

# NARAVOVARSTVENO VREDNOTENJE FAVNE HROŠČEV (COLEOPTERA) KRAJINSKEGA PARKA BOČ-DONAČKA GORA V OBČINI ROGAŠKA SLATINA: KVANTITATIVNA VARSTVENO- FAVNISTIČNA ANALIZA

## CONSERVATIONAL EVALUATION OF THE BEETLE (COLEOPTERA) FAUNA IN BOČ-DONAČKA GORA NATURE PARK WITHIN THE ROGAŠKA SLATINA MUNICIPALITY: QUANTITATIVE CONSERVATIONAL AND FAUNISTIC ANALYSIS

Al VREZEC in Andrej KAPLA

Prejeto/Received: 11. 1. 2007

**Ključne besede:** hrošči, Coleoptera, populacijska analiza, naravovarstveno vrednotenje, Natura 2000, Boč, SV Slovenija

**Key words:** beetles, Coleoptera, population analysis, conservation evaluation, Natura 2000, Boč, NE Slovenia

### IZVLEČEK

Krajinski park Boč-Donačka gora leži v Potencialnem posebnem ohranitvenem območju narave (v nadaljevanju pSCI) SI3000118 Boč-Haloze-Donačka gora. Vendar pa za to območje ni bila določena nobena kvalifikacijska vrsta hroščev. Na podlagi inventarizacije hroščev na tem območju, ki je zajemala ciljno usmerjene metodološke pristope za večino vrst hroščev s priloge II Direktive o habitatih, so v prispevku podani predlogi za nove kvalifikacijske vrste, predlog revizije obstoječih mej pSCI in varstvene smernice za upravljanje območja glede na favno hroščev. Predstavljena je tudi problematika naravovarstvenega vrednotenja območij s stališča favne hroščev v Sloveniji, njene pomanjkljivosti in predlogi rešitev.

### ABSTRACT

Although Boč-Donačka gora Nature Park is part of pSCI SI3000118 Boč-Haloze-Donačka gora, no beetle species have qualified for the area so far. According to the beetle fauna inventarisation in the area, using diverse sampling methodology that was focused on detecting the majority of Habitat Directive species, the authors propose new qualification species, a revision of the pSCI area borders, and some conservation management directives concerning the beetle fauna. The general problem of conservationist evaluation of the areas from the aspect of beetle fauna in Slovenia is presented, including its inadequacies as well as proposal solutions.

## 1. UVOD

Favna hroščev (Coleoptera) na območju Krajinskega parka Boč-Donačka gora in širše okolice Boča je relativno slabo poznana. Nekaj podrobnejših raziskav je bilo opravljenih v jami Belojača, ki leži na vzhodnem delu Krajinskega parka (Kamenšek 2005). V jami so bile najdene

nekatero površinske vrste hroščev, med varstveno pomembnimi denimo modri krešič (*Carabus intricatus*), poleg teh pa tudi troglofilna vrsta jamskega krešiča *Laemostenus schreibersi*. O slabem koleopterološkem poznavanju območja Boča lahko sklepamo tudi iz podatkov, ki so bili zbrani pri pripravi strokovnih podlag za hrošče v okviru projekta za vzpostavljjanje omrežja Natura 2000 v Sloveniji (Drovenik & Pirnat 2003). Za Boč namreč ni bil naveden noben podatek o pojavljanju vrst iz priloge II in IV Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), za širšo okolico pa strokovne podlage navajajo prisotnost treh vrst: močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*) in hrastovega kozlička (*Cerambyx cerdo*), vendar pSCI zaradi pomanjkljivih podatkov o stanju populacij tu niso bila predlagana.

V okviru pričujoče opisne študije smo zato zastavili širok pristop k inventarizaciji favne hroščev Boča s poudarkom na naravovarstvenem vrednotenju območja. Pri tem smo ciljno iskali predvsem vrste iz priloge II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), ki so podlaga za razglasitev območij Natura 2000. S peštrim naborom metodologij smo tako dobili natančnejši pregled nad koleopterofavno dela Krajinskega parka Boč, ki leži v Občini Rogaška Slatina. Zbrani podatki, zlasti tisti o varstveno pomembnih vrstah, dajejo povsem nov vidik na naravovarstveno in ekološko vrednost okolja na Boču. Služili bodo kot podlaga za nadaljnje aktivnosti za varstvo in razvoj območja ter tudi za pripravo ustreznih varstvenih smernic za favno hroščev na območju. Raziskava je tudi vzorčni primer ciljne varstveno-favnistične analize hroščev izbranega območja z uporabo različnih kvantitativnih metod vzorčenja za ocenjevanje populacijskih velikosti, pri čemer je poudarek predvsem na varstveno pomembnih vrstah. Gre za eno prvih aplikacij raznolikega nabora kvantitativnih metod vzorčenja hroščev na nekem območju v Sloveniji. Prikaz zbranih relativnih gostot posameznih vrst pa naj služi kot referenčna vrednost za druge tovrstne raziskave.

## 2. OBMOČJE RAZISKAVE IN METODE DELA

### 2.1 OBMOČJE RAZISKAVE

Pri izvajanju terenskih vzorčenj smo se omejili zgolj na območje Krajinskega parka Boč-Donačka gora, ki leži znotraj Občine Rogaška Slatina (slika 1). Del območja sodi v omrežje Natura 2000 kot pSCI SI3000118 Boč-Haloze-Donačka gora.

Čeprav je večji del območja poraščen z gozdom, so okolja izjemno pestra zaradi različnih leg in nadmorskih višin. Vertikalni razpon je na obravnavanem območju izjemno velik, saj sega od okoli 350 metrov na vzhodni strani ob potoku Bela do vrha Boča z 979 metrov nadmorske višine. Relativno strmo pobočje je dokaj namočeno, celo bolj kot nižinska okolica, z letno količino padavin okoli 1200 mm/m<sup>2</sup> (Perko & Orožen Adamič 1998). Večji del območja prerašča gozd bukve (*Fagus sylvatica*), na prisojnih legah, denimo okoli Drvenika, pa se razraščajo termofilni gozdovi gradna (*Quercus petraea*) in črnega gabra (*Ostrya carpinifolia*), pogostejša drevesna vrsta pa je tudi pravi kostanj (*Castanea sativa*). Predvsem na južnem pobočju v okolici zaselkov Drvenik, Čača vas in Zgornje Ngonje so prisotne še večje in manjše jase. Zlasti bukovni gozdovi so na območju zelo dobro ohranjeni in so na mnogih predelih v razvojni fazi starejšega debelejaka z nekaterimi večjimi in debelejšimi, zlasti bukovimi drevesi.

V kamninski podlagi Boča prevladujejo triasni apnenci in dolomit (Perko & Orožen Adamič 1998), zato niso presenetljivi tudi nekateri kraški pojavi. Glede na geološke, morfološke in hidrografske

značilnosti spada Boč v t.i. osameli kras, in sicer v območje Paško-konjiškega krasa (Habič 1982). Po fitogeografski delitvi leži Boč v subpanonskem območju (Martinčič et al. 1999) in ravno tako v supanonskem zoogeografskem območju (Mršič 1997, Sket 2003). Glede na biogeografsko razdelitev Evrope, ki je uporabna tudi pri projektu Natura 2000, pa sodi območje Bočkega hribovja v celinsko regijo (Houston et al. 2005).

## 2.2 METODE VZORČENJA IN POPULACIJSKEGA VREDNOTENJA

Na terenu smo uporabili več različnih metod vzorčenja hroščev. Pri izbiri metod smo se ciljno usmerili na vzorčenje vrst s priloge II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), ki so pomembne za določanje pSCI (Skoberne 2003). Metode so se razlikovale tako po načinu kot času izvajanja, saj so hrošči večinoma sezonsko aktivne žuželke. Poleg splošnega pregledovanja terena, pri katerem smo beležili naključne najdbe posameznih vrst, smo uporabljali tudi specialne metode. Čeprav so bile uporabljene metode ciljno usmerjene, je vzorčenje z njimi pogosto neselektivno, kar nam da boljši vpogled v favno hroščev izbranega območja. Uporabili smo naslednje metode:

1. vzorčenje s talnimi ali zemeljskimi pastmi (učinkovita metoda za vzorčenje na tleh aktivnih vrst hroščev, ki omogoča tudi kvantitativno vrednotenje; Spence & Niemelä 1994, Vrezec et al. 2005);
2. vzorčenje s sadnimi drevesnimi pastmi (vzorčenje letečih in na drevju aktivnih vrst hroščev, pretežno fitofagnih vrst; Working Group on Iberian Lucanidae 2005, Vrezec et al. 2006);
3. vzorčenje s svetlobnimi pastmi (vzorčenje nočno aktivnih letečih vrst hroščev, ki jih privabljajo svetlobni viri; Peterson 1964, Sivec 1973);
4. pregledovanje podrte hlodovine, drv in drugega lesa na območju (vzorčenje ksilofagnih in ksilofilnih vrst hroščev, ki jih privablja svež ali mrtev les);
5. večerni transektni popis (metoda, ki se večinoma uporablja za popis rogača (*Lucanus cervus*) in nekaterih drugih večjih in v mraku letečih vrst hroščev; Working Group on Iberian Lucanidae 2005, Vrezec et al. 2006).

Vse uporabljene metode omogočajo izračunavanje relativnih abundanc oziroma gostot hroščev, torej izračunavanje indeksa abundance (Krebs 1999). Relativne gostote sicer ne kažejo pravih absolutnih vrednosti populacijskih gostot, omogočajo pa učinkovite primerjave med območji, torej kažejo na jedra populacij z višjimi gostotami živali (Sutherland 2000, Vrezec et al. 2005). Pri dovolj sistematičnem vzorčenju so relativne abundance v korelaciji z absolutnimi (Tome 2006). Pri vzorčenju s talnimi in drevesnimi pastmi je enoto vzorčenja predstavljala lovna noč, ki pomeni ulov ene pasti v eni noči:

$$\text{Rel. gostota} = \text{št. osebkov} / [\text{št. pasti} \times \text{št. noči}]$$

Podobno lahko izračunavamo tudi relativne gostote pri uporabi svetlobnih pasti, le da tu izračunavamo indeks glede na lovno uro (ulov ene pasti v eni uri).

Pri pregledovanju podrte hlodovine in lesa smo metodološko opredeljeni na posamezne enote hlodovine. Eno enoto hlodovine predstavlja neka prostorsko zaključena celota požaganega ali odmrlega lesa v okolju, denimo skladovnica drv ali hlodov, posamična podrta debla, naravni odlomi, štori ipd. Vsaka enota, ne glede na količino lesa, predstavlja eno mesto združevanja ksilofagnih ali

ksilofilnih vrst hroščev, zato izračunavamo relativno abundanco glede na število pregledanih lesnih enot:

$$\text{Rel. gostota} = \text{št. osebkov} / \text{št. lesnih enot}$$

Pri večernem transektnem popisovanju smo relativno gostoto izračunavali glede na dolžino pregledanega transeкта, pri čemer so zaradi konstantne hitrosti pregledovanja, ki znaša okoli 2 m/s, rezultati primerljivi z drugimi raziskavami (npr. Vrezec et al. 2006).

Tako zbrani podatki so pomembni zlasti za kvantitativno oziroma populacijsko vrednotenje območja, saj nam kažejo, kako pomembno je območje v primerjavi z drugimi območji, ki so bila obdelana s podobno metodologijo. Glede na težavnost izvedbe posameznih metod smo z njimi pokrili večji ali manjši del obravnavanega območja. Zaradi uporabe različnih metodoloških pristopov v pričujoči raziskavi, izračunavanje dominanc, kot je bila to navada v dosedanjih cenoloških koleopteroloških analizah (npr. Drovenik 1978, Furlan 1988, Vrezec 2000, Polak 2004), ni možno in smiselno. Zaradi tega smo uporabili indeks razširjenosti, ki je za primerjave med metodami bolj primeren, predvsem pa uporabnejši pri naravovarstvenem vrednotenju območja. Indeks smo izrazili v %, kjer vrednost 100 % pomeni, da smo vrsto našli na vseh vzorčnih mestih, kar nam poda oceno, da gre na območju za splošno razširjeno vrsto. Ker je indeks močno odvisen od napora vzorčenja, torej števila vzorčnih mest, smo ga izračunavali le pri metodah, s katerimi smo vzorčili na večjem delu območja (talne in svetlobne pasti, popisovanje hlodovine). Vzorčna mesta smo izbirali naključno po celotnem obravnavanem območju, pri čemer smo skušali zajeti vse višinske pasove.

## 2.1 NARAVOVARSTVENO VREDNOTENJE OBMOČJA

Naravovarstveno vrednotenje območja smo izvedli zgolj na podlagi favnistične in ekološke analize varstveno pomembnih vrst, torej vrst, ki so navedene v različnih nacionalnih in mednarodnih dokumentih varstva narave: Rdeči seznam (Ur. list RS št. 82/2002), Direktiva o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), Uredba o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah (Ur. list RS št. 46/2004) in Bernska konvencija (Ur. list RS št. 55/1999). Po metodologiji opredeljevanja potencialnih območij ekološkega omrežja Natura 2000 v Sloveniji (Skoberne 2003) smo ocenili vrednost obravnavanega območja kot pSCI glede na favno hroščev. Pri tem smo oceno izdelali na podlagi določil predpisanega standardnega obrazca za vpisovanje podatkov za pSCI, ki vsebuje naslednje ocene: gostoto in velikost populacije (VPOP), stopnjo ohranjenosti (VOHR), stopnjo izolacije populacije (VIZOL) in splošno oceno (VOC). Gre za strokovne ocene na podlagi terenskih podatkov, zbranih v tej študiji, ter splošne biologije in razširjenosti vrste v Sloveniji. Kjer je bilo mogoče, smo populacijsko vrednotenje (VPOP) izvedli kot primerjavo s stanjem v Sloveniji (Vrezec & Kapla v tisku), pri čemer smo ugotavljali, v kako veliki gostoti živi populacija na območju relativno glede na ostala območja v Sloveniji. Pri slabše poznanih vrstah smo oceno podali kot strokovno oceno na podlagi indeksa razširjenosti in siceršnjega populacijskega stanja vrste v Sloveniji. Stopnjo ohranjenosti (VOHR) smo ocenjevali dvostopenjsko (glej Skoberne 2003) s strokovno oceno na podlagi splošne ekologije vrste. Glede na trenutno poznavanje razširjenosti vrste v Sloveniji smo določili stopnjo izolacije populacije (VIZOL). Pri vrednotenju in prikazu razširjenosti hroščev na območju Boča smo upoštevali tekom te študije zbrane podatke in neobjavljene podatke drugih raziskovalcev (M. Vernik pisno).

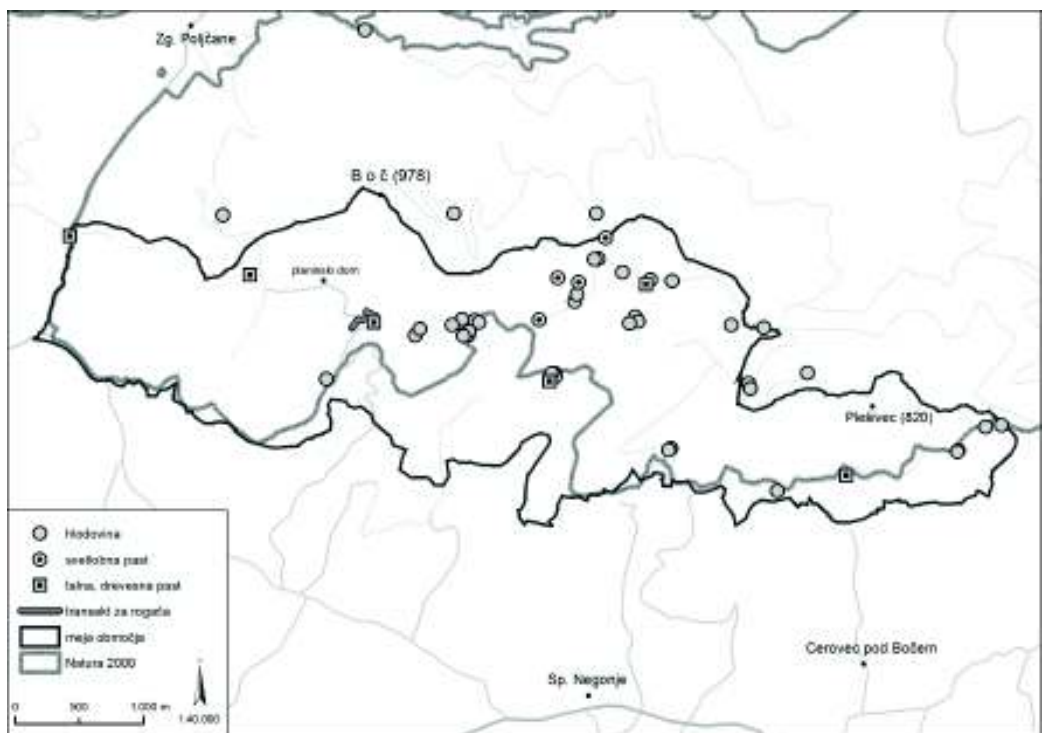
### 3. REZULTATI

#### 3.1 OBSEG VZORČENJA

Na območju Krajinskega parka Boč-Donačka gora, ki leži v občini Rogaška Slatina, smo konec junija 2006 izvedli sistematično vzorčenje s 55 talnimi pastmi v 6 linijah in z 11 drevesnimi pastmi na 6 lokacijah, s 4 svetlobnimi pastmi v avgustu, med majem in julijem smo pregledali 42 lesnih enot, konec junija pa smo popisali rogača na enem večernem transektu v izmeri 360 metrov (slika 1).

#### 3.2 OPIS FAVNE HROŠČEV BOČA

V okviru raziskave smo identificirali 71 vrst hroščev iz 15 družin, med njimi 11 varstveno pomembnih vrst (tabela 1). Med varstveno pomembnimi vrstami so štiri plenilske in mrhovinarske vrste: modri krešič (*Carabus intricatus*), močvirski krešič (*Carabus variolosus*), orjaški krešič (*Procerus gigas*) in podzemni mrhar (*Necrophilus subterraneus*). Nadaljnjih sedem vrst pa je



Slika 1: Razporeditev vzorčnih mest za vzorčenje hroščev (Coleoptera) po različnih metodoloških pristopih na območju Krajinskega parka Boč-Donačka gora v občini Rogaška Slatina. (Karta: A. Šalamun, Center za kartografijo favne in flore).

Figure 1: Distribution of sampling points for beetle (Coleoptera) survey in Boč-Donačka Nature Park within the Rogaška Slatina Municipality according to different sampling methods. (Map: A. Šalamun, Centre for the Cartography of Fauna and Flora).

saproksilnih, torej vrst, ki so tako ali drugače vezane na les: brazdar (*Rhysodes sulcatus*), krasnik vrste *Buprestis rustica*, rogač (*Lucanus cervus*), strojar (*Prionus coriarius*), scopolijev kozliček (*Cerambyx scopoli*), alpski kozliček (*Rosalia alpina*) in bukov kozliček (*Morimus funereus*). Za opredelitev območja kot del omrežja Natura 2000 (Skoberne 2003) je še posebej pomembnih pet vrst, navedenih v prilogi II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS; slika 2): brazdar, močvirski krešič, rogač, alpski kozliček in bukov kozliček.

Tabela 1: Seznam ugotovljenih vrst hroščev (Coleoptera) po družinah z naravovarstvenimi statusi (Rd. S. – rdeči seznam (Ur. list RS št. 82/2002), FFH – Habitatna direktiva (Direktiva Sveta 92/43/EGS), UZ – Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur. list RS št. 46/2004), Bern – Bernska konvencija o varstvu prostoživečega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov (Ur. list RS št. 55/1999)) na območju Krajinskega parka Boč v občini Rogaška Slatina. Z **mastnim tiskom** so označene varstveno pomembne vrste.

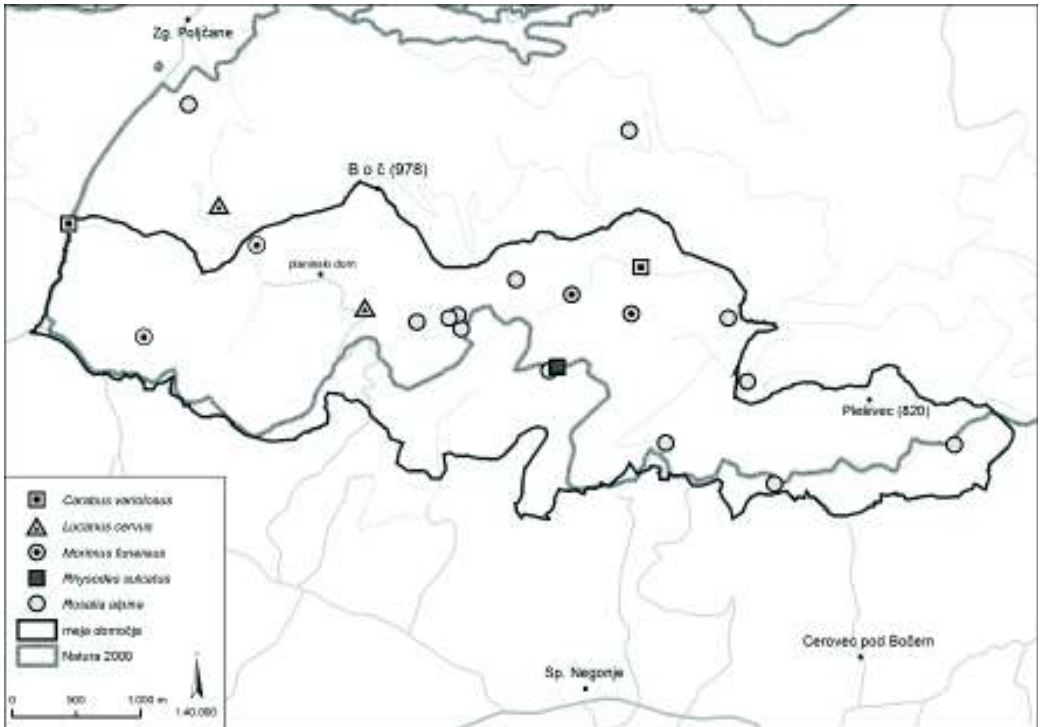
Table 1: The list of identified beetle species (Coleoptera) in Boč-Donauška Nature Park within the Rogaška Slatina Municipality according to the families with conservation status of each species (Rd. S. – Red List (Ur. list RS št. 82/2002), FFH – Habitat Directive (Direktiva Sveta 92/43/EGS), UZ – Decree on protected free-living animal species (Ur. list RS št. 46/2004), Bern – Bern Convention (Ur. list RS št. 55/1999)), with species of conservation importance marked in **bold**.

Latinsko ime	Rd.S.	FFH	UZ	Bern
Cicindelidae				
<i>Cicindela silvicola</i>				
Rhysodidae				
<b><i>Rhysodes sulcatus</i></b>		<b>II</b>	<b>1, 2</b>	
Carabidae				
<i>Aptinus bombard</i>				
<b><i>Procerus gigas</i></b>	<b>R</b>		<b>1</b>	
<i>Carabus catenulatus</i>				
<i>Carabus convexus</i>				
<i>Carabus coriaceus</i>				
<i>Carabus granulatus</i>				
<i>Carabus hortensis</i>				
<b><i>Carabus intricatus</i></b>			<b>1, 2</b>	
<i>Carabus irregularis</i>				
<i>Carabus nemoralis</i>				
<b><i>Carabus variolosus</i></b>	<b>R</b>	<b>II, IV</b>	<b>1, 2</b>	
<i>Carabus violaceus</i>				
<i>Cychrus attenuatus</i>				
<i>Leistus piceus</i>				
<i>Leistus rufomarginatus</i>				
<i>Nebria jockischi</i>				
<i>Bembidion lampros</i>				
<i>Patrobus styriacus</i>				
<i>Pterostichus fasciatopunctatus</i>				
<i>Pterostichus metallicus</i>				
<i>Pterostichus minor</i>				
<i>Pterostichus transversalis</i>				
<i>Molops elatus</i>				
<i>Molops ovipennis</i>				
<i>Molops piceus</i>				
<i>Abax carinatus</i>				

Latinsko ime	Rd.S.	FFH	UZ	Bern
<i>Abax ovalis</i>				
<i>Abax parallelopedus</i>				
<i>Abax parallelus</i>				
<i>Platynus scrobiculatus</i>				
<i>Paranachus ruficornis</i>				
<i>Limnodromus assimile</i>				
<i>Licinus hoffmanseggi</i>				
Silphidae				
<i>Nicrophorus vespilloides</i>				
<i>Phosphuga atrata</i>				
<i>Silpha obscura</i>				
<i>Oeceoptoma thoracica</i>				
<b><i>Necrophilus subterraneus</i></b>			1, 2	
Scaphidiidae				
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>				
Buprestidae				
<b><i>Buprestis rustica</i></b>	E		1, 2	
<i>Chrysobothris affinis</i>				
Lagriidae				
<i>Lagria hirta</i>				
Alleculidae				
<i>Gonodera luperus</i>				
Tenebrionidae				
<i>Diaperis boleti</i>				
Lucanidae				
<b><i>Lucanus cervus</i></b>	E	II	1, 2	III
<i>Dorcus parallelopedus</i>				
<i>Synodendron cylindricum</i>				
Geotrupidae				
<i>Zuninoeus hoppei</i>				
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>				
<i>Trypocopris vernalis</i>				
<i>Odonateus armiger</i>				
Scarabaeidae				
<i>Phyllopertha horticola</i>				
<i>Cetonia aurata</i>				
<i>Gnorimus nobilis</i>				
<i>Valgus hemipterus</i>				
Lampyridae				
<i>Lampyris noctiluca</i>				
Cantharidae				
<i>Rhagonycha fulva</i>				
Cerambycidae				
<b><i>Prionus coriarius</i></b>	O1			
<i>Rhagium inquisitor</i>				
<i>Rhagium mordax</i>				
<i>Leptura rubra</i>				
<i>Leptura sexguttata</i>				
<i>Strangalia maculata</i>				
<i>Saphanus piceus</i>				
<b><i>Cerambyx scopolii</i></b>	E		1, 2	

Latinsko ime	Rd.S.	FFH	UZ	Bern
<i>Rosalia alpina</i>	E	II, IV	1, 2	II
<i>Morimus funereus</i>		II	1, 2	
<i>Pogonocherus hispidulus</i>				
Curculionidae				
<i>Otiorhynchus gemmatus</i>				

S talnimi pastmi smo vzorčili plenilske in mrhovinarske vrste, zlasti krešiče (Carabidae), čeprav so se nanje lovile tudi nekatere rastlinojede vrste, denimo mali rogač (*Dorcus parallelipedus*). Med identificiranimi vrstami so bile na Boču splošno razširjene tri: usnjati krešič (*Carabus coriaceus*), *Abax carinatus* in gozdni govnač (*Anoplotrupes stercorosus*), ki smo jih ugotovili v vseh



Slika 2: Ugotovljena razširjenost vrst, navedenih v prilogah II in IV Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), ki so kvalifikacijske za opredeljevanje območij Natura 2000 (Skoberne 2003), v Krajinskem parku Boč-Donačka gora v Občini Rogaška Slatina: brazdar (*Rhysodes sulcatus*), močvirski krešič (*Carabus variolosus*), rogač (*Lucanus cervus*), alpski kozliček (*Rosalia alpina*) in bukov kozliček (*Morimus funereus*). Predstavljeni so podatki, zbrani v tej študiji, in drugi neobjavljeni podatki (M. Vernik pisno). (Karta: A. Šalamun, Center za kartografijo favne in flore).

Figure 2: Established distribution of the species listed in Annexes II and IV of the Habitat Directive (Council Directive 92/43/EGS) in Boč-Donačka Nature Park in the Rogaška Slatina Municipality, which are qualification species for declaring Natura 2000 sites (Skoberne 2003): *Rhysodes sulcatus*, *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, and *Morimus funereus*. Presented data were collected during this study and from other unpublished sources (M. Vernik, in writing). (Map: A. Šalamun, Centre for the Cartography of Fauna and Flora).



vorcih. Lokalno največje gostote pa je dosegalo naslednjih pet vrst (2 in več osebkov/10 lovnih noči): pokač (*Aptinus bombardarda*), vijoličasti krešič (*Carabus violaceus*), *Pterostichus metallicus*, *Abax parallelepipedus*, *Abax parallelus* in *Anoplotrupes stercorosus* (tabela 2). Med varstveno pomembnejšimi vrstami sta bila na Boču z večjimi gostotami zastopana močvirski (*Carabus variolosus*) in orjaški krešič (*Procerus gigas*), medtem ko sta bila modri krešič (*Carabus intricatus*) in podzemni mrhar (*Necrophilus subterraneus*) redkejša. Močvirski krešič je vezan zlasti na manjše vodotoke in je na Boču lokalno dokaj številen, zaradi specifičnosti v izboru habitata pa ni tako razširjen.

Tabela 2: Pregled relativnih gostot in indeksov razširjenosti identificiranih vrst hroščev v talnih pasteh. Varstveno pomembne vrste so označene z **mastnim tiskom** (MIN – MAX – najmanjša in največja dosežena lokalna relativna gostota na območju, pri čemer relativne gostote z vrednostjo 0 niso prikazane; SKUPAJ – ocena relativne gostote vrste na območju glede na vse vzorčne linije).

Table 2: Relative densities and distribution indices of identified beetles in pitfall trap samples. Species of conservation importance are marked in **bold** (MIN – MAX – minimal and maximal local relative density in the area, 0 densities were not included; TOTAL – estimation of relative density of the species in the whole area considering all collected samples).

Vrsta	Relativna gostota (št. osebkov / 10 lovnih noči)			Indeks razširjenosti (%)	N (št. ujetih osebkov)
	MIN	MAX	Skupaj / Total		
<i>Aptinus bombardarda</i>	0,09	4,73	1,01	66,7	61
<b><i>Procerus gigas</i></b>	<b>0,09</b>	<b>0,52</b>	<b>0,10</b>	<b>50,0</b>	<b>6</b>
<i>Carabus catenulatus</i>	0,18	0,18	0,03	16,7	2
<i>Carabus convexus</i>	0,81	0,81	0,13	16,7	8
<i>Carabus coriaceus</i>	0,20	1,18	0,56	100,0	34
<i>Carabus granulatus</i>	0,26	0,26	0,03	16,7	2
<i>Carabus hortensis</i>	1,31	1,45	0,48	33,3	29
<b><i>Carabus intricatus</i></b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,03</b>	<b>33,3</b>	<b>2</b>
<i>Carabus irregularis</i>	0,09	0,30	0,07	33,3	4
<i>Carabus nemoralis</i>	0,18	0,18	0,03	16,7	2
<b><i>Carabus variolosus</i></b>	<b>0,30</b>	<b>0,52</b>	<b>0,12</b>	<b>33,3</b>	<b>7</b>
<i>Carabus violaceus</i>	0,45	2,55	1,22	66,7	74
<i>Cychrus attenuatus</i>	0,10	0,27	0,13	66,7	8
<i>Leistus piceus</i>	0,39	0,39	0,05	16,7	3
<i>Leistus rufomarginatus</i>	0,27	0,27	0,05	16,7	3
<i>Nebria jockischi</i>	0,09	0,09	0,02	16,7	1
<i>Bembidion lampros</i>	0,09	0,09	0,02	16,7	1
<i>Patrobus styriacus</i>	0,10	0,10	0,02	16,7	1
<i>Pterostichus fasciatopunctatus</i>	0,39	1,11	0,38	50,0	23
<i>Pterostichus metallicus</i>	0,50	5,27	1,87	50,0	113
<i>Pterostichus minor</i>	0,40	0,40	0,07	16,7	4
<i>Pterostichus transversalis</i>	1,17	1,17	0,15	16,7	9
<i>Molops elatus</i>	0,20	0,20	0,03	16,7	2
<i>Molops ovipennis</i>	0,09	0,09	0,02	16,7	1
<i>Molops piceus</i>	0,09	0,09	0,02	16,7	1
<i>Abax carinatus</i>	0,10	1,56	0,55	100,0	33
<i>Abax ovalis</i>	0,61	0,73	0,23	33,3	14
<i>Abax parallelepipedus</i>	0,71	2,00	1,11	83,3	67
<i>Abax parallelus</i>	0,36	2,47	0,71	66,7	43

Vrsta	Relativna gostota			Indeks razširjenosti (%)	N (št. ujetih osebkov)
	(št. osebkov / 10 lovnih noči)	MIN	MAX		
<i>Paranachus ruficornis</i>	0,78	0,78	0,10	16,7	6
<i>Licinus hoffmannseggii</i>	0,10	0,55	0,12	33,3	7
<i>Phosphuga atrata</i>	0,09	0,13	0,03	33,3	2
<i>Silpha obscura</i>	0,61	0,61	0,10	16,7	6
<b><i>Necrophilus subterraneus</i></b>	<b>0,09</b>	<b>0,13</b>	<b>0,03</b>	<b>33,3</b>	<b>2</b>
<i>Nicrophorus vespilloides</i>	0,10	0,27	0,10	50,0	6
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>	0,10	0,10	0,02	16,7	1
<i>Lampyrus noctiluca</i>	0,10	0,10	0,02	16,7	1
<i>Zuninoeus hoppei</i>	1,27	1,27	0,23	16,7	14
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	0,50	5,64	2,94	100,0	178
<i>Trypocopris vernalis</i>	0,20	0,27	0,08	33,3	5
<i>Odontaeus armiger</i>	0,09	0,09	0,02	16,7	1
<i>Valgus hemipterus</i>	0,10	0,10	0,02	16,7	1
<i>Dorcus parallelipedus</i>	0,10	1,04	0,38	83,3	23
<i>Saphanus piceus</i>	0,09	0,27	0,08	50,0	5
<i>Leptura sexguttata</i>	0,09	0,09	0,02	16,7	1

V drevesne pasti smo ulovili tri vrste hroščev: gozdni govnač (*Anoplotrupes stercorosus*), mali rogač (*Dorcus parallelipedus*) in minica vrste *Gnorimus nobilis*. Vse tri vrste so se v pasti ujele v majhnem številu, po en primerek, pri čemer lahko lokalno relativno gostoto pri vseh treh vrstah grobo ocenimo na 0,45 osebkov/10 lovnih noči v drevesnih pasteh.

Vzorčenje s svetlobnimi pastmi smo izvedli v avgustu s štirimi pastmi v okolici Formile. Glede na zbrani vzorec lahko sklepamo, da je na Boču dokaj pogost strojar (*Prionus coriarius*), saj smo ga ulovili v 50% pasti. Izračunana relativna gostota strojarja je bila 2,1 osebek/10 lovnih ur.

Tabela 3: Pregled relativnih gostot in indeksov razširjenosti identificiranih vrst hroščev na podrti hlodovini in drugem lesu. Z **mastrnim tiskom** so označene varstveno pomembne vrste.

Table 3: Relative densities and distribution indices of identified beetles on fallen trunks and other dead wood. Species of conservation importance are marked in **bold**.

Vrsta	Relativna gostota		Indeks razširjenosti (%)
	(št. osebkov / 10 lesnih enot)		
<i>Rhysodes sulcatus</i>	<b>0,6</b>		<b>5,6</b>
<i>Buprestis rustica</i>	<b>0,4</b>		<b>4,2</b>
<i>Chrysobothris affinis</i>	5,0		11,1
<i>Lagria hirta</i>	0,6		5,6
<i>Diaperis boleti</i>	0,6		5,6
<i>Rhagonycha fulva</i>	0,4		4,2
<i>Rhagium inquisitor</i>	0,6		5,6
<i>Rhagium mordax</i>	5,6		27,8
<i>Leptura rubra</i>	0,7		7,1
<b><i>Cerambyx scopolii</i></b>	<b>2,2</b>		<b>16,7</b>
<b><i>Rosalia alpina</i></b>	<b>11,2</b>		<b>41,7</b>
<b><i>Morimus funereus</i></b>	<b>2,2</b>		<b>11,1</b>
<i>Pogonocherus hispidulus</i>	1,1		5,6
<i>Otiorhynchus gemmatus</i>	2,2		22,2

Pregledovanje podrtje hlodovine in drugega lesa smo izvajali v dveh ločenih obdobjih in sicer v maju in juniju za določanje prisotnosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*; 18 pregledanih enot) ter v juliju in avgustu za določanje prisotnosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*; 24 pregledanih enot). Ugotovili smo, da je izmed identificiranih vrst najštevilnejša in najbolj razširjena vrsta na Boču alpski kozliček (tabela 3). Druge, bolj abundantne vrste so krasnik vrste *Chrysobothris affinis*, zalubni kozliček vrste *Rhagium mordax*, scopolijev kozliček (*Cerambyx scopolii*), bukov kozliček in rilčkar vrste *Otiorhynchus gemmatus*, ki je sicer pogosta vrsta gozdne podrasti.

Za rogača (*Lucanus cervus*) smo opravili en večerni transektni popis konec junija, kjer smo ugotovili relativno gostoto 0,6 osebkov/100 metrov transektta. Transekt smo izvedli blizu Drvenika v termofilnem gozdu, kjer med drevesnimi vrstami prevladujeta hrast graden (*Quercus petraea*) in črni gaber (*Ostrya carpinifolia*).

### 3.3 NARAVOVARSTVENO VREDNOTENJE PSCI BOČ-HALOZE-DONAČKA GORA S STALIŠČA FAVNE HROŠČEV

V naravovarstveni analizi območja Krajinskega parka Boč-Donačka gora, kjer smo našli pet vrst iz priloge II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS) in dodatnih šest varstveno pomembnih vrst, smo ugotovili, da dve vrsti ustrezata najvišji splošni oceni A, pet vrst B, ena vrsta C in tri vrste D (tabela 4).

Tabela 4: Naravovarstveno vrednotenje pSCI Boč-Donačka gora glede na favno hroščev, upoštevajoč varstveno pomembne vrste. Ocene so podane po metodologiji določanja pSCI (Skoberne 2003): gostota in velikost populacije (VPOP), stopnja ohranjenosti (VOHR), stopnja izolacije populacije (VIZOL) in splošna ocena (VOC). Druge varstveno pomembne vrste so tiste, ki niso navedene v prilogi II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), pač pa v drugih naravovarstvenih dokumentih (glej tabelo 1).

Table 4: Conservation evaluation of pSCI Boč-Donačka gora in view of the beetle fauna by considering species of conservation importance. The evaluation is given according to the methodology of identification of pSCI areas (Skoberne 2003): density and population size (VPOP), estimation of habitat preservation (VOHR), estimation of population isolation (VIZOL), and general evaluation (VOC). Other species (DRUGE VRSTE) are those not cited in Appendix II of the Habitat Directive (Council Directive 92/43/EGS) but in other nature-conservancy documents (see Table 1).

Vrsta	VPOP	VOHR		Skupaj	VIZOL	VOC
		Stopnja ohranjenosti	Možnost obnovitve			
<i>Rhyodes sulcatus</i>	A	III	I	B	A	A
<i>Carabus variolosus</i>	B	II	-	B	C	B
<i>Lucanus cervus</i>	D	-	-	-	-	D
<i>Rosalia alpina</i>	A	II	-	B	B	A
<i>Morimus funereus</i>	C	II	-	B	B	B
DRUGE VRSTE						
<i>Procerus gigas</i>	C	I	-	A	C	B
<i>Carabus intricatus</i>	D	-	-	-	-	D
<i>Necrophilus subterraneus</i>	D	-	-	-	-	D
<i>Buprestis rustica</i>	C	III	I	B	B	B
<i>Prionus coriarius</i>	C	I	-	A	C	C
<i>Cerambyx scopolii</i>	B	II	-	B	C	B

Če upoštevamo le potencialno kvalifikacijske vrste, torej vrste iz priloge II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), sta bili s splošno oceno A ocenjeni dve vrsti, z oceno B dve vrsti in ena z oceno D (tabela 4).

Glede na relativno številčnost (VPOP) obravnavanih vrst sta bili dve opredeljeni z oceno A: prva, alpski kozliček (*Rosalia alpina*), zaradi relativno visoke številčnosti glede na druga območja, in druga, brazdar (*Rhysodes sulcatus*), zaradi redkosti in omejene razširjenosti v Sloveniji. Relativna abundanca močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na Boču sodi v zgornjo polovico srednjih gostot, ugotovljenih pri tej vrsti v Sloveniji (Vrezec & Kapla v tisku), zato je bila podana ocena B; medtem ko je bilo za bukovega kozlička (*Morimus funereus*) mogoče podati le strokovno oceno C na podlagi poznavanja razmer v Sloveniji. Za rogača (*Lucanus cervus*) je bila na Boču izmerjena srednje velika gostota. A glede na ostala vzorčenja, talne in drevesne pasti (primerjaj z Vrezec et al. 2006) gre sklepati, da je razširjenost vrste na območju dokaj omejena, zato je bila populacija ocenjena z D. Ohranjenost gozda na Boču je dokaj visoka, zato je bila podana tudi visoka ocena B pri vseh potencialno kvalifikacijskih vrstah. Kot izolirano vrsto (ocena A) smo opredelili brazdarja (Drovenik & Pirnat 2003), medtem ko alpski in bukovi kozliček na Boču po dosedanjem vedenju živita na robu areala (Brelj et al. 2006) (ocena B), močvirski krešič pa je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (ocena C; Drovenik & Pirnat 2003).

## 4. RAZPRAVA

### 4.1 FAVNA HROŠČEV V KRAJINSKEM PARKU BOČ-DONAČKA GORA V OBČINI ROGAŠKA SLATINA

Rezultati te študije kažejo na veliko pestrost favne hroščev Boča, še posebej pa na veliko varstveno vrednost območja. V raziskavi smo namreč potrdili prisotnost kar petih vrst, ki jih navaja priloga II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS). Ekološko gledano je sicer Boč favnistično izredno zanimivo območje, saj gre za osameli kras. Posebej zanimive so prisojne lege. Za ilustracijo vzemimo skupino govnačev. Na območju Boča so se v termofilnih gozdovih pojavljale kar tri vrste skupaj, gozdni (*Anoplotrupes stercorosus*), smaragdni (*Trypocopris vernalis*) in črni govnač (*Zuninoeus hoppei*), kar je v Sloveniji redkost. Slednji vrsti sta v vzhodni Sloveniji še posebej redki (Vrezec et al. 2005), črni govnač pa je bil na Boču v okolici Drvenika denimo celo zelo številen. Na Boču smo odkrili tudi izjemno bogato favno saproksilnih vrst, ki imajo visoko naravovarstveno vrednost. Med njimi so mnoge vrste, ki so vezane na starejše, zlasti bukove gozdove, kar kaže na dokaj dobro ohranjenost gozda na Boču.

V favni krešičev (Carabidae) Boča prevladujejo srednje in južnoevropske vrste, denimo *Carabus coriaceus* in *Abax carinatus* (Drovenik 1978, Furlan 1988). Tudi med vrstami, ki dosegajo večje lokalne zgoštevbe, so večinoma splošno razširjene oziroma vsaj srednjeevropske vrste, denimo *Carabus violaceus*, *Pterostichus metallicus*, *Abax parallelepipedus* in *Abax parallelus*, nekaj pa je tudi vzhodno alpskih vrst, kot na primer *Pterostichus transversalis* (Trautner & Geigenmüller 1987). Čeprav so dosegale nižje gostote, so na Boču prisotne tudi nekatere dinarske in južnoevropske vrste, kot sta *Procerus gigas* in *Carabus catenulatus* (Drovenik 1978). V splošnem bi lahko favno karabidov na Boču opisali kot združbo pretežno srednje evropskih in vzhodno alpskih vrst z nekaj južno evropskimi elementi.

## 4.2 PREGLED IN EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI VARSTVENO POMEMBNIH VRST

V nadaljevanju je podrobneje opisanih in predstavljenih 11 varstveno pomembnih vrst hroščev na Boču, ki smo jih odkrili v tej raziskavi in ki so pomembne pri naravovarstvenem vrednotenju območja.

### 4.2.1 Brazdar (*Rhysodes sulcatus*)

Vrsta je v Sloveniji izjemno slabo poznana, saj je bila do sedaj znana zgolj z ene lokalitete in sicer iz pragozdnega ostanka Rajhenavski Rog na Kočevskem (Drovenik & Pirnat 2003). Brazdar je indikatorska vrsta za stabilen, naraven mešan gozd s pragozdnim značajem (Müller et al. 2005). Na Boču je pretežno bukov gozd sicer dobro ohranjen v fazi starejšega debeljaka, a najdba na Boču leži izven obsežnega gozdnega kompleksa v bukovo-kostanjevem sestoju (*Castaneo-Fagetum*) mlajšega debeljaka pri Sv. Marjeti, ki ga obkrožajo večji pašniki in vinogradi (Vrezec 2007). Pri naravovarstvenem vrednotenju je bila pri brazdarju dosežena najvišja splošna ocena A, s čimer vrsta izpolnjuje kriterij za uvrstitev med kvalifikacijske vrste na pSCI Boč-Donačka gora. Ker gre za izjemno redko vrsto v Sloveniji, je bila razglasitev novih pSCI na podlagi novih najdb v Sloveniji predvidena tako v strokovnih podlagah (Drovenik & Pirnat 2003) kot na biogeografskem seminarju (Zagmajster 2005). Pri tem je treba opozoriti, da najdba leži sicer znotraj meja Krajinskega parka Boč-Donačka gora, vendar izven obstoječega pSCI Boč-Haloze-Donačka gora.

### 4.2.2 Modri krešič (*Carabus intricatus*)

Modri krešič je toploljubna vrsta, ki je še posebej številna v hribovitem svetu na prisojnih legah (Freude et al. 2004). Na Boču vrsta ni številna in se pojavlja zgolj lokalno, zato območje zanjo nima velikega pomena (splošna ocena D). Sicer pa je modri krešič številnejši v okolici Boča, denimo v toplih prisojnih gozdovih Dravinjskih goric (lastni podatki). Gre za termofilno vrsto s srednje in južnoevropsko razširjenostjo (Drovenik 1978).

### 4.2.3 Močvirski krešič (*Carabus variolosus*)

Močvirski krešič je ekološko zelo specializirana vrsta, vezana na močno vlažna okolja ob manjših gozdnih potokih. Je higrofilna vrsta, ki živi na pol v vodi, na pol na suhem. Na Boču in v Sloveniji živi podvrsta *nodulosus*, ki jo nekateri avtorji priznavajo celo kot samostojno vrsto *Carabus nodulosus* (npr. Eggers 2004, Freude et al. 2004). Čeprav je vrsta v Sloveniji dokaj splošno razširjena, je zaradi svojih specifičnih habitatnih zahtev zelo pomembna kot indikator pri ohranjanju manjših neokrnjenih gozdnih potokov (Drovenik & Pirnat 2003). Zlasti fragmentacija gozdnega prostora, onesnaževanje voda in regulacije vodotokov lahko močvirskega krešiča zelo prizadenejo. Zaradi habitatne specifičnosti je vrsta na Boču razumljivo lokalno razširjena, vendar pa je bila v ustreznem habitatu izjemno številna. Našli smo jo tako ob potokih na nižjih legah, denimo ob potoku Bela na nadmorski višini 320 metrov, kot tudi na višjih legah, denimo ob potoku pri Formili na nadmorski višini 640 metrov. Glede na dobro stanje populacije močvirskega krešiča na Boču in ohranjenost habitata bi bilo močvirskega krešiča smiselno uvrstiti med kvalifikacijske vrste za pSCI Boč-Donačka gora, saj je bil njegov varstveni status na območju ovrednoten s splošno oceno B.

#### 4.2.4 Orjaški krešič (*Procerus gigas*)

Čeprav orjaški krešič na Boču glede na druge vrste ni dosegal visokih gostot, je bil na območju dokaj razširjen. Gre za endemita Balkanskega polotoka, saj je njegov areal omejen na Balkanski polotok in sega nekako od Peloponeza na jugu, Romunije na vzhodu in južne Avstrije na zahodu (Trautner & Geigenmüller 1987). Ustrezajo mu vlažni gozdni biotopi, zlasti na karbonatni podlagi (Freude et al. 2004). Na Boču do sedaj ni bil poznan, najden pa je bil na bližnji Donački gori (Gergeli 2004). Vrsto lahko obravnavamo kot dodatni argument pri določanju varstvene vrednosti območja, saj Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah za orjaškega krešiča predvideva zgolj varovanje osebkov in ne habitata (Ur. list RS št. 46/2004).

#### 4.2.5 Podzemni mrhar (*Necrophilus subterraneus*)

To je nočno aktivna talna vrsta, ki se večinoma prehranjuje s polži (Šustek 1981). Med vsemi vrstami mrharjev (Silphidae) je najbolj zemeljski, saj zaide tudi v podzemlje, zlasti v vhodne dele jam. Vrsta je splošno razširjena v slovenskih gozdovih (Drovenik 2003). Na Boču se je pojavljal v manjšem številu. Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah predvideva tako varovanje osebkov kot habitata (Ur. list RS št. 46/2004), čeprav spričo splošne razširjenosti in ekologije vrste ta opredelitev ni jasna. Splošna ocena za vrsto na Boču je bila podana zgolj kot D.

#### 4.2.6 Krasnik vrste *Buprestis rustica*

Krasnik *Buprestis rustica* je stenotopna vrsta, vezana predvsem na iglasto drevje, saj ličinka dve leti preživi v odmrlem lesu jelke (*Abies alba*), smreke (*Picea abies*) ali bora (*Pinus* sp.). Na Boču prevladuje listnat in mešan gozd, zato ni presenetljivo, da je tu vrsta redka. Edini primerek je bil najden na relativno sveže požaganem štoru jelke. Vrsta je v Sloveniji slabo poznana, kljub temu pa je bil njen varstven pomen ocenjen s splošno oceno B. Varstvene smernice, ki so predlagane za druge vrste, trenutno zadostujejo tudi za to vrsto, za oblikovanje učinkovitih ukrepov varstva pa bi bile potrebne dodatne raziskave.

#### 4.2.7 Rogač (*Lucanus cervus*)

Razvojni cikel rogača je vezan na različne vrste listnatih dreves, med katerimi prevladujejo hrasti (*Quercus* spp.). Ličinka raste in se razvija tudi do pet let in se prehranjuje z odmrliimi in nagnitimi koreninami dreves (Klausnitzer 1982). Je toploljubna vrsta, ki živi v večjih in manjših sestojih listavcev. V Sloveniji je sicer splošno razširjen (Drovenik & Pirnat 2003). Na Boču je bil rogač prisoten, a se ni pojavljal v visokem številu. Našli smo ga na lokacijah, kjer prevladujejo listavci, zlasti na zahodnem pobočju. Tudi v preteklosti so bili povoženi osebki večkrat najdeni na cesti Poljčane–Boč, ki pelje po zahodnem pobočju (M. Vernik pisno). Kot najbolj ustrezen habitat na Boču pa bi za rogača lahko izločili prisojna pobočja na jugozahodni strani Krajinskega parka, kjer kot dominantno drevo prevladuje graden (*Quercus petraea*). Čeprav gostota, ki smo jo ugotovili na večernem transektu pri Drveniku, spada v srednji razred ugotovljenih gostot v Sloveniji (primerjaj z Vrezec et al. 2006), je verjetno območje Boča za ohranjanje vrste pri nas manj pomembno, zato je bila podana tudi splošna varstvena ocena D.

#### 4.2.8 Strojlar (*Prionus coriarius*)

Strojlar je velika in na Boču dokaj številna vrsta kozlička. Aktiven je ob mraku in ponoči, najdemo pa ga v mešanih, iglastih in listnatih gozdovih hribovitega sveta (Brelj et al. 2006). Ličinka je polifagna, saj živi v večinoma trhljem lesu tako iglavcev kot listavcev, zabubi pa se v tleh (Mikšič & Georgijević 1971). Glede na Rdeči seznam je vrsta danes zunaj nevarnosti (Ur. list RS 82/2002), vendar je bila pred tem uvrščena na Rdeči seznam kot ogrožena vrsta. Posebnih varstvenih smernic za ohranjanje številne populacije na Boču ni potrebno izpostaviti, saj se le-te dobro pokrivajo z varstvenimi smernicami drugih vrst hroščev.

#### 4.2.9 Scopolijev kozliček (*Cerambyx scopolii*)

Najmanjša vrsta v rodu *Cerambyx*. Scopolijev kozliček je dnevno aktiven hrošč (Brelj et al. 2006), ki se pojavlja med majem in julijem. Čeprav je ličinka polifagna, najpogosteje živi v lesu bukve (*Fagus sylvatica*), redkeje v drugih listavcih (Mikšič & Georgijević 1973). Je vrsta prisojnih gozdov v hribovitih predelih. V Sloveniji je prizadeta vrsta, katere številnost se zmanjšuje (Ur. list RS 82/2002), zato je predvideno varstvo habitata (Ur. list RS št. 46/2004), zlasti dobro ohranjenih bukovih gozdov. Gozdovi v Krajinskem parku Boč-Donačka gora so precej dobro ohranjeni, na kar kaže tudi relativna pogostost scopolijevega kozlička s splošno varstveno oceno B. Varstvene smernice na območju naj gredo zlasti v smer ohranjanja bukovega gozda v fazi starejšega debeljaka.

#### 4.2.10 Alpski kozliček (*Rosalia alpina*)

Čeprav gre za vrsto hribovitih in planinskih predelov, se le redko pojavlja na višjih nadmorskih višinah (Mikšič & Georgijević 1973). Samica zalega jajčeca skoraj izključno v mrtva ali bolna in stara bukova drevesa (*Fagus sylvatica*) in zelo redko v druge listavce. Pogostejša je na prisojnih legah, kjer se pojavlja na s soncem obsijanih bukovih deblih. Zato ji ustreza starejši in presvetljen bukov gozd, ki v veliki meri porašča tudi južna pobočja Boča. Ličinka se razvija tri do štiri leta, zato velik problem pri ohranjanju vrste predstavlja sveže požagana hlodovina, namenjena nadaljnji predelavi ali kurjavi, saj se tako uničujejo celi zarodi alpskih kozličkov, ki so jih samice zalegle v bukovino (Drovenik & Pirnat 2003). Problematična je predvsem hlodovina, ki ostane v gozdu v času aktivnosti alpskih kozličkov, to je nekako od julija do začetka septembra, najbolj kritično pa konec julija in v začetku avgusta. Predlagane varstvene smernice za vrsto so zato omejena sečnja v juliju in avgustu oziroma hitro spravilo posekanega lesa v tem obdobju iz gozda (Drovenik & Pirnat 2003). Na Boču je bil alpski kozliček relativno številna vrsta zlasti na južnih pobočjih, pa tudi drugod. Po naših raziskavah gre za najštevilnejšo ksilofagno vrsto, ki se na območju pojavlja na hlodovini. Vrsta je bila v večjem številu najdena tudi v preteklih letih na južnem pobočju Boča, sicer pa je bila prisotnost alpskega kozlička večkrat potrjena tudi na severozahodnem pobočju pri Zgornjih Poljčanah na nadmorski višini 320 m (M. Vernik pisno). To nakazuje, da na Boču živi dokaj močna populacija alpskega kozlička, kar daje območju veliko varstveno vrednost in pomembnost z najvišjo splošno oceno A. Poleg tega glede na določila Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS) alpski kozliček sodi med prioritete varstveno pomembne vrste. Območje popolnoma izpolnjuje kriterije za razglasitev Boča kot območja pSCI za alpskega kozlička na podlagi sprejetih meril (Skoberne 2003). Populacija na Boču se verjetno navezuje na druge močne populacije v vzhodni Sloveniji, ki so že bile podlaga za opredeljevanje pSCI Bohor, Orlica, Gorjanci in Kočevsko (Drovenik & Pirnat

2003). Verjetno je alpski kozliček razširjen tudi po ostalih predelih Krajinskega parka Boč-Donačka gora, pa tudi naprej na pogorje Maclja in hribovja v Halozah, čeprav ta območja do sedaj niso bila ustrezno raziskana (Breljih et al. 2006).

#### 4.2.11 Bukov kozliček (*Morimus funereus*)

Bukov kozliček je polifagna in toploljubna vrsta, ki se pojavlja na odmrlem lesu, štorih in hlodovini, med majem in julijem (Mikšič & Korpić 1985). Posebej ga privablja les bukve (*Fagus sylvatica*) in jelke (*Abies alba*). Je edina vrsta izmed obravnavanih kozličkov, ki ne leti, saj ima zakrneli drugi par kril. Zato so zanj zelo pomembni strnjeni gozdni kompleksi, saj gre za tipično gozdno žival. S fragmentacijo gozdnega prostora lahko tako prekinemo stike med populacijami. Odrasli hrošči so dolgoživi, saj lahko živijo kar dve leti z vmesno diapavzo. Živijo v hribovitih mešanih gozdovih, zlasti tam, kjer sta prisotna bukev in jelka. V Sloveniji je izjemno pogost na jugozahodu, populacije na vzhodu pa so redkejšje in manj številne. Najdba na Boču predstavlja trenutno najbolj severovzhodno nahajališče bukovega kozlička v Sloveniji (Breljih et al. 2006). Na Boču smo v času te raziskave vrsto odkrili le na omejenem območju južnega pobočja, kjer je bila dokaj številna. Sicer pa je vrsta znana tudi z zahodnega dela Boča, kjer naj bi bila ravno tako dokaj številna (M. Vernik pisno) in zato primerna za vključitev med kvalifikacijske vrste pri opredeljevanju območja v omrežju Natura 2000 s splošno varstveno oceno B. Sonaravno gospodarjenje z gozdom s prebiralno sečnjo vrsti ustreza (Drovenik & Pirnat 2003). Kljub temu pa tudi pri bukovem kozličku veljajo posebne usmeritve pri sečnji in spravilu lesa. Samice namreč odlagajo jajčeca tudi v sveže požagano hlodovino, zato lahko večje število zarodov propade ob nadaljnji predelavi in kurjenju lesa. Varstvena usmeritev je zato omejitev sečnje v obdobju največje aktivnosti vrste, to je v maju in juniju, oziroma hitro spravilo lesa takoj po sečnji iz gozda v tem obdobju.

### 4.3 NARAVOVARSTVENO VREDNOTENJE OBMOČJA GLEDE NA FAVNO HROŠČEV

Območje Boča se je, kar zadeva favno hroščev, izkazalo za izredno pomembno pri ohranjanju nacionalne biodiverzitete, saj smo v raziskavi tu potrdili prisotnost kar petih vrst, navedenih v prilogi II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS). Območje je bilo pri pripravah strokovnih podlag za hrošče v okviru vzpostavljanja omrežja Natura 2000 v Sloveniji zaradi pomanjkljivih podatkov in odsotnosti raziskav spregledano (Drovenik & Pirnat 2003), zato pričujoča študija predstavlja pomembno dopolnilo teh podlag. Glede na naravovarstveno analizo pSCI Boč-Haloze-Donačka gora bi bilo treba med kvalifikacijske vrste uvrstiti najmanj štiri vrste hroščev: brazdar, močvirski krešič, alpski kozliček in bukov kozliček. Izkazalo se je, da je Boč z dvema vrstama z oceno A in dvema vrstama z oceno B eno varstveno pomembnejših območij s stališča hroščev v Sloveniji (tabela 5). V skladu s tem bi bilo treba obseg območja ponovno pregledati in v nadaljnjih varstvenih aktivnostih dopolniti. Najdba brazdarja in še nekaj najdb alpskega kozlička (slika 2) namreč ležijo zunaj trenutnega predloga pSCI Boč-Haloze-Donačka gora, zato bo nujno potrebna tudi revizija obstoječih meja tega območja. Podatki, zbrani v tej študiji, so lahko za to dobra podlaga.



Tabela 5: Številčni pregled splošnih varstvenih ocen za kvalifikacijske vrste hroščev na obstoječih pSCI v Sloveniji (Natura 2000 Standard Data Form) in na pSCI SI3000118 Boč-Haloze-Donačka gora (ta študija; kot predlog za novo območje je označeno z mastnim tiskom). Območja so urejena po varstveni pomembnosti glede na favno hroščev in sicer glede na število vrst z najvišjo splošno oceno A in glede na skupno število kvalifikacijskih vrst.

*Table 5: Overview of the general conservational estimations for qualification beetle species in current Slovene pSCI areas (Natura 2000 Standard Data Form) and in pSCI SI3000118 Boč-Haloze-Donačka gora (this study; as a new proposal for pSCI for beetles marked in bold). The areas are arranged according to conservation importance expressed as a number of qualifying species with maximal general estimation A, following by the total number of qualifying species in the areas.*

Koda	pSCI območje Ime	Splošna ocena za vrste				Št. kvalifikacijskih vrst
		A	B	C	D	
SI3000263	Kočevsko	4	1	-	-	5
SI3000231	Javorniki – Snežnik	3	-	-	-	3
<b>SI3000118</b>	<b>Boč – Haloze – Donačka gora</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>5</b>
SI3000051	Krakovski gozd	2	-	-	-	2
SI3000267	Gorjanci – Radoha	2	-	-	-	2
SI3000273	Orlica	1	1	1	-	3
SI3000276	Kras	1	1	1	-	3
SI3000232	Notranjski trikotnik	1	1	-	-	2
SI3000253	Julijske Alpe	1	-	-	1	2
SI3000255	Trnovski gozd – Nanos	1	1	-	-	2
SI3000256	Krimsko hribovje – Menišija	1	1	-	-	2
SI3000197	Slavinski Ravniki	1	-	-	-	1
SI3000225	Dolina Branice	-	-	2	2	4
SI3000229	Vrhe nad Rašo	-	-	2	2	4
SI3000270	Pohorje	-	1	2	1	4
SI3000274	Bohor	-	1	1	1	3
SI3000181	Kum	-	2	-	-	2
SI3000215	Mura	-	1	1	-	2
SI3000233	Matarsko podolje	-	1	1	-	2
SI3000268	Dobrava – Jovsi	-	1	1	-	2
SI3000057	Vrhtrebnje – Sv. Ana	-	-	1	-	1
SI3000120	Šmarna gora	-	-	1	-	1
SI3000129	Rinža	-	-	-	1	1
SI3000131	Skednevnica	-	1	-	-	1
SI3000152	Vodena jama	-	1	-	-	1
SI3000156	Županova jama	-	1	-	-	1
SI3000171	Radensko polje – Viršnica	-	-	1	-	1
SI3000172	Zgornja Drava s pritoki	-	1	-	-	1
SI3000185	Koprivnica	-	-	1	-	1
SI3000188	Ajdovska planota	-	-	1	-	1
SI3000191	Ajdovska jama	-	1	-	-	1
SI3000194	Radgonsko – Kapelske Gorice	-	1	-	-	1
SI3000217	Dravinja pri Poljčanah	-	-	-	1	1
SI3000220	Drava	-	-	-	1	1
SI3000221	Goričko	-	1	-	-	1
SI3000257	Rački ribniki – Požeg	-	-	1	-	1
SI3000261	Menina	-	1	-	-	1
SI3000262	Sava-Medvode – Kresnice	-	-	-	1	1
SI3000275	Rašica	-	-	1	-	1
SI3000285	Karavanke	-	-	1	-	1

#### 4.4 PREGLED PREDLAGANIH VARSTVENIH SMERNIC ZA HROŠČE

Glede na ugotovljene varstveno pomembne vrste na območju Boča predlagamo naslednje varstvene smernice:

- ohranjanje obsežnih kompleksov bukovih in drugih mešanih gozdov v fazi starejšega debeljaka, kjer naj se z gozdom gospodari sonaravno po načelih trajnostnega razvoja s prebiralno sečnjo in določitvijo območij, izvzetih iz gospodarjenja (obseg in položaj teh območij bi bilo treba opredeliti v dodatnih študijah in ob conaciji območja);
- ohranjati dovolj odmrle lesne mase v gozdovih s puščanjem sušic, padlega drevja, večjih vej in večjih štorov;
- omejitev sečnje ali hitro spravilo lesa iz gozda v obdobju med majem in avgustom, ko naj les, namenjen nadaljnji uporabi, ne bi ostajal v gozdu;
- ohranjanje gozdnih vodotokov v naravnem stanju brez regulacij, betoniranj struge, sečnje neposredno ob potokih ali kakšnih drugih večjih posegov v strugo in bližnjo brežino potoka.

#### 4.5 PREDLOG NADALJNIH RAZISKAV VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV NA OBMOČJU KRAJINSKEGA PARKA BOČ

Kljub temu, da smo v raziskavi favne hroščev na Boču, ki je prva sistematična koleopterološka raziskava na območju, potrdili prisotnost velikega števila varstveno pomembnih vrst, zlasti vrst s priloge II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS), ostajajo nekatera vprašanja še vedno odprta. Z uporabljenim metodološkim naborom smo uspeli pokriti le del vrst, ki jih navaja priloga II Direktive o habitatih in ki bi se potencialno na Boču lahko pojavljale: pokalica vrste *Limoniscus violaceus*, kukujid vrste *Cucujus cinnaberinus*, vrsta *Stephanopachys substriatus*, vrsta *Phryganophyllus ruficollis*, krasnik vrste *Buprestis splendens*, puščavnik (*Osmoderma eremita*) in strigoš (*Cerambyx cerdo*). Večina teh vrst je v Sloveniji slabo poznanih, zato tudi metode za ugotavljanje njihove prisotnosti niso ustrezno razvite (Drovenik & Pirnat 2003). Potrebne bi bile tudi raziskave jamske koleopterofavne, ki bi na območju lahko potrdile tudi prisotnost endemičnih jamskih vrst hroščev, ki so na Boču zaenkrat slabo raziskani. Za opredeljevanje smernic za upravljanje območja, bi bila potrebna conacija, ki naj se izvede po temeljiti varstveni študiji, temelječi na raziskavi predlaganih kvalifikacijskih vrst. Slednje je še posebej pomembno, saj območje leži znotraj Krajinskega parka Boč-Donauška gora.

#### 4.6 PROBLEMATIKA NARAVOVARSTVENEGA VREDNOTENJA OBMOČIJ S STALIŠČA FAVNE HROŠČEV V SLOVENIJI

V študiji smo poskušali s kvantitativnimi raziskavami ovrednotiti varstveni pomen območja, kar je novost v dosedanjih študijah favne hroščev v Sloveniji. Še vedno pa smo se pri naravovarstvenih vrednotenjih vrst morali zanašati predvsem na strokovne ocene, ki so plod splošnega poznavanja razmer v Sloveniji in niso temeljila na natančnih kvantitativnih meritvah v prostoru. Razlog je v nezadostnem poznavanju stanja populacij na drugih območjih v Sloveniji. V bodočih podobnih raziskavah bi bilo treba povezati metodologijo opredeljevanja pSCI v Sloveniji (Skoberne 2003) z dejanskimi, na terenu zbranimi kvantitativnimi populacijskimi ocenami. Ocenjevanje relativnih abundanc s sistematičnim pristopom vzorčenja, kot je bilo to prikazano v tej študiji, omogoča tovrstne primerjave med območji (Krebs 1999, Vrezec et al. 2005) in identifikacijo populacijskih

zgoditev, ki so temelj učinkovitega varstva narave (Kryštufek 1999). Za nedvoumno ocenjevanje naravovarstvene vrednosti populacij je zato treba razviti ustrezen referenčni seznam, po katerem bi opredeljevali populacije z visokimi ali nizkimi gostotami. Tak seznam bi bil uporaben tako pri naravovarstvenem vrednotenju območij kot pri izvajanju monitoringa populacij varstveno pomembnih vrst. Preliminarni referenčni seznam ali tabela za hrošče je bila pripravljena v zbirni študiji kvantitativnih raziskav v Sloveniji (Vrezec & Kapla v tisku), ni pa še bila usklajena z ocenjevalno metodologijo opredeljevanja pSCI (Skoberne 2003). Z vzpostavitvijo takšnega sistema bi bilo podajanje naravovarstvenih ocen natančnejše in strokovno bolj korektno, zato bi bilo v bodoče treba pripraviti tudi revizijo dosedanjih naravovarstvenih ocen za hrošče na že predlaganih pSCI v Sloveniji (tabela 5).

## 5. SUMMARY

The beetle (Coleoptera) fauna of Boč-Donačka gora Nature Park and its wider surroundings is relatively poorly known. Even though a part of the area is situated within pSCI SI3000118 Boč-Haloze-Donačka gora, no qualification species have qualified for the area so far. This is why we opted, within the framework of the present study, for a wide approach to the inventarisation of the beetle fauna of Boč, with an emphasis on nature conservationist evaluation of the area. Target species were primarily those from Annex II of the Habitat Directive, which serve as a basis for the proclamation of Natura 2000 sites. With diverse methodologies, a more accurate insight has thus been obtained into the beetle fauna of Boč Nature Park (situated within the Rogiška Slatina Municipality). During beetle sampling, a wide selection of quantitative methods was used, which enabled target registration and evaluation of populations, especially those of conservation concern and potentially qualifying species: (1) sampling with pitfall traps, (2) sampling with fruit tree traps, (3) sampling with light traps, (4) examination of fallen trunks and other dead wood in the area, and (5) evening transect survey. All the used methods enable a calculation of the beetles' relative abundances or densities. Although relative abundances do not indicate true absolute values of population densities, they enable effective comparisons to be made between separate areas by indicating the nuclei of populations with higher densities of animals. Within the framework of the study, 71 beetle species from 15 families were identified, including 11 species of conservation concern, i.e. *Rhysodes sulcatus*, *Carabus intricatus*, *Carabus variolosus*, *Procerus gigas*, *Necrophilus subterraneus*, *Buprestis rustica*, *Lucanus cervus*, *Prionus coriarius*, *Cerambyx scopolii*, *Rosalia alpina* and *Morimus funereus*. Of particular significance were, for the needs of specifying Natura 2000 areas, the five species cited in Annex II of the Habitat Directive, for which conservation estimates as to their significance were made in view of the methodology of identifying potential areas of the Natura 2000 network in Slovenia: *Rhysodes sulcatus* (general estimation A), *Carabus variolosus* (general estimation B), *Lucanus cervus* (general estimation D), *Rosalia alpina* (general estimation A), and *Morimus funereus* (general estimation B). In view of the current state of affairs in Slovenia, at least four beetle species should be included on the list of qualifying species for pSCI Boč-Haloze-Donačka gora: *Rhysodes sulcatus*, *Carabus variolosus*, *Rosalia alpina* and *Morimus funereus*, with their fairly strong populations and high conservation estimations (A or B). As *Rhysodes sulcatus* and few *Rosalia alpina* were found outside the current pSCI Boč-Haloze-Donačka gora, a revision of the existing borders of this area will also be necessary. In view of the established species of conservation concern in the area of Boč, the following conservationist directives are proposed in

the present article: (a) to conserve the extensive complexes of beech and other mixed forests in the phase of older stands of mature trees; (b) to preserve enough dead wood mass in the forests; (c) to limit felling or fast hauling of wood from the forests in the period between May and August, when wood intended for further use should not be left in the forests; (d) to preserve forest watercourses in their natural state with no regulations, concreting of their beds, felling directly along the streams, or some other major destructive activities in the beds of these watercourses and their banks.

## 6. ZAHVALA

Raziskavo hroščev v Krajinskem parku Boč smo izvedli v okviru projekta "Inventarizacija flore in izbranih živalskih skupin v Krajinskem parku Boč na območju občine Rogaška Slatina", ki ga je financirala Občina Rogaška Slatina v okviru programa Phare (nosilec in vodja projekta: Mladen Kotarac in Marijan Govedič, Center za kartografijo favne in flore). Dodatne podatke o pojavljanju rogača, alpskega in bukovega kozlička na Boču je odstopil Martin Vernik. Za pripravo kart se zahvaljujemo Aliju Šalamunu (CKFF). Za zelo koristne napotke naravovarstvenem vrednotenjem območja se zahvaljujem Martini Kačičnik Jančar in za recenzijo dela mag. Alji Pirnat.

## 7. VIRI

1. Brelih, S., B. Drovenik, A. Pirnat (2006): Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 2. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae. *Scopolia* 58: 1-442.
2. Direktiva Sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (OJ L 206, 22.7.1992)
3. Drovenik, B. (1978): Cenotske, ekološke in fenološke raziskave karabidov (Carabidae – Coleoptera) v nekaterih mraziščih Trnovskega gozda (Smrečje, Smrekova Draga). Doktorska naloga, Univerza v Ljubljani, VTOZD za biologijo Biotehniške fakultete, Ljubljana, 130 pp.
4. Drovenik, B. (2003): Hrošči – Coleoptera. In: Sket, B., M. Gogala, V. Kuštor (eds.): Živalstvo Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 664 pp.
5. Drovenik, B., A. Pirnat (2003): Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Hrošči (Coleoptera), končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 88 pp.
6. Eggers, J. (2004): Intra- und interspezifische Variabilität und Differenzierung bei gefährdeten Laufkäfern – Morphometrische Untersuchungen an *Hygrocarabus*-Taxa (Coleoptera: Carabidae). Diplomarbeit, Universität Lüneburg, Lüneburg, 59 pp.
7. Freude, H., K.W. Harde, G.A. Lohse (2004): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 2, Adephaga 1, Carabidae (Laufkäfer). Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier GmbH, München, 521 pp.
8. Furlan, I. (1988): Primerjalne raziskave zoocenoz karabidov (Carabidae, Coleoptera) v različnih variantah rastlinske združbe *Abieti-Fagetum dinaricum*. Diplomatska naloga, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, VTO za biologijo, Ljubljana, 43 pp.
9. Gergeli, A. (2004): Favna kresničev (Coleoptera: Carabidae) na južno izpostavljenih pobočjih v Sloveniji. Dipl. delo, Odd. za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 58 pp.
10. Habič, P. (1982): Pregledna speleološka karta Slovenije. *Acta carsologica*, 10: 5-12.
11. Houston, J., M. Eriksson, M. Fritz, B. Küper (2005): Natura 2000 in the Continental region. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 12 pp.
12. Kamenšek, U. (2005): Favna Belojače (kraške jame pod Bočem). Dipl. delo, Odd. za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 63 pp.

13. Klausnitzer, B. (1982): Die Hirschkäfer. Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 83 pp.
14. Koch, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 2. Goecke & Evers, Krefeld, 382 pp.
15. Krebs, C.J. (1999): Ecological Methodology. Second Edition. Addison Wesley Longman, Inc., New York, 620 pp.
16. Kryštufek, B. (1999): Osnove varstvene biologije. TZS, Ljubljana, 155 pp.
17. Martinčič, A., T. Wraber, N. Jogan, V. Ravnik, A. Podobnik, B. Turk, B. Vreš (1999): Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 845 pp.
18. Mikšič, R., E. Georgijević (1971): Cerambycidae Jugoslavije. I. dio. Djela, Knjiga XLIII, Odjeljenje prirodnih in matematičkih nauka, knjiga 4. – Akademija nauka in umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 175 pp.
19. Mikšič, R., E. Georgijević (1973): Cerambycidae Jugoslavije. II. dio. Djela, Knjiga XLV, Odjeljenje prirodnih in matematičkih nauka, knjiga 4. – Akademija nauka in umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 153 pp.
20. Mikšič, R., M. Korpić (1985): Cerambycidae Jugoslavije. III. dio. Djela, Knjiga LXII, Odjeljenje prirodnih in matematičkih nauka, knjiga 4. – Akademija nauka in umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 148 pp.
21. Mršič N. (1997): Biotska raznovrstnost v Sloveniji, Slovenija – »vroča točka« Evrope. Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana, 129 pp.
22. Müller, J., H. Bußler, U. Bense, H. Brustel, G. Flechtner, A. Fowles, M. Kahlen, G. Möller, H. Mühle, J. Schmidl, P. Zabransky P. (2005): Urwald relict species – Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. *Waldökologie online*, 2 (2005): 106-113.
23. Natura 2000 Standard Data Form. Cntysi.mdb (29.4.2004). Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana. (izpis za hrošče pripravila mag. Andreja Škvarč)
24. Perko, D., M. Orožen Adamič, eds. (1998): Slovenija, pokrajine in ljudje. Založba Mladinska knjiga, Ljubljana, 735 pp.
25. Peterson, A. (1964): Entomological techniques. Edwards Brothers Inc., Michigan, 435 pp.
26. Polak, S. (2004): Cenoses and species phenology of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in three stages of vegetational succession in Upper Pivka Karst (SW Slovenia). *Acta entomologica slovenica*, 12 (1): 57-72.
27. Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, Ur. list RS št. 82/2002
28. Sivec, I. (1973): Enoletni ulov insektov na svetlobno past v Ljubljani. Dipl. delo, Univ. v Ljubljani, Ljubljana, 31 pp.
29. Sket, B. (2003): Oblikuje se današnje živalstvo. In: Sket, B., M. Gogala, V. Kuštor (eds.): Živalstvo Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 664 pp.
30. Skoberne, P. (2003): Metoda opredeljevanja potencialnih območij narave ekološkega omrežja NATURA 2000 v Sloveniji. Inačica 2.1. MOP, Agencija RS za okolje, Ljubljana, 48 pp.
31. Sutherland, W.J. (2000): The Conservation Handbook: Research, Management and Policy. Blackwell Science Ltd, London, 278 pp.
32. Spence, J.R., J.K. Niemelä (1994): Sampling carabid assemblages with pitfall traps: the madness and the method. *The Canadian Entomologist*, 126: 881-894.
33. Šustek, Z. (1981): Mrchožroutoviti Československa (Coleoptera, Silphidae). Klíče k určování hmyzu 2. Zprávy Československé společnosti entomologické při ČSAV, Opava, 46 pp.
34. Tome, D. (2006): Ekologija, organizmi v prostoru in času. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 344 pp.
35. Trautner, J., K. Geigenmüller (1987): Tiger Beetles, Ground Beetles. Josef Margraf, Aichtal, 488 pp.
36. Uredba o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah, Ur. list RS št. 46/2004
37. Vrezec, A. (2000): Prispevek k poznavanju cenoze křešičev (Coleoptera: Carabidae) na Medvedjaku (Goteniška gora, Slovenija). *Acta entomologica slovenica*, 8 (1): 59-67.

38. Vrezec, A. (2007): Status brazdarja (*Rhysodes sulcatus*) v Sloveniji (Coleoptera: Rhysodidae): dosedanje poznavanje in raziskovalne perspektive. *Acta entomologica slovenica*, 15 (1): 57-64.
39. Vrezec, A. & Kapla, A. (v tisku): Kvantitativno vzorčenje hroščev (Coleoptera) v Sloveniji: referenčna študija. *Acta entomologica slovenica*
40. Vrezec, A., A. Kapla, A. Pirnat, Š. Ambrožič (2005): Primerjava številčnosti govnačev (Coleoptera: Scarabaeoidea: Geotrupidae) v Sloveniji: uporaba popisne metode za hrošče z zemeljskimi pastmi na širšem območju. *Acta entomologica slovenica*, 13 (2): 145-164.
41. Vrezec, A., A. Kapla, V. Grobelnik, M. Govedič (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 favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 39 pp.
42. Working Group on Iberian Lucanidae (2005): 4. 4. Abundance of *Lucanus cervus*. Internetni vir: <http://entomologia.rediris.es/gtli/engl/four/d/abunengl.htm>
43. Zagamajster, M. (2005): Pregled končnih določitev Biogeografskega seminarja – Alpska regija, z vključenimi NVO stališči. Kranjska Gora, 30.-31.5.2005 (verzija 7.6.2005)
44. Zakon o ratifikaciji konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov, Ur. list RS št. 55/1999