je sicer metodološko zelo slabo poznana vrsta (VREZEC 2003), zato bo potrebno tekom tega projekta razviti ustrezne metodološke osnove za detekcijo in ugotavljanje številčnosti vrste, kar bo osnova za pripravo monitoringa vrste, kakor tudi za dopolnitev strokovnih podlag. Na izbranih lokacijah bomo na terenu preizkusili štiri popisne metode: (1) popis napadenih dreves, (2) večernih transektni popis, (3) nočno pregledovanje debel in (4) sadne drevesne pasti.

Popis napadenih dreves: kot metodo spremljanja stanja sta metodo štetja napadenih t.i. »cerdo« oblik dreves z velikimi izletnimi luknjami predlagala DROVENIK & PIRNAT (2003). Štetje takšnih dreves je lahko zelo dobra metoda za ugotavljanja prisotnosti vrste, še zlasti v času aktivnosti imagov, saj so pod takim drevesom prisotni tudi različni ostanki mrtvih hroščev (VREZEC 2003). Metoda je bila na primer uporabljena tudi v analizi habitata strigoša v Nemčiji (BUSE et al. 2007). Pri tem so napadena drevesa popisovali po transektih. Predhodno so zbrali podatke o znanih napadenih drevesih in glede na izbrane lokacije določili transekte. Popisali so vsa hrastova drevesa. Delež napadenih dreves nam lahko da le posredno oceno številčnosti vrste, predvsem pa oceno ustreznosti habitata, kjer na transektih lahko določamo delež koloniziranih dreves in delež potencialno primernih dreves (glede na debelinski razred). Napake, ki se lahko pri tem pojavijo, da v vzorec zajamemo tudi drevesa, ki so bila napadena, vendar vrsta tam ni več prisotna, in napake pri vrednotenju populacije strigoša, saj podobne sledove na drevesih puščajo tudi druge večje vrste kozličkov, npr. *Aegosoma scabricorne*, ki je na nekaterih območjih celo pogostejši od strigoša, zlasti v SV Sloveniji (BRELIH et al. 2006). Glede na ta popis bomo izbrali natančnejša vzorčna mesta iz izvedbo ostalih metod, s katerimi bomo podrobneje ugotavljali številčno stanje populacij.

Večerni transektni popis: Odrasli imagi strigoša so aktivni v poznem popoldnevu in v mraku ter ponoči z vrhom aktivnosti v juniju (MIKŠIĆ & GEORGIJEVIĆ 1973). Zaradi tega je ena od možnosti popisa vrste z večernim transektnim popisom po podobni metodi, kot za rogača (*Lucanus cervus*), le da se popis izvaja v juniju in ne v juliju. Pri tem bomo metodo testirali na mestih, kjer smo predhodno potrdili prisotnost napadenih hrastovih dreves. Metodo bomo izvajali po protokolu kot je bilo predlagano za popis rogača (VREZEC et al. 2007): transektne popise bomo izvajali po poteh na gozdnem robu ali ob mejicah v pozno popoldanskem in večernem času med 19.00 in 21.30 uro v juniju. Na transektni liniji bomo popisovali vse opazovane strigoše, pri čemer bomo osebkke ločevali po tipu aktivnosti. Popisovali bomo v pasu 40 metrov, torej 20 metrov na vsako stran od transektne linije. Relativno gostoto bomo izračunavali glede na dolžinsko in glede na časovno skalo. To pomeni število osebkov na meter pregledanega transeкта oziroma število osebkov glede na minuto pregledanega transeкта s predpostavko, da bo hitrost pregledovanja bolj ali manj konstantna (okvirna hitrost popisa je bila okoli 2 m/s):

Rel. gostota = št.osebkov / dolžina transeкта

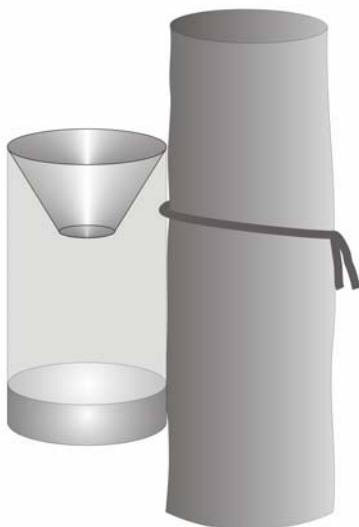
Rel. gostota = št.osebkov / čas trajanja transektnega popisa

Glede na dosedanje izkušnje z večernim transektnim popisom hroščev v Sloveniji (VREZEC & KAPLA 2007), lahko sklepamo, da je metoda za strigoša slabša. Res pa je, da so bili vsi dosedanja popisi ciljno izvedeni za ugotavljanje številčnosti rogača in to predvsem v juliju, zato je odsotnost strigoša razumljiva.

Nočno pregledovanje debel: Ker so odrasli hrošči pretežno nočno aktivne žuželke, predlaga SCHAFFRATH (2003) metodo nočnega pregledovanja debel in štetje imagov na njih za ugotavljanje populacijskega stanja vrste. Predlaga, da se izvaja štetje na napadenih oziroma t.i. gnezditvenih hrastovih deblih, ki jih je potrebno predhodno popisati. Na teh deblih se živali zbirajo in kopulirajo. Debla se pregleduje ponoči, takoj po mraku (denimo z začetkom ob 21.30 uri) v juniju ob ugodnih vremenskih razmerah (topla, suha noč). S svetilko se pregleda površino debla in prešteje zbrane hrošče. Metode v Sloveniji še nismo uporabljali, zato jo bo potrebno testirati tekom te študije za morebitno uporabo v populacijskem monitoringu strigoša pri nas.

Sadne drevesne pasti. Gre za živolovno past, ki je pritrjena na drevo, ob deblo ali vejo (slika 13). Past je okoli 20 cm visoka in 10 cm široka (lahko tudi več) plastična, kovinska ali steklena posoda z navrtanim dnom za odtekanje vode. Da živali ne pobegnejo, naj bo zgornji del pasti, torej vhod, oblikovan kot vrša ali mišelovka. V ta namen so uporabne plastične platenke, ki jim odrežemo vrhnji del in ga navzdol obrnjenega vtaknemo v spodnji del. Drevesne pasti smo pri nas že uporabljali, pri čemer smo kot vabo uporabljali bodisi gnilo sadje bodisi mešanico belega vina, ruma in sladkorja (URBANC-BERČIČ et al. 2005, VREZEC et al. 2006, VREZEC et al. 2007). Pasti s sladko vabo se uporabljajo zlasti za vzorčenje rogača (*Lucanus cervus*; npr. WORKING GROUP ON IBERIAN LUCANIDAE 2005, BUBLER & BINNER 2006). Metoda je bila za rogača testirana na Goričkem, kjer se je izkazala za dokaj učinkovito (VREZEC et al. 2006). Poleg tega se drevesne pasti, z vabo ali brez, uporablja v različnih izvedenkah tudi za druge zlasti saproksilne vrste hroščev, vendar učinkovitost ni poznana. V okviru pričujočega projekta bomo testirali uporabnost pasti tudi za strigoša, pri čemer bomo preizkusili različne tipe atraktantov. Po do sedanjih izkušnjah, se strigoši v primorski regiji pojavljajo tudi na gnilem sadje, v preliminarnih testiranjih pa se je izkazalo, da se vrsta lahko lovi tudi v predlagane pasti z gnilim sadjem (lastni podatki). Na izbrana vzorčna mesta bomo postavili 10 do 20 drevesnih pasti z različnimi atraktanti, pri čemer bomo pasti namestili le na hrastova drevesa. Zbrane podatke bomo ovrednotili v smislu možne uporabe v nacionalnem programu monitoringa. Izračun relativne abundance (RA) je izražen kot št. osebkov / 10 lovnihi noči (VREZEC & KAPLA 2007):

$RA = (\text{št. osebkov} \times 10) / (\text{št. pasti} \times \text{št. noči})$



Slika 13: Izvedba sadne drevesne pasti predlagana za vzorčenje strigoša (*Cerambyx cerdo*) in drugih arborealnih vrst. (risba: A. Kapla)

2.4.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Projektna naloga predeva vzorčenje na 15 lokacijah, pri čemer predlagamo izbor po ene lokacije na območje, s čimer bomo zajeli večji del areala vrste v Sloveniji (tabela 4). Med območja smo vključili vsa pSCI območja, na katerih je strigoš kvalifikacijska vrsta, poleg tega pa še šest območij izven Nature 2000 v Sloveniji, kjer smo do sedaj potrdili pojavljanje vrste.

Tabela 4: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za strigoša (*Cerambyx cerdo*) v okviru te študije.

Kraj	Varstveni status	Št. lokacij
Krakovski gozd	pSCI (SI3000051)	1
Ajdovska jama	pSCI (SI3000191)	1
Mura	pSCI (SI3000215)	1
Dolina Branice	pSCI (SI3000225)	1
Vrhe nad Rašo	pSCI (SI3000229)	1
Gorjanci - Radoha	pSCI (SI3000267)	1
Dobrava – Jovski	pSCI (SI3000268)	1
Kras	pSCI (SI3000276)	1
Pesniška dolina	pSCI (SI3000300)	1
okolica Ljubljane	izven pSCI	1
Zasavje	izven pSCI	1
Slovenska Istra	izven pSCI	1
Pivška dolina	izven pSCI	1
Kozjansko	izven pSCI	1
Savinjska dolina	izven pSCI	1
SKUPAJ		15

3. SKLEPI IN NADALJNJE FAZE PROJEKTA

V poročilu so podana teoretična izhodišča za popis, ki naj bi bil osnova za vzpostavitev monitoringa štirih varstveno pomembnih vrst hroščev. Pri tem so glede na predhodnje študije oblikovani metodološki protokoli, ki bodo v nadaljevanju projekta še izpopolnjeni in prilagojeni za uporabo v praksi. Glede na projektno nalogo in potrebe izvedbe terenskih popisov v letu 2008 predvidevamo naslednje faze dela:

1. Priprava načrta terenskega dela raziskave na osnovi teoretičnih podlag podanih v tem poročilu za *Graphoderus bilineatus*, puščavnika, *Limoniscus violaceus* in strigoša ter za bukovega (*Morinus funereus*) in alpskega kozlička (*Rosalia alpina*), kjer so teoretične podlage podane v VREZEC et al. (2007);
2. Opredelitev zbiranja podatkov za terensko testiranje metodologije za monitoring za vrste *Graphoderus bilineatus*, puščavnika, *Limoniscus violaceus* in strigoša ter izvedba prvega snemanja monitoringa za bukovega in alpskega kozlička;
3. Izdelava elektronskih obrazcev povezanih z relacijsko podatkovno bazo;
4. Izbor lokalitet za monitoring izbranih vrst (distribucijski in populacijski monitoring);
5. Izvedba terenskega dela raziskave (terensko vzorčenje);
6. Priprava podatkovne baze za zbrane podatke;
7. Dopolnitev obstoječih kart razširjenosti vrst (novejši in tekom te študije zbrani podatki) in dopolnitev strokovnih podlag za omrežje Natura 2000;
8. Analiza zbranih podatkov in strokovno vrednotenje le-teh;
9. Analiza metodologij in dokončno oblikovanje protokola monitoringa (vključno z izbranimi lokalitetami za nacionalni monitoring);
10. Ocena nadaljnjega izvajanja monitoringa (kader, čas, stroški);

4. VIRI

- ÅBJÖRNSSON K., WAGNER B.M.A., AXELSSON A., BJERSELIUS R. & OLSEN K.H. (1997): Responses of *Acilius sulcatus* (Coleoptera: Dytiscidae) to chemical cues from perch (*Perca fluviatilis*). – *Oecologia* 111: 166-171.
- AMBROŽIČ Š., DROVENIK B. & PIRNAT A. (2005): Vodni hrošči (Coleoptera) kalov in lokev na Krasu. pp. 108-125 V: MIHEVC A. (ed.): Kras. – Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana.
- ANNONIMUS: Le Taupin violacé *Limoniscus violaceus* (Müller, 1821). <http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/natura2000/habitats/pdf/tome7/1079.pdf>
- BRANCSIK C. (1871): Die Käfer der Steiermark. Paul Cieslar Verlag, Graz.
- BRELIH, S. (2001): Hrošči (Coleoptera). V: KRYŠTUFEK, B. & M. KOTARAC (eds.): Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Končno poročilo. – Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. <http://www.gov.si/mop/aktualno/cbd/sodel/poro/porocilo.pdf>
- BRELIH S., DROVENIK B. & PIRNAT A. (2006): Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 2. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae. – *Scopolia* 58: 1-442.
- BRUCKER G., FLINDT R. & KUNSCH K. (1995): Biologisch-ökologische Techniken. 2. Auflage. – Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg.
- BUSE J., SCHRÖDER B. & ASSMANN T. (2007): Modelling habitat and spatial distribution of an endangered longhorn beetle – A case study for saproxylic insect conservation. – *Biological Conservation* 137: 372-381.
- BUßLER H. & BINNER V. (2006): Mit Likör und Marmelade auf Hirschkäferjagd. – *LWF Waldforschung aktuell* 13 (2): 26.
- Direktiva Sveta 92/43/EC (Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst)
- DROVENIK B. (2002): Hrošči (Coleoptera). pp. 166-179 V: GABERŠČIK A. (ed.): Jezero, ki izginja. Monografija o Cerkniškem jezeru. – Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana.
- DROVENIK B. (2004): Entomologische Untersuchungen der Fluss Mur (Mura) and beispiel der Käfer (Coleoptera). – *Acta entomologica slovenica* 12 (1): 27-34.
- DROVENIK B. & PIRNAT A. (2003): Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Hrošči (Coleoptera). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- GEREND R. (2003): Vorläufiges Verzeichnis der Wasserkäfer Luxemburgs (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea part., Dryopoidea part., Microsporidae, Hydraenidae, Scirtidea). – *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 104: 67-78.
- HELSDINGEN P.J. van, WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D. (1996): Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. *Nature and environment*, No. 79, Council of Europe, 9-73.
- HENDRICH L. & BALKE M. (2000): Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmaßnahmen def FFH-Arten *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). – *Insecta* 6: 98-114.

VREZEC A., PIRNAT A., KAPLA A. & ŠALAMUN A. (2007): Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst 29 hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000 (prvo delno poročilo).

- JOGAN N., ed. (2001): Gradivo za Atlas flore Slovenije. – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- JURC D. & JURC M. (2002): Sanacija Nujčevega hrasta. Izvedeniško mnenje. – Poročevalska, diagnostična in prognostična služba za varstvo gozdov. Gozdarski inštitut Slovenije in Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, BF, Ljubljana.
- KAJZER A. (2001): Prispevek k poznavanju vodnih hroščev (Coleoptera: Hydrocanthares) Slovenije in dela Balkana. – Acta entomologica slovenica 9 (1): 83-99.
- KOCH K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 1. Goecke & Evers, Krefeld.
- KOCH K. (1992): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 3. Goecke & Evers, Krefeld.
- LÖBL I. & SMETANA A., eds. (2006): Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Volume 3: Scarabaeoidea - Scirtoidea - Dascilloidea - Buprestoidea – Byrrhoidea. – Apollo Books, Stenstrup.
- LUNDKVIST E., LANDIN J. & KARLSSON F. (2002): Dispersing diving beetles (Dytiscidae) in agricultural and urban landscapes in south-eastern Sweden. – Ann. Zool. Fennici 39: 109-123.
- MARTINEK J. (1875): Erstes Verzeichniß der in der Umgebung von Radkersburg gesammelten und beobachteten Samenpflanzen, Käfer und Schmetterlinge. Vierter und fünfter Jahresbericht der Steiermärkischen Landes-Bürgerschule in Radkersburg, Radkersburg.
- MIKŠIĆ R. & GEORGIJEVIĆ E. (1973): Cerambycidae Jugoslavije. II. dio. Djela, Knjiga XLV, Odjeljenje prirodnih in matematičkih nauka, knjiga 4. – Akademija nauka in umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- PETERSON A. (1964): Entomological techniques. – Edwards Brothers Inc., Michigan.
- POBOLJŠAJ K., GROBELNIK V., JAKOPIČ M., JANŽEKOVIČ F., KLENOVŠEK D., KOTARAC M., LESKOVAR I., PAILL W., REBEUŠEK F., ROZMAN B. & ŠALAMUN A. (2001): Opredelitev ekološko pomembnih območij v predelu spodnje Save in Dobrave ter priprava predloga ukrepov za omilitev posledic na naravi v zvezi z načrtovanimi posegi (poročilo). – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- POBOLJŠAJ K., ERJAVEC D., GOVEDIČ M., KOTARAC M., KUS VEENVLIET J., PRESETNIK P., ŠALAMUN A., TRČAK B. & VREZEC A. (2006): Presoja sprejemljivosti vplivov DLN za zagotavljanje poplavne varnosti v Spodnji Savinjski dolini na varovana območja (zavarovana in Natura območja) – območji pSCI SI3000109 Savinja pri Žalcu in SI3000067 Savinja – Letuš ter Naravni rezervat ribnik Vrbje z zaledjem (končno poročilo). – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- RANIUS T. (2001): Constancy and asynchrony of populations of a beetle, *Osmoderma eremita* living in tree hollows. – Oecologia 126: 208-215.
- RANIUS T. & HEDIN J. (2001): The dispersal rate of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. – Oecologia 126: 363-370.
- RANIUS T. & JANSSON N. (2002): A comparison of three methods to survey saproxilic beetles in hollow oaks. – Biodiversity and Conservation 95: 85-94.
- SCHAFFRATH U. (2003): Artensteckbrief Heldbock (*Cerambyx cerdo*, Linne). – HDLGN, Kassel.
- SCOPOLI I.A. (1763): Entomologia Carniolica. – Typis Ioannis Thomae Trattner, Vindobonae.
- SIEGEL M. (1866): Versuch einer Käfer-Fauna Krains. – Separatabdruck aus dem Vereinshefte des krainischen Museal-vereins, Ljubljana.

- VREZEC A., PIRNAT A., KAPLA A. & ŠALAMUN A. (2007): Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst 30 hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000 (prvo delno poročilo).
- SOUTHERLAND W.J. (2000): The Conservation Handbook – Research, Management and Policy. – Blackwell Science, London.
- 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.
- THOMPSON W.L., WHITE G.C. & GOWAN C. (1998): Monitoring Vertebrate Populations. – Academic Press, San Diego.
- Ur. list RS št. 82/2002 (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam)
- URBANC-BERČIČ O., GERM M., VREZEC A., TOME D. & ŠIŠKO M. (2005): Izgradnja elektrarn na spodnji Savi HE Krško: projektna naloga: kartiranje habitatnih tipov: naravovarstvena študija. Končno poročilo. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- VIGNON V. & ORABI P. (2003): Exploring the hedgerows network in the west France for the conservation of saproxylic beetles (*Osmoderma eremita*, *Gnoriumu variabilis*, *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*). – Proceedings of the second pan-European conference on Saproxylic Beetles, People's Trust for Endangered Species, London.
- VREZEC A. (2003): Predlog monitoringa hroščev (Coleoptera). In: FERLIN F. & TOME D. (eds.): CRP projekt 2001 – 2003, Razvoj mednarodno primerljivih kazalcev biotske pestrosti v sloveniji in nastavitvev monitoringa teh kazalcev – na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov. Končno poročilo – posebni del (II). – Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- VREZEC A., KAPLA A., GROBELNIK V. & GOVEDIČ M. (2006): Analiza razširjenosti in ocena velikosti populacije rogača (*Lucanus cervus*) s predlogom conacije Natura 2000 območja Goričko (SI3000221). (Projekt: »Zasnova conacij izbranih Natura 2000 območij« (7174201-01-01-0002) Phare čezmejno sodelovanje Slovenija-Avstrija 2003). – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, Center za kartografijo flore in favne, Miklavž na Dravskem polju.
- VREZEC A. & KAPLA A. (2007): Kvantitativno vzorčenje hroščev (Coleoptera) v Sloveniji: referenčna študija. – Acta entomologica slovenica 15 (2): 131-160.
- VREZEC A., POLAK S., KAPLA A., PIRNAT A. & ŠALAMUN A. (2007): Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev – *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus* in *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- WINKLER J.R. (1974): Sbirame Hmyz. – Statni zemělske nakladatelstvi, Praha.
- WHITEHEAD P.F. (2003): Current knowledge of the violet click beetle *Limoniscus violaceus* (P.W. J. Müller, 1821) (Col., Elateridae) in Britain. – Proceedings of the second pan-European conference on Saproxylic Beetles, London. <http://www.ptes.org/events/conferences/documents/Paul%20Whitehead%20Limoniscus.pdf>
- WORKING GROUP ON IBERIAN LUCANIDAE (2005): 4. 4. Abundance of *Lucanus cervus*. Internetni vir: <http://entomologia.rediris.es/gtli/engl/four/d/abunengl.htm>
- ZACH P. (2003): The occurrence and conservation status of *Limoniscus violaceus* and *Ampecdus quadrisignatus* (Coleoptera, Elateridae) in Central Slovakia. – Proceedings of the second pan-European conference on Saproxylic Beetles, London. <http://www.ptes.org/events/conferences/documents/Peter%20Zach.pdf>

VREZEC A., PIRNAT A., KAPLA A. & ŠALAMUN A. (2007): Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst 31
– hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000 (prvo delno poročilo).

ZAGMAJSTER M. (2005): Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja –
Alpiska regija, z vključenimi NVO stališči. Kranjska gora, 30.-31.5.2005 (verzija
7.6.2005).

ZAGMAJSTER M. & SKABERNE B. (2006): Pregled končnih odločitev Biogeografskega
seminarja – Celinska regija, z vključenimi NVO stališči. Darova (CZ), 26.-
28.4.2006 (verzija 28.5.2006).