

Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev 2008–2009

Zaključno poročilo



Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana

Zavod za ribištvo, Ljubljana
Zavodu RS za varstvo narave, OE Novo Mesto

November 2009

**Projekt: Vzpostavitev monitoringa izbranih
ciljnih vrst mehkužcev 2008–2009**

Zaključno poročilo

Izvajalci:

**Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije
znanosti in umetnosti**

Biološki inštitut Jovana Hadžija

Novi trg 2

SI-1000 Ljubljana

Zavod za ribištvo,

Župančičeva 9

SI-1000 Ljubljana

Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Novo Mesto

Adamičeva ul. 2, 8000 Novo Mesto

Nosilec:

dr. Rajko Slapnik, univ. dipl. biol.

Naročnik:

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS

Dunajska 48 SI-1000 Ljubljana

Ljubljana, 3. november 2009

Red. prof., dr. Oto Luthar, Direktor
Znanstvenoraziskovalni center SAZU

SEZNAM DELOVNE SKUPINE PRI PRIPRAVI ZAKLJUČNEGA POROČILA:

dr. Rajko Slapnik, univ. dipl. biol. (ZRC SAZU) – terensko delo, determinacija, urejanje, pisanje poglavij

dr. Samo Podgornik, univ. dipl. biol. (ZR) – zbiranje podatkov

Andrej Hudoklin, univ. dipl. biol.(ZRSVN NM) – zbiranje podatkov

Iztok Sajko, geograf, sam. strok. sodel. (ZRC SAZU) – priprava kartografskih prikazov

Janja Valentinčič (zun. sodel.) – terensko delo in obdelava materiala

PRIPOROČEN NAČIN CITIRANJA

Slapnik R. (2009): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev. (Zaključno poročilo). Naročnik: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS, Ljubljana. Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana. 71 str.

KAZALO

KAZALO	5
KAZALO SLIK	6
KAZALO TABEL	8
CILJI PROJEKTNE NALOGE	9
POVZETEK REZULTATOV DELA	10
1. UVOD	11
1.1 <i>Anisus (Disculifer) vorticulus</i> (Troschel 1834)	11
1.2 <i>Vertigo (vertilla) angustior</i> Jeffreys 1830	13
1.3 <i>Vertigo (Vertigo) geyeri</i> Lindholm 1925	16
1.4 <i>Unio crassus</i> Philipsson 1788	17
2. METODE DELA	20
2.1 Metode vzorčenja, terensko in laboratorijsko delo	20
2.2 Literaturni podatki in podatki iz malakoloških zbirk	21
3. REZULTATI	22
3.1 Podatkovna zbirka	22
3.2 Opisi vrst in ekološke zahteve	22
3.2.1 Drobni svitek (<i>Anisus vorticulus</i>)	22
3.2.2 Ozki vrtenec (<i>Vertigo angustior</i>)	24
3.2.2.1 Ljubljansko barje	30
3.2.2.2 Notranjska	31
3.2.2.3 Posočje	31
3.2.2.4 Slovenska Istra	33
3.2.2.5 Spodnje Posavje	34
3.2.3 Gejerjev vrtenec (<i>Vertigo geyeri</i>)	35
3.2.4 Navadni škržek (<i>Unio crassus</i>)	38
3.2.4.1 Porečje Save	38
3.2.4.1.1 Zgornja Sava	38
3.2.4.1.2 Ljubljanica s pritoki	39
3.2.4.1.3 Mirna s pritoki	40
3.2.4.1.4 Krška Sava	41
3.2.4.1.4.1 Krka s pritoki	41
3.2.4.1.5 Spodnja Sava	42
3.2.4.1.5.1 Savinja s pritoki	43
3.2.4.1.5.2 Sotla s pritoki	44
3.2.4.2 Porečje Kolpe	46
3.2.4.3 Porečje Drave	47
3.2.4.4 Porečje Mure	48
4. VARSTVENI UKREPI IN USMERITVE	54
4.1 Pregled zakonodaje	54
4.2 Priporočila za varstvene ukrepe	54
4.2.1 Varstvo habitatov	54
5. PREDLOG DODATNIH pSCI OBMOČIJ	55
6. PREDLOG MONITORINGA	58
7. VIRI	59
PRILOGA 1: Navodila za vzorčenje	64
PRILOGA 2: Obrazci za vnos podatkov	68

KAZALO SLIK

Slika 1. Drobní svitek (<i>Anisus vorticulus</i>) (Foto: P. Mildner)	12
Slika 2. Območja Natura 2000 v Sloveniji v katerih je drobní svitek (<i>Anisus vorticulus</i>) kvalifikacijska vrsta.....	12
Slika 3. Ozki vrtenec (<i>Vertigo angustior</i>) (Foto: M. Wiesse).....	13
Slika 4. Hišica ozkega vrtenca (<i>Vertigo angustior</i>) (Foto: K. Allesch).....	13
Slika 5. Najdišča ozkega vrtenca (<i>Vertigo angustior</i>) do leta 2003.....	14
Slika 6. Območja Natura 2000 v Sloveniji, v katerih je ozki vrtenec (<i>Vertigo angustior</i>) kvalifikacijska vrsta.....	15
Slika 7. Gejerjev vrtenec (<i>Vertigo geyeri</i>) (Foto: K. Allesch.....	16
Slika 8. Razširjenost Gejerjevega vrtenca (<i>Vertigo geyeri</i>) v Sloveniji (Slapnik 2003).....	16
Slika 9. Navadni škržek (<i>Unio crassus</i>) (Foto: R. Slapnik).....	17
Slika 10. Navadni škržek (<i>Unio crassus</i>) v Braslovškem potoku v trenutku, ko brizga curek vode (Foto: R. Slapnik).....	17
Slika 11. Najdišča navadnega škržka (<i>Unio crassus</i>) do leta 2003	18
Slika 12. Območja Natura 2000 v Sloveniji, v katerih je navadni škržek (<i>Unio crassus</i>) kvalifikacijska vrsta.....	19
Slika 13. Vzorčevanje ozkega vrtenca na nabrežini Save (Foto: R. Slapnik).....	20
Slika 14. Pregledovanje struge potoka z batiskopom (Foto: R. Slapnik)	21
Slika 15. Potok Zrnica pri Blatni Brezovici (foto. R. Slapnik).....	23
Slika 16. Naplavine Cerkniškega jezera pred Svinjsko jamo, Zelše, Cerknica (foto. R. Slapnik).....	24
Slika 17. Najdišča ozkega vrtenca po letu 2003	27
Slika 18. Obseg vzorčenja ozkega vrtenca v Sloveniji v okviru projektne naloge.....	28
Slika 19. Najdišča ozkega vrtenca v Sloveniji.....	29
Slika 20. Močvirnati travnik pri Lavrici (foto R. Slapnik).....	30
Slika 21. Kanal na travniku ob Lahovem grabnu v Črni vasi (foto R. Slapnik).....	30
Slika 22. Naplavine Unice pri Požiralniku pod stenami pri Lazah, Planina (foto R. Slapnik) ..	31
Slika 23. Izvirni del potoka Idrija v Starem Selu, Kobarid (foto R. Slapnik).....	32
Slika 24. Močvirni nekošeni travnik pri lovski opazovalnici v Doljah, Tolmin (foto R. Slapnik).....	32
Slika 25. Severovzhodni obrežni del Škocjanskega zatoka, Koper (foto R. Slapnik).....	33
Slika 26. Ob kanalu pri pogorišču v zalivu Sv. Katarine, Ankaran (foto R. Slapnik)	33
Slika 27. Nekošeni travnik v nekdanji strugi Save v Velikih Tokah, Gornje Skopice (foto R. Slapnik).....	34
Slika 28. Kanal ob kolovozu v Jovsih, Dvor, Dobova (foto R. Slapnik).....	34
Slika 29. Obseg vzorčenja Gejerjevega vrtenca v Sloveniji v okviru projektne naloge.....	37
Slika 30. Povirje izvira v Potočah, Potoče, Preddvor (foto R. Slapnik)	37
Slika 31. Potok Bela, Brdo, Predoslje (foto R. Slapnik).....	37
Slika 32. Povirna pritoka Rečice pod vasjo Podhom, Bled (foto R. Slapnik)	38
Slika 33. Sotočje potoka Ostrožnika in Gradaščice, Pržanj, Ljubljana (foto R. Slapnik).....	39
Slika 34. Potoček pred ribnikom Dednik, Zgornji Logatec (foto R. Slapnik).....	40
Slika 35. Reka Mirna nad sotočjem z Bistrico v Bistrici pri Mokronogu (foto R. Slapnik).....	40
Slika 36. Reka Radulja v Zalogu pri Škocjanu (foto R. Slapnik).....	41
Slika 37. Potok Toplica v Družinski vasi (foto R. Slapnik).....	42
Slika 38. Šesta laguna v reki Savi, Podgračeno, Obrežje (foto R. Slapnik)	42

Slika 39. Potok Žabjek v Bojsnem pri Brežicah (foto R. Slapnik)	43
Slika 40. Izlivni potoček iz ribnika Jernejček v Zbelovem, Poljčane (foto R. Slapnik).....	44
Slika 41. Izlivni potoček (Trebnik) iz Braslovšega jezera v Pšakah, Braslovče (foto R. Slapnik).....	44
Slika 42. Sotla pod jezo pri železniški postaji v Podčetrtku (foto R. Slapnik).....	45
Slika 43. Reka Mestinjščica pod mostom v Sodni vasi (foto R. Slapnik)	46
Slika 44. Reka Kolpa pri Podgradu (foto R. Slapnik).....	46
Slika 45. Kanal ob akumulaciji Čreta, Vrhloga, Slovenska Bistrica (foto R. Slapnik).....	47
Slika 46. Iztočni potoček iz ribnika Videž v Žabjeku (foto R. Slapnik)	48
Slika 47. Reka Ledava med jezo in mostom pri Večeslavcih, Cankova (foto R. Slapnik)....	49
Slika 48. Reka Ledava v vasi Serdica, Pertoča (foto R. Slapnik).....	49
Slika 49. Pregledana potencialna nahajališča navadnega škržka po letu 2003	50
Slika 50. Obseg vzorčenja navadnega škržka v Sloveniji v okviru projektne naloge	51
Slika 51. Najdišča navadnega škržka v Sloveniji	52
Slika 52. Najdišča navadnega škržka, ki jih predlagamo za monitoring	53

KAZALO TABEL

Tabela 1. Seznam območij Natura 2000, v katerih je drobni svitek (<i>Anisus vorticulus</i>) kvalifikacijska vrsta.....	13
Tabela 2. Seznam območij Natura 2000, v katerih je ozki vrtenec (<i>Vertigo angustior</i>) kvalifikacijska vrsta.....	15
Tabela 3. Seznam območij Natura 2000, v katerih je navadni škržek (<i>Unio crassus</i>) kvalifikacijska vrsta.....	19
Tabela 4. Okvirni predlog lokacij na Natura območjih za izvedbo ciljne raziskave populacije drobnega svitka v Sloveniji v okviru pričujoče študije	23
Tabela 5. Vzorčna mesta za drobnega svitka na Ljubljanskem barju, Planinskem polju in Cerkniškem jezeru.....	23
Tabela 6. Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije ozkega vrtenca v Sloveniji v okviru pričujoče študije	26
Tabela 7. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca na Ljubljanskem barju	30
Tabela 8. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca na Notranjskem	31
Tabela 9. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca v Posočju.....	31
Tabela 10. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca v Slovenski Istri	33
Tabela 11. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca v Spodnjem Posavju.....	34
Tabela 12. Vzorčna mesta za Gejerjevega vrtenca v širšem območju Karavank	36
Tabela 13. Vzorčna mesta za navadnega škržka v porečju zgornje Save	38
Tabela 14. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Ljubljanici s pritoki	39
Tabela 15. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Mirni s pritoki	40
Tabela 16. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Krki s pritoki	41
Tabela 17. Vzorčna mesta za navadnega škržka v porečju spodnje Save.....	42
Tabela 18. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Savinji s pritoki	43
Tabela 19. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Sotli s pritoki	45
Tabela 20. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Kolpi.....	46
Tabela 21. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Dravi s pritoki	47
Tabela 22. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Muri s pritoki.....	48
Tabela 23. Predlog najdišč ozkega vrtenca za vključitev v Natura 2000 območja.....	55
Tabela 24. Predlog najdišč navadnega škržka za vključitev v Natura 2000 območja.	56

CILJI PROJEKTNE NALOGE

Projektno nalogo z naslovom »Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev številka 2511-08-600155« je razpisalo Ministrstvo za okolje in prostor. Za izvajalca je bil izbran Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, ki je pogodbo podpisal 25.9.2008.

Osnovni cilj naloge je bil zagotoviti podatke o prisotnosti, območjih razširjenosti in stanju ključnih populacij 2 vrst kopenskih in 1 vrste sladkovodnih polžev ter 2 vrst sladkovodnih školjk s Habitatne direktive (drobni svitek (*Anisus vorticulus*), ozki vrtenec (*Vertigo angustior*), Gejerjev vrtenec (*Vertigo geyeri*), navadni škržek (*Unio crassus*) in Kuščerjeva kongerija (*Congeria kusceri*) na predvideno najpomembnejših območjih za ohranjanje vrst mehkužcev in njihovih habitatov v Sloveniji.

Dodatni cilji so bili:

- pridobiti tudi podatke o velikosti populacij mehkužcev in njihovi razširjenosti na načrtovani 3. razvojni osi in območjih Natura 2000, čez katera ali v bližini katerih so načrtovani državni prostorski oz. lokacijski načrti,
- ugotoviti, ali in v kolikšni meri že predlagana slovenska potencialna območja Natura 2000 (pSCI) zagotavljajo ustrezno habitatno varstvo za navedene vrste mehkužcev,
- v razglašeni potencialnih območjih Natura 2000 (pSCI) pridobiti natančnejše podatke o razširjenosti navedenih vrst mehkužcev, kar bo služilo kot strokovna podlaga za naravovarstveno conacijo posameznih območij,
- pripraviti predlog novih pSCI območij navedenih vrst mehkužcev,
- pripraviti predlog varstvenih usmeritev za posamezna pSCI območja,
- pripraviti načrt monitoringa.

POVZETEK REZULTATOV DELA

V okviru naloge smo skromni podatkovni zbirki (Slapnik 2003) dodali številne nove podatke zbrane v okviru terenskega vzorčenja za potrebe te študije. Podatke iz literature in obeh malakoloških zbirk smo prostorsko natančneje opredelili. V okviru pričujoče naloge smo od novembra 2008 in do novembra 2009 vzorčili oz. pregledali 375 lokacij, potencialnih nahajališč navadnega škržka (203), ozkega vrtenca (126), Gejerjevega vrtenca (26) in drobnega svitka (18) s Habitatne direktive.

Na Planinskem polju, Cerkniškem jezeru in Ljubljanskem barju smo sistematično vzorčili naplavine za ugotavljanje kvantitativne vrednosti drobnega svitka v malakocenozah.

Za ugotavljanje razširjenosti in določitve primernih habitatov za izvajanje monitoringa za ozkega vrtenca smo vzorčevali na Ljubljanskem barju, Notranjski, Posočju, Slovenski Istri spodnjem Posavju in Prekmurju. Od 126 vzorčevanih novih lokacij smo na 67 našli ozkega vrtenca, 59 lokacij pa je bilo praznih.

Za ugotavljanje razširjenosti in določitve primernih habitatov za izvajanje monitoringa Gejerjevega vrtenca smo vzorčevali na 26 lokacijah v širšem območju Karavank.

Za vrsto *Unio crassus* smo najprej preverili tiste vodotoke katerih podatki izvirajo iz sedemdesetih in osemdesetih let prejšnjega stoletja. Tem smo dodali številne nove lokacije, ki se nahajajo v Natura območjih in na potencialnih lokacijah, ki niso v Natura območjih, so pa ogroženi in potrebni zavarovanja. Pregledali smo 203 potencialnih nahajališč. Na 55 smo določili prisotnost navadnega škržka, ostalih 149 pa je bilo po enkratnem, izjemoma dvokratnem pregledu, praznih.

Glavni zaključki:

- ozki in Gejerjev vrtenc sta izrazito vezana na mikrohabitate, kjer sta lahko dominantni vrsti,
- primernih habitatov za Gejerjevega vrtenca na potencialnem Natura območju Karavanke je malo, zato je potrebno raziskave usmeriti na širše območje med Jesenicami, Kranjem in Kamnikom,
- navadni škržek je v Sloveniji, z izjemo nekaterih potokov, pred izumrtjem,
- potreben je ničelni monitoring za vse navedene vrste mehkužcev,
- Kadrovske omejitve se bodo v prihodnosti z boljšo organiziranostjo in večjo finančno podporo lahko rešile.

1. UVOD

Med sladkovodnimi in kopenskimi vrstami mehkužcev, ki jih je bila Republika Slovenija v skladu z Direktivo Sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih) dolžna opredeliti je ena vrsta sladkovodnih polžev (*Anisus (Disculifer) vorticulus* (Troschel 1834) (drobni svitek)), 2 vrsti kopenskih polžev (*Vertigo (Vertilla) angustior* Jeffreys 1830 (ozki vrtenec), *Vertigo (Vertigo) geyeri* Lindholm 1925 (Gejerjev vrtenec) in 2 vrsti sladkovodnih školjk (*Unio crassus* Philipsson 1788 (navadni škržek) in *Congeria kusceri* Bole, 1962 (jamska školjka, Kuščerjeva kongerija).

Slapnik (2003) je v okviru priprave strokovnih osnov za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 v letu 2003 zbral znane podatke o pojavljanju prvih štirih obravnavanih vrst ter predlagal potencialna posebna ohranitvena območja (pSCI) za vse vrste.

Leta 2004 so bile za sladkovodne in kopenske mehkužce določena potencialna območja Nature 2000 (Ur. l - RS 49/2004, 110/2004). V omrežju Natura 2000 je drobni svitek kvalifikacijska vrsta na 4 območjih, ozki vrtenec na 25 območjih, navadni škržek na 12 območjih in Kuščerjeva kongerija na 1 območju. Gejerjev vrtenec je pomotoma izpadel iz seznama kvalifikacijskih vrst.

V zaključnem poročilu so obravnavane štiri vrste mehkužcev s Habitatne direktive (Direktiva Sveta 92/43/EC), ki se pojavljajo v Sloveniji: *Anisus (Disculifer) vorticulus* (Troschel 1834) (drobni svitek), *Vertigo (Vertilla) angustior* Jeffreys 1830 (ozki vrtenec), *Vertigo (Vertigo) geyeri* Lindholm 1925 (Gejerjev vrtenec) in *Unio crassus* Philipsson 1788 (navadni škržek).

V času od 15. novembra 2008 do konca novembra 2009 je bilo opravljenih okrog 120 terenskih dni. Raziskave so obsegale vzorčenje na nekaterih poznanih lokalitetah (Slapnik 2003) in številnih novih nahajališčih.

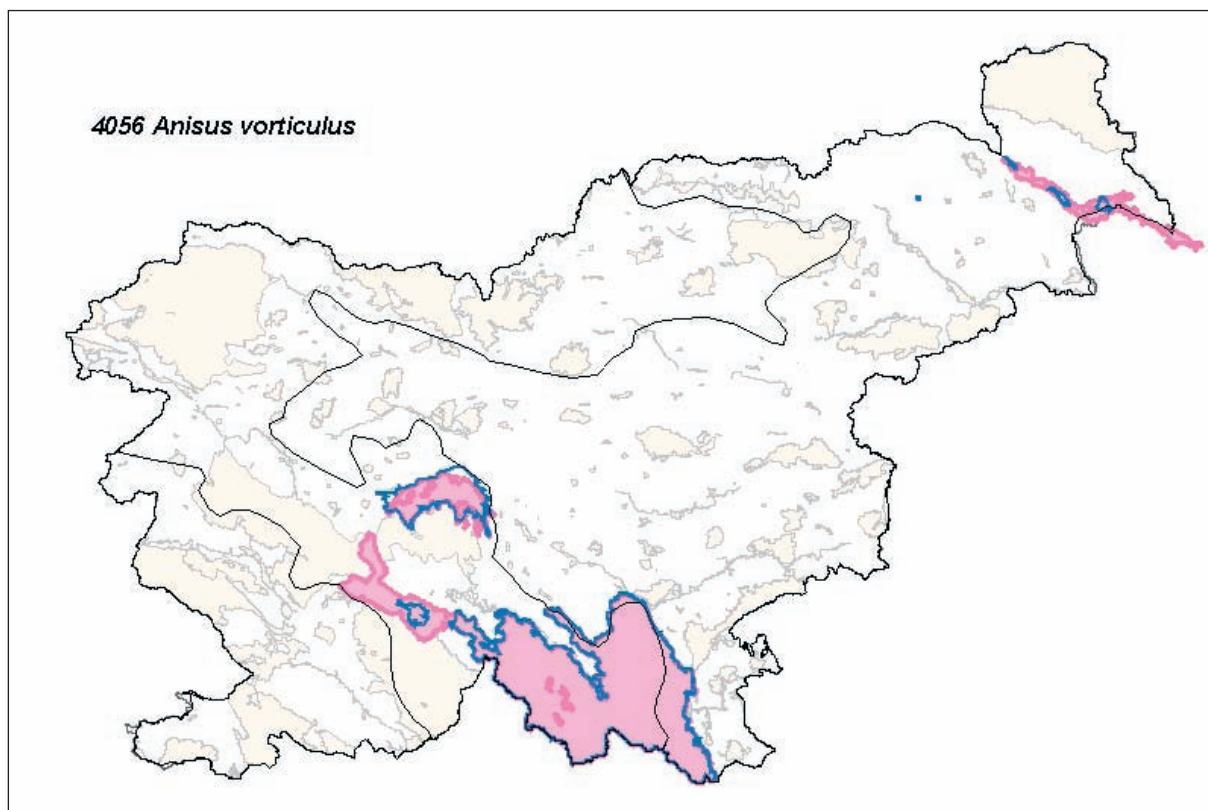
1.1 Drobni svitek (*Anisus (Disculifer) vorticulus* (Troschel 1834))

Živi v čistih stoječih in počasi tekočih vodah z veliko vodnega rastlinstva (Glöer, 2002). Pojavlja se tudi v rečnih rokavih večjih rek, redko tudi v ribnikih, najraje na vodnih rastlinah. Svitki prihajajo na površje po zrak, vendar manj pogosto kot mlakarji. Imajo plašč podaljšan v gubo, v kateri je gost splet krvnih žilic. Guba deluje kot škrge. Zato pozimi, ko led prekrije bivališča svitkov in ti ne morejo na površje po zrak, z gubo sprejmejo dovolj kisika. Posebnost je tudi kri, ker je v njej rdeče krvno barvilo hemoglobin. Svitki odlagajo jajčeca v sluzastih skupkih in iz njih izlezejo drobni polžki.

Slapnik (2003) navaja 8 najdišč, ki se nahajajo na Ljubljanskem barju, Cerkniskem jezeru in severovzhodni Sloveniji.



Slika 1. Drobni svitek (*Anisus vorticulus*) (Foto: P. Mildner).



Slika 2. Območja Natura 2000 v Sloveniji v katerih je drobní svitek (*Anisus vorticulus*) kvalifikacijska vrsta.

Tabela 1. Seznam območij Natura 2000, v katerih je drobni svitek (*Anisus vorticulus*) kvalifikacijska vrsta.

<u>Identifikacijska številka</u>	<u>Ime Natura območja</u>
SI3000215*	Mura
SI3000232*	Notranjski trikotnik
SI3000263*	Kočevsko
SI3000271*	Ljubljansko barje

1.2 Ozki vrtenec (*Vertigo (Vertilla) angustior* Jeffreys 1830)

Vrsta je prebivalka močvirnih travnikov in dolinskih logov, živi tudi v stelji obvodnih grmišč. Zadržuje se v visokih steblikah na zamočvirjenih vlažnih tleh, v šašju, med mahovi na barjih. Najdemo jo tudi na slanih mokriščih, pogosto v prehodni coni med traviščem in slanim močvirjem, kjer je velika sedimentacija. Pogosto živi v mikrohabitatih, kjer so integrirani različni biotopi kot na primer meje med trstiščem in močvirjem, lahko pa živi tudi v popolnoma suhih habitatih, kot so suhi gozdovi. Pokryszko (2002) je povzela, da ima vrsta regionalni karakter poselitve različnih habitatov. Pogosto je prebivalka različnih vrst pašnikov, močvirij, barij in vodnih teles, kjer je lahko omejena na ozek pas komaj nekaj metrov širok toda zelo različne dolžine (od nekaj metrov do več kot enega kilometra).

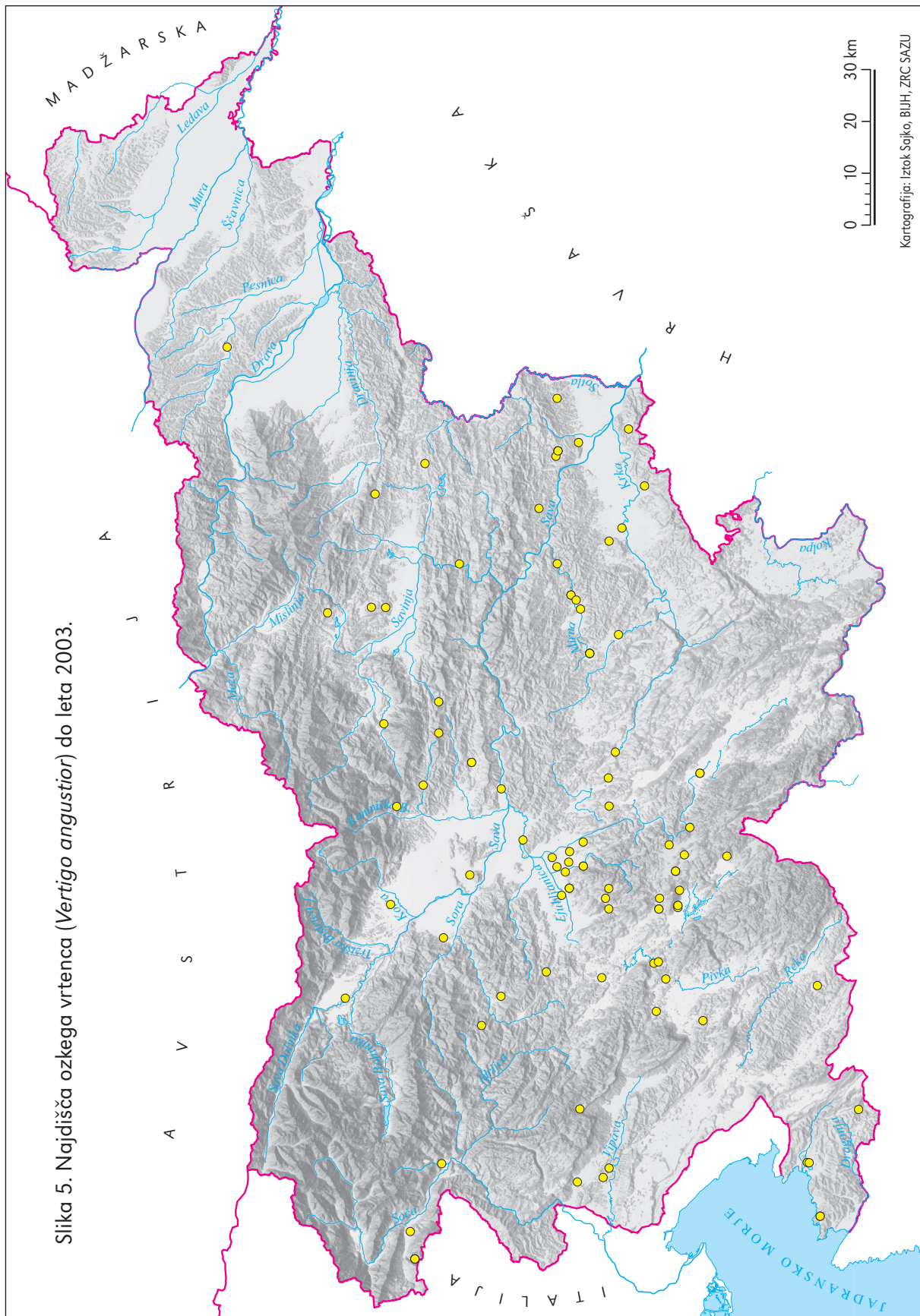
V Sloveniji je bilo ugotovljenih 78 najdišč ozkega vrtenca. Največ jih je v osrednjem delu (Slapnik 2003). Slapnik (2003) trdi, da vrsta ni dovolj poznana za celotno ozemlje Slovenije. V projektni nalogi je predlagal vzorčenje na že poznanih in novih potencialnih najdiščih, ki so v Natura območjih in tudi izven njih.

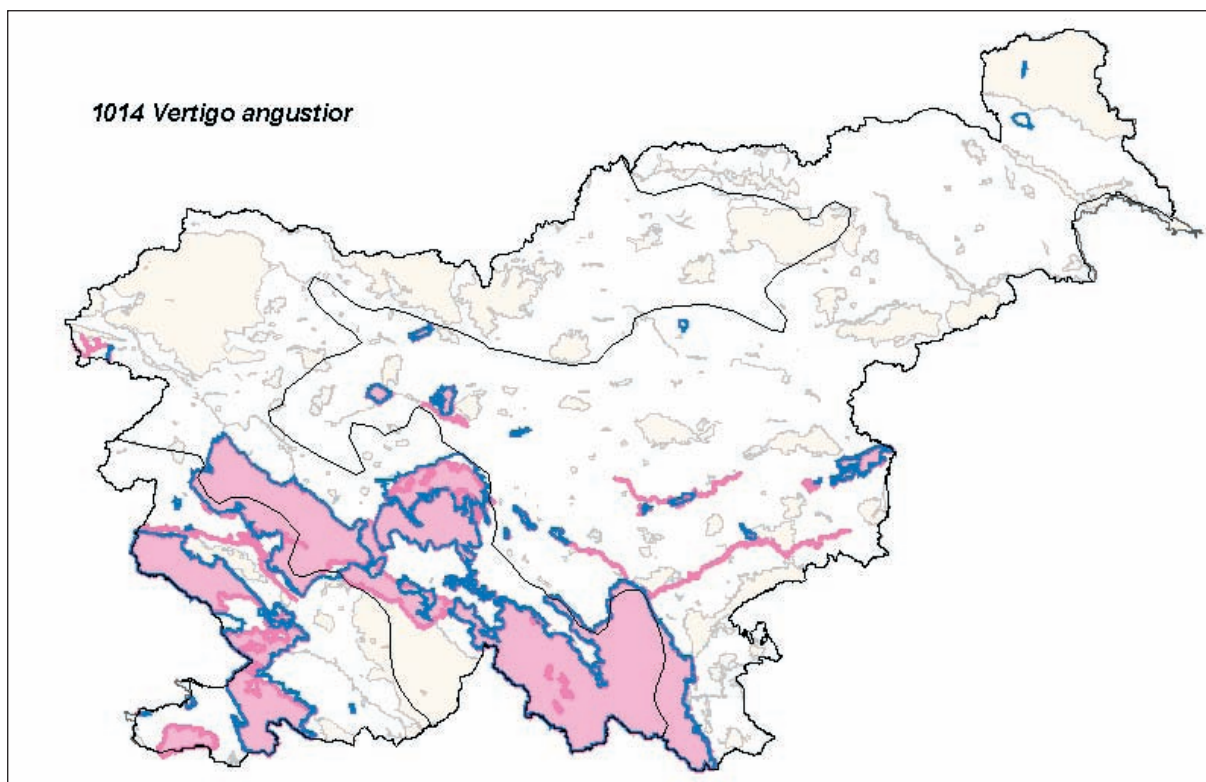


Slika 3. Ozki vrtenec (*Vertigo angustior*) (Foto: M. Wiese).



Slika 4. Hišica ozkega vrtenca (*Vertigo angustior*) (Foto: K. Allesch).





Slika 6. Območja Natura 2000 v Sloveniji, v katerih je ozki vrtenec (*Vertigo angustior*) kvalifikacijska vrsta.

Tabela 2. Seznam območij Natura 2000, v katerih je ozki vrtenec (*Vertigo angustior*) kvalifikacijska vrsta.

<u>Identifikacijska številka</u>	<u>Ime Natura območja</u>
SI3000005	Mateča voda in Bistrica
SI3000026*	Ribniška dolina
SI3000054	Ajdovska jama – Brestanica
SI3000056	Vejar
SI3000059	Mirna
SI3000120	Šmarna gora
SI3000160	Škocjan
SI3000167	Nadiža s pritoki
SI3000170*	Krška jama
SI3000171*	Radensko polje
SI3000206	Marijino brezno
SI3000219	Grad Brdo – Preddvor
SI3000221*	Goričko
SI3000226	Dolina Vipave
SI3000227*	Krka
SI3000232*	Notranjski trikotnik
SI3000238*	Strunjanske soline s Stjužo
SI3000252*	Škocjanski zatok
SI3000255*	Trnovski gozd – Nanos
SI3000256*	Krimsko hribovje – Menišija
SI3000262*	Sava – Medvode – Kresnice
SI3000263*	Kočevsko
SI3000271*	Ljubljansko barje

1.3 Gejerjev vrtenec (*Vertigo (Vertigo) geyeri* Lindholm 1925)

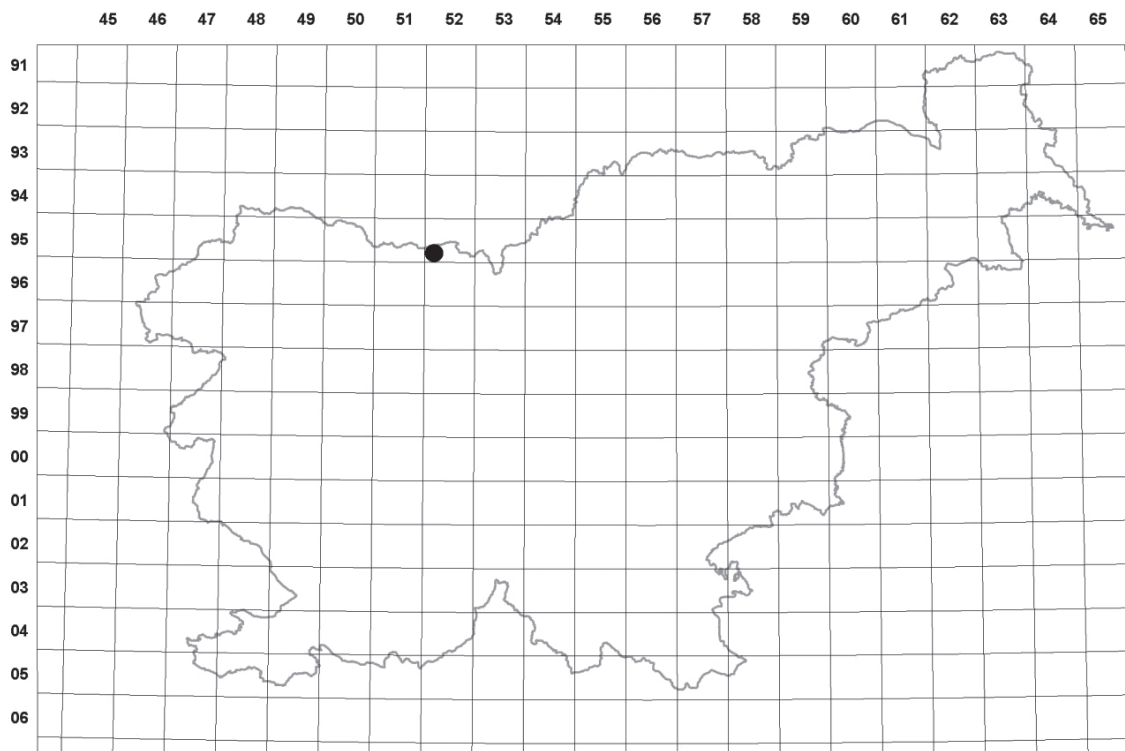
Vrsta se pojavlja na apnenčastih s talnico poplavljenih tleh, pogosto na zelo majhnem arealu (nekaj m²) še posebno na rahlo nagnjenih tleh (Colville 1996b, 1998). Lahko jo tudi najdemo v območju med izvirom in zamočvirjenim delom, kjer se ustvarjajo mikrohabitati (Valovirta 1995). Nekatera angleška najdišča je okarakteriziral Killen (2002). Na Finskem so vrsto našli

tudi na mokrih, odprtih, listnatih gozdovih (Valovirta 2002). V Evropi naseljuje zelo različne biotope Corine 53.3 (močvirno šašje); Corine 54.12 (leh-njakasti izviri); Corine 54.2 (nizko šašje); Corine 54.3 (alpske brežine rek); Corine 54.5 (prehodna močvirja) (Speight, Moorkens & Falkner 2002). Je borealno-alpska vrsta, verjetno endemna za Evropo (Kerney 1999). Pojavlja se v borealni, alpski, continentalni in atlantski coni v Evropi (Falkner & al. 2001).



Vrsta je bila ugotovljena na enem najdišču, ki se nahaja v Karavankah (Slapnik 2003).

Slika 7. Gejerjev vrtenec (*Vertigo geyeri*)
(Foto: K. Allesch).



Slika 8. Razširjenost Gejerjevega vrtenca (*Vertigo geyeri*) v Sloveniji (Slapnik 2003).

1.4 Navadni škržek (*Unio crassus* Philipsson 1788)

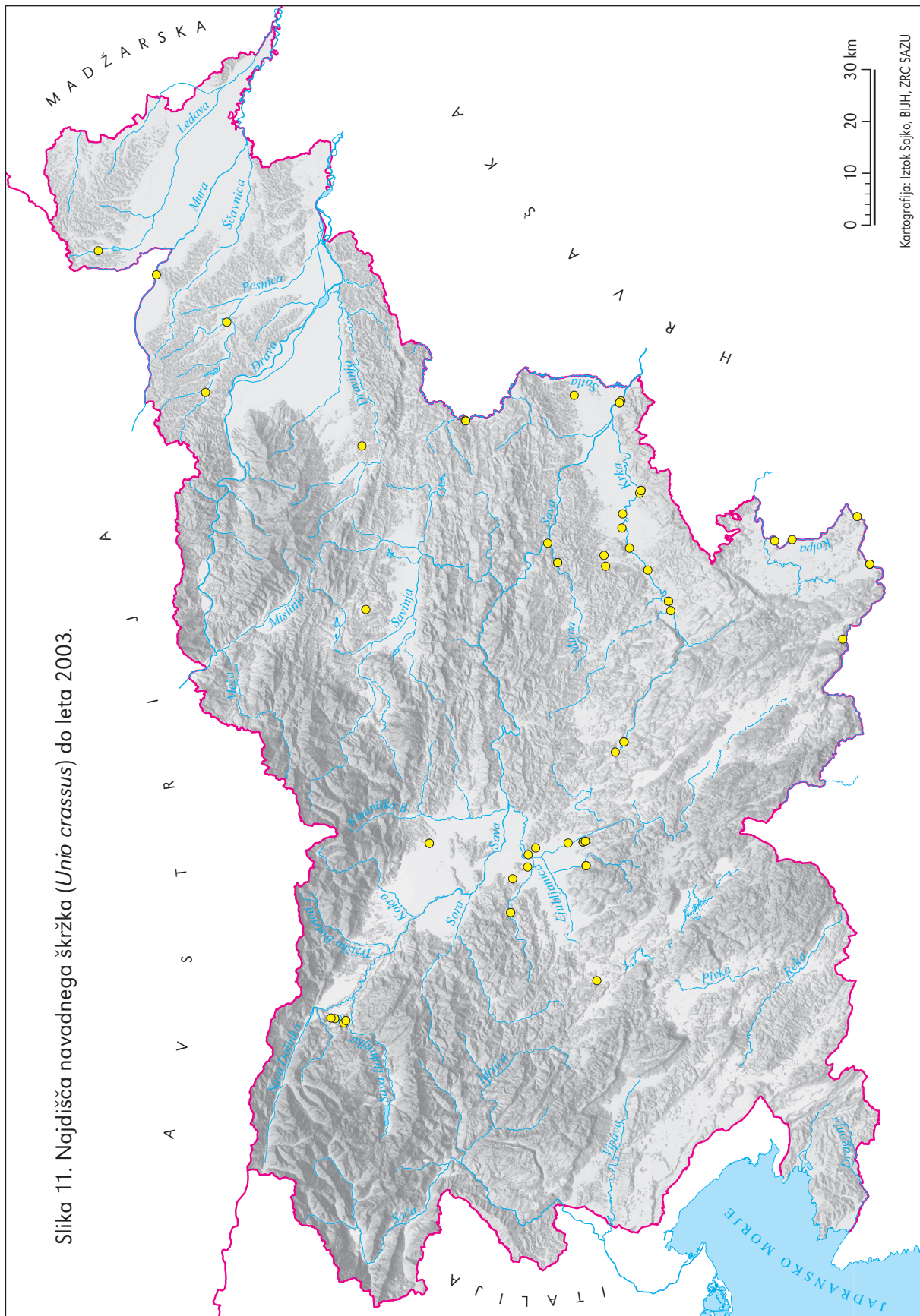
Živi na peščenem in gramoznem dnu v čistih tekočih vodah obogatenih s kisikom. Pojavlja se v potokih, rekah in obrežjih jezer (Bellmann 1988; Fechter & Falkner 1990; Mildner & Troyer-Mildner 1992; Mildner & Taurer 2002). Živi v potokih in delno rekah po vsej Sloveniji. Ni tako toleranten do onesnaževanja, zato posamezne populacije iz leta v leto izumirajo (Velkovich 2003). Je dober indikator za ugotavljanje biološke kakovosti vode. Do konca 19. stoletja so bile populacije *Unio crassus* karakteristična vrsta v hitro tekočih majhnih potokih in glavnih evropskih rekah. V naslednjem stoletju je začela vrsta katastrofalno izginjati (Hochwald 1990; Hochwald & Bauer 1990; Köhler 2006).



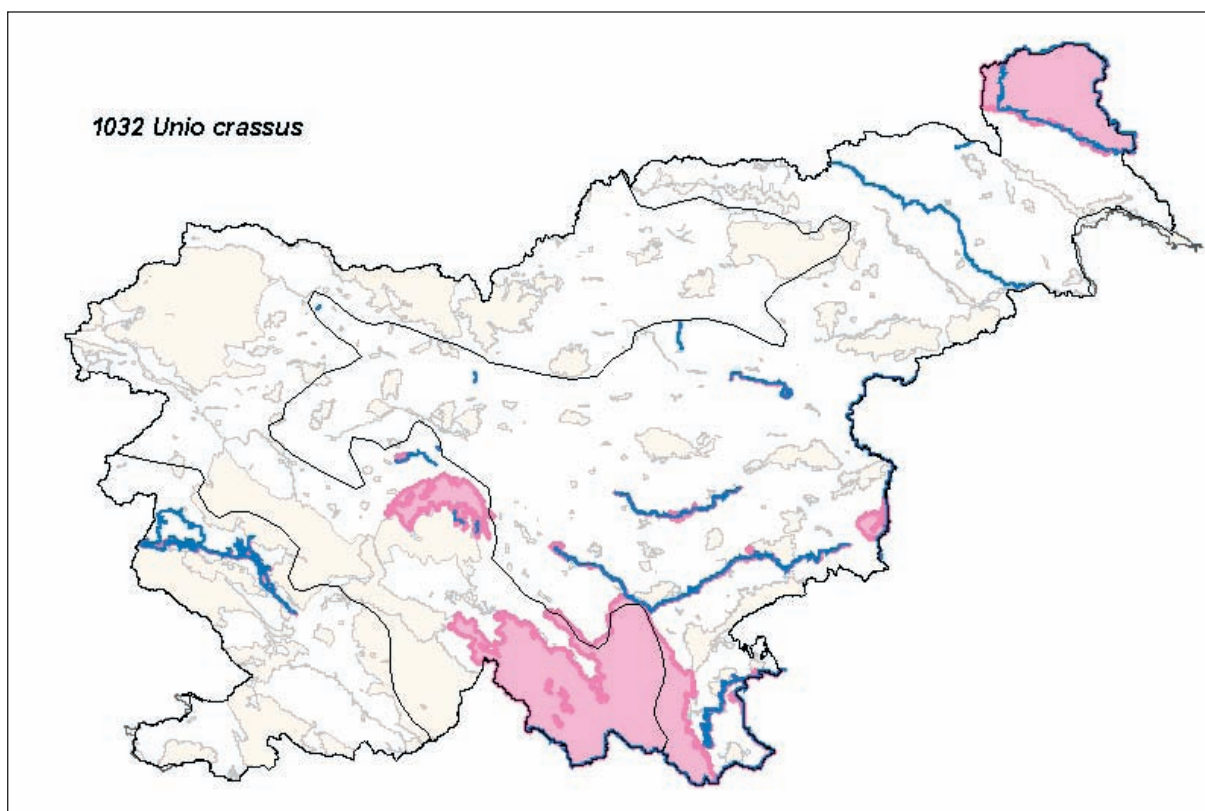
Slika 9. Navadni škržek (*Unio crassus*) (Foto: R. Slapnik).



Slika 10. Navadni škržek (*Unio crassus*) v Braslovškem potoku v trenutku, ko brizga curek vode (Foto: R. Slapnik).



Slapnik (2003) navaja 33 najdišč, ki pokrivajo 25 UTM kvadrantov Slovenije. Jugovzhodni del s Krko, Kolpo, Sotlo in Mirno in osrednji del z Glinščico, Gradaščico, Strahomerskim in Iškim potokom predstavljajo center razširjenosti v Sloveniji. Vaupotič (2006) za Goričko navaja 8 vodotokov kjer je našel *U. crassus*.



Slika 12. Območja Natura 2000 v Sloveniji, v katerih je navadni škržek (*Unio crassus*) kvalifikacijska vrsta.

Tabela 3. Seznam območij Natura 2000, v katerih je navadni škržek (*Unio crassus*) kvalifikacijska vrsta.

<u>Identifikacijska številka</u>	<u>Ime Natura območja</u>
SI3000021	Podreber - Dvor
SI3000059	Mirna
SI3000068	Vogljajna pregrada Tratna
SI3000075*	Lahinja
SI3000170*	Krška jama
SI3000175*	Kolpa
SI3000221*	Goričko
SI3000226	Dolina Vipave
SI3000227*	Krka
SI3000263*	Kočevsko
SI3000268	Dobrava - Jovsi
SI3000271*	Ljubljansko barje

2. METODE DELA

2.1 Metode vzorčenja, terensko in laboratorijsko delo

Anisus vorticulus

S prostim očesom in s pomočjo povečevalnega stekla smo v naprej definiranem času (2 osebi po pol ure) pregledali vodne rastline in njihove ostanke v stoječih in počasi tekočih vodah. Z vodno mrežo smo na definirani površini pobrali plavajoče rastline in njihove ostanke ter pregledali v laboratorijskih kadicah. Zgolj za ugotavljanje prisotnosti smo na večjih obrežnih delih vzeli naplavine, jih posušili, presejali, pregledali in izločili polžje hišice.

Vertigo angustior; V. geyeri

V evropskem kontekstu je najbolj pogosta in uporabna metoda vzorčevanja izločevanje polžev iz stelje in zemlje, ki je odvzeta na naključno izbranih ploskvah, ki jih omejujejo kvadrati velikosti 20 x 20 ali 25 x 25 cm (Oeklandova metoda; Oekland, 1929). Površina na kateri so bili odvzeti vzorci je običajno od 1–4 m². Teoretično dobljeni rezultati dajejo nepristransko oceno o gostoti vrste in so direktno primerljivi z vzorci z drugih lokalitet. Zemlja je bila presejana z grobim sitom z velikostjo odprtin 4 mm, grobi del je bil pregledan na terenu in odvržen. Fini del zemlje je bil shranjen v vrečke in odnešen v laboratorij, kjer smo ga razredčili s 3 l vodovodne vode, kateri smo dodali 3 ml 30% vodikovega peroksida (H₂O₂). Po 12 urah smo vzorec zlili v stresalnik firme Endecotts, model OCTAGON digital, s kombinacijo 3 sit (1,4 mm; 1,0 mm; 0,45 mm). Presejane frakcije smo posušili na filtrirnem papirju in izločili hišice.



Slika 13. Vzorcevanje ozkega vrtenca na nabrežini Save (Foto: J. Valentinčič)

Unio crassus

Za ugotavljanje prisotnosti navadnega škržka smo v izbranih vodotokih izbrali ustrezno število odsekov v dolžini 100 m, ki smo jih gorvodno in dolvodno pregledali. V večini primerov smo jih prehodili, le izjemoma smo jih pregledovali z obeh bregov, mostov ali čolna. Pozorni smo bili na naplavljenе školjčne lupine v naplavinah in mulju, ki se je odlagal v okljukah potokov in

rek. Tudi s pomočjo batiskopa smo najdene školjke in prazne lupine prešteli, izmerili in določili starost. Školjke smo vrnili na mesto odvzema, po nekaj primerkov praznih lupin pa etiketirali in vložili v MZBI. Na nekaterih vodotokih z veliko gostoto smo poskusno izvedli monitoring po metodologiji Zettlerja in Juega (2007). Osredotočili smo se na gostoto, populacijsko dinamiko in uspešnost reprodukcije. Testirali smo dve različni metodi (Hartenauer 2006). Prva je poljubno izbrana dolžina transekta, ki je prilagojena vodnemu telesu. Ta metoda je bolj primerna za večje vodotoke. Za manjše vodotoke je bolj primerna metoda enometrskih transektov. Dolžina lupin v odvisnosti od starosti zelo variira (Zettler 1997, 2000). Podatki o dolžini lupin so zelo pomembni, ko primerjamo isto vodno telo skozi različna leta monitoringa. Še posebno pri starih primerkih je ocenitev starosti zelo variabilna in je močno odvisna od posameznih ocenjevalcev. Toda za ocenitev populacijske strukture je le prisotnost/odsotnost ali odstotek juvenilnih oseb- kov indikatorska (Kobialka & Colling 2006).

Fizikalno-kemijski podatki o kvaliteti vode za večje vodotoke skozi daljše časovno obdobje smo dobili na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor Agencije Republike Slovenije za okolje (http://www.arso.gov.si/vode/podatki/stanje_voda.html, http://www.arso.gov.si/vode/podatki/arhiv/Mura_s_pritoki_2008.pdf). V manjših vodotokih, kjer so se pojavljali navadni škržki smo merili temperaturo, pH, in kisik s prenosnim dvokanalnim merilnim inštrumentom HACH LANGE HQ40D in vsebnost nitratov in fosfatov s prenosnim fotometrom HACH LANGE DR850.



Slika 14. Pregledovanje struge potoka z batiskopom (Foto: J. Valentinčič).

2.2 Literaturni podatki in podatki iz malakoloških zbirk

Pri izdelavi karte razširjenosti ozkega vrtenca in navadnega škržka v Sloveniji smo vključili literaturne podatke in podatke iz malakološke zbirke Biološkega inštituta Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti (MZBI ZRC SAZU) in malakološke zbirke Franceta Velkoverha Prirodoslovnega muzeja Slovenije (MZFV PDS).

3. REZULTATI

3.1 Podatkovna zbirka

Cilj projektne naloge je bila izdelava podatkovne zbirke, ki bo obsegala že obstoječe podatke (Slapnik 2003, 2007; Vavpotič 2006) in nove podatke, dobljene v okviru te študije. Vsi podatki objavljeni v urgentnem poročilu (Slapnik 2003) so bili pridobljeni iz malakološke zbirke Biološkega inštituta, malakološke zbirke Franceta Velkoverha Prirodoslovnega muzeja Slovenije in maloštevilnih znanstvenih objav, ki so omenjale le vrsti *Vertigo angustior* in *Unio crassus*. Zaradi različnih analiz smo morali stare podatke dopolniti in natančneje geolocirati. V odvisnosti od našega poznavanja terena, habitatnih tipov, fitocenoloških in geoloških kart nam je bolj ali manj uspelo poenotiti stare podatke z novimi.

V novo vzpostavljeno podatkovno zbirko so podani vsi podatki za 4 vrste mehkužcev (drobni svitek, ozki vrtenec, Gejerjev vrtenec, navadni škržek).

3.2 Opis vrst in ekološke zahteve

3.2.1 Drobni svitek (*Anisus vorticulus*)

Tanko ploščata roženorjava hišica ima 5 do 5,5 zavojev, ki so na zgornji in spodnji strani različno konveksni, z različnim šivom. Hišica je 0,7–0,8 mm visoka in do 5 mm široka. Zadnji zavoj je v sredini topast. Zgornja stran hišice je precej vdrtá, spodnja stran skoraj ravna. Ustje je ovalno eliptično in večinoma poševno. Zamenjava z *A. vortex* je možna. *A. vortex* ima opazen razločen gredelj pri *A. vorticulus* pa je zadnji zavoj topasto zaokrožen.

Živi v čistih stojećih in počasi tekoćih vodah z veliko vodnega rastlinstva. Pojavlja se tudi v rećnih rokavih većjih rek, redko tudi v ribnikih, najraje na vodnih rastlinah. Svitki prihajajo na površje po zrak, vendar manj pogosto kot mlakarji. Drobni svitek ima plašč podaljšán v gubo, v kateri je gost splet krvnih žilic. Guba deluje kot škrge. Zato pozimi, ko led prekrije bivališća svitkov in ti ne morejo na površje po zrak, z gubo sprejmejo dovolj kisika. Posebnost je tudi kri, ker je v njej rdeće krvno barvilo hemoglobin. Svitki odlagajo jajčeca v sluzastih skupkih in iz njih izlezejo drobni polžki.

Poseljuje srednjo in vzhodno Evropo. Ni v Norveški, Švedski in v Belgiji. Velika Britanija (samo nekaj lokalitet pri Norfolku, Londonu in Sussexu), Nizozemska (južno od Utrechta široko razširjen, manj pogosto severno), Švica (srednji del od Genfersee do Hochrheina, le 8 poznanih najdišč), Avstrija (Vorarlberg, Nordtirol, Niederosterreich N Burgenland), Nemćija (vzhodni del Schleswig-Holsteins, redke v nižinskem delu celotne Nemćije), Italija (Piemonte, Lombardija, Furlanija, Toskana), Litva (vzhodni baltik), Poljska, Češka (Češka, Moravska), Slovaška (obmoćje rek March in Donave) in Madžarska. V holocenu bolj pogost kot sedaj.

V projektni nalogi je bilo predvideno vzorćenje na štirih Natura obmoćjih.

Tabela 4. Okvirni predlog lokacij na Natura območjih za izvedbo ciljne raziskave populacije drobnega svitka v Sloveniji v okviru pričujoče študije

Kraj	Št. lokacij	Št. Vzorčevanj
Ljubljansko barje	3	
Cerkniško jezero	3	
Goričko	3	
Petelinjek	3	

Tabela 5. Vzorčna mesta za drobnega svitka na Ljubljanskem barju, Planinskem polju in Cerkniškem jezeru.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokaliteta</u>	<u>Kraj</u>
3449	izliv Lahovega grabna v potok Prošca	Črna Vas, Ljubljana
2485	potok Zrnica, naplavine	Blatna Brezovica,
2485,1	potok Zrnica	Blatna Brezovica,
4033	Potok Črna mlaka, pod mostom	Sinja Gorica, Vrhnika
4081	naplavine Unice pri Požiralniku pod stenami	Laze, Planina
4082	naplavine v požiralniku pod Grčarevcem	Grčarevec, Logatec
4083	naplavine v strugi in požiralniku	Grčarevec, Logatec
4087	sipina Unice pod 1.mostom po izhodu iz jame	Malni, Planina
4090	naplavine Unice v Globoščak	Staje, Ivanje Selo
4091	naplavine Cerkniškega jezera ob Karlovici	Zelše, Cerknica
4092	naplavine Cerkniškega jezera pred Svinjsko jamo	Zelše, Cerknica

Po visokih vodah smo v spomladanskem obdobju ob požiralnikih na Planinskem polju in Cerkniškem jezeru vzeli večjo količino naplavin za ugotavljanje kvantitativne vrednosti vrste *Anisus vorticulus* v obeh malakocenozah. Vzorčevali smo še na Zrnici na Ljubljanskem barju in v zamočvirjenem logu s potočkom pod Braslovškim jezerom.



Slika 15. Potok Zrnica pri Blatni Brezovici (foto. R. Slapnik).



Slika 16. Naplavine Cerkniškega jezera pred Svinjsko jamo, Zelše, Cerknica (foto. R. Slapnik).

3.2.2 Ozki vrtenec (*Vertigo angustior*)

Levosučna hišica s 5 zavoji, 1,8 mm visoka in 0,9 mm široka. V ustju so 4 – 5 lamel in zob. Površina hišice je drobno rebrasta, rdeče rjava, svetleča. Ilustracije in opis hišice je dosegljiv v Kerney & Cameron (1979, 1980, 1999), Kerney & al. (1983), Pokryszko (1990) in v drugih člankih. Zadnje delo vključuje tudi natančen opis in ilustracije reproduktivnega sistema. Killeen (1992) je v prispevku podal barvne fotografije živih osebkov.

Ta vrsta je bila najdena v zelo širokem območju habitatnih kategorij. Številni avtorji (Kerney & Cameron (1979, 1980, 1999; Kerney & al.1983; Killeen 1991,1992, 1993, 1996a, 2002; Likharev & Rammel'Mejer 1952; Marriot 1982; Norris & Colville 1974; Pokryszko 1990; Preece & Willing 1984; Walden 1981) so jo našli v specifičnih mikrohabitatnih okoljih. Killeen (2002) je kritično ovrednotil vse mikrohabitate na osnovi pojavljanja te vrste v Veliki Britaniji. Pokryszko (2002) je povzela da ima vrsta *V. angustior* regionalni karakter poselitve različnih habitatov. Nekatere kategorije se uporabljajo v enem delu njegove razširjenosti, druge pa kje drugje. Pogosto je prebivalka različnih vrst pašnikov, močvirij, barij in vodnih teles, kjer je lahko omejena na ozek pas komaj nekaj metrov širok, toda zelo različno dolg, od nekaj metrov do več kot enega kilometra. Na Madžarskem je bila vrsta najdena na obali novo napravljenih ribnikov (Hornung e tal. 2002). Je prebivalka močvirnih travnikov in dolinskih logov, živi tudi v stelji obvodnih grmišč. Zadržuje se v visokih steblikah na zamočvirjenih vlažnih tleh, tudi na mokrotnih travnikih. Najdemo jo tudi na slanih mokriščih, pogosto v prehodni coni med traviščem in slanim močvirjem, kjer je velika sedimentacija. Živi v šašju, med mahovi na barjih. Hišice najdemo tudi med rečnimi naplavinami. Pogosto živi v mikrohabitatih, kjer so integrirani različni biotopi, kot na primer meje med trstiščem in močvirjem, lahko pa živi tudi v popolnoma suhih habitatih, kot so suhi gozdovi.

Makrohabitati katere naseljuje *V. angustior*

Stalne sipine: porasle stalne obalne sipine 2130; stare sipine (CORINE 16.22)

Močvirne sipine: suhe (HD Annex I habitat 2190); CORINE 16.3

CORINE 16.3

(HD Annex I habitat 21AO);

CORINE 37.1 Nižinska visoka steblikovja (Dobravec & al 2001)

HD Annex I habitat 8240; CORINE 62.3 apnenčasti podi, police (Dobravec & al 2001)

CORINE 62.1 apnene in dolomitne stene z vegetacijo skalnih razpok (Dobravec & al 2001)

CORINE 44.91 močvirna črna jelševja (Dobravec & al 2001)

CORINE 41.34

CORINE 16.22

CORINE 15.35

CORINE 15.3,

CORINE 16.24,

CORINE 31.23

CORINE 53.3;

CORINE 54.2;

CORINE 37.2 mokrotni evtrofni travniki ali pašniki (Dobravec & al 2001)

CORINE 37.21; mezotrofni mokrotni travniki (Dobravec & al 2001)

Rob jezer

CORINE 37.21 mezotrofni mokrotni travniki (Dobravec & al 2001); CORINE 37.23

CORINE 37.21 mezotrofni mokrotni travniki (Dobravec & al 2001); CORINE 37.2 mokrotni evtrofni travniki ali pašniki (Dobravec & al 2001);

Mikrohabitati in način življenja

Polžke najdemo v povezavi med razpadajočo rastlinsko odejo v zemljini plasti ali vlažnih šotičih, običajno na odprtih, sončnih mestih. Generalno se pojavlja na odprtih mestih, v vlažni stelji, visoke vendar ne goste talne vegetacije. Lahko splezajo po rastlinah oz ostankih rastlin 10–15 cm visoko. V sušnem času jih najdemo v zemlji tik pod steljo. Na travnikih živijo na baznem delu travnih šopov in v stalnih sipinah med močvirnimi zaplatami in v robnem delu močvirij. Lahko jih tudi najdemo na in pod naplavinami. Ta vrsta zahteva prhko in stalno vlažno zemljo, zasenčeno z zmerno visokimi steblikami ali travno vegetacijo. Običajno se pojavlja v povezavi s stalno vlažno zemljo, ki je nad talnico in ni podvržena poplavam. Na apnenčasti podlagi se lahko pojavlja pod mahom na razgaljenih skalah. Lahko tolerira slani piš in kratko potopitev v spomladansko visoko plimo.

Generacijski čas in življenjska doba

Obstoječi podatki kažejo, da je znatna variabilnost v življenjskih vzorcih na različnih habitatih. Tako je Killeen (1993) januarja na peščenih mestih našel populacijo, v kateri so se pojavljali vsi stadiji od zgodnje juvenilnih do popolnoma odraslih osebkov. V nasprotju pa sta v drugem peščenem biotopu Moorkens in Gaynor (2002) našla zimsko populacijo v kateri dominirajo odrasli osebki. Sharland (2000) je našel srednje-poletni vrh odraslih osebkov in maksimalno pojavljanje juvenilnih v jeseni. Pokryszko (1987) je ugotovila da je 40 % odraslih osebkov brez moških spolnih organov in je sklepala, da je to del življenjskega cikla te vrste kot rezultat interakcije ekoloških in bioloških faktorjev. Na osnovi primerjave prisotnosti osebkov na številnih

lokacijah je Cameron (2002) ugotovil, da gostota populacije drastično variira. Več kot 1500 oseb/m² ni tako izjemno v nekaterih ekotopih. Primerjalno med populacijami, število osebkov, ki preživijo več kot eno leto tudi zelo niha. Premestitev ruše s polžki na drugo mesto je bilo uspešno izvedeno v zahodni Irski in potrjuje da je primeren način ohranjanja vrste v ogroženih habitatih (Moorkens & Gaynor, 2002).

Hrana

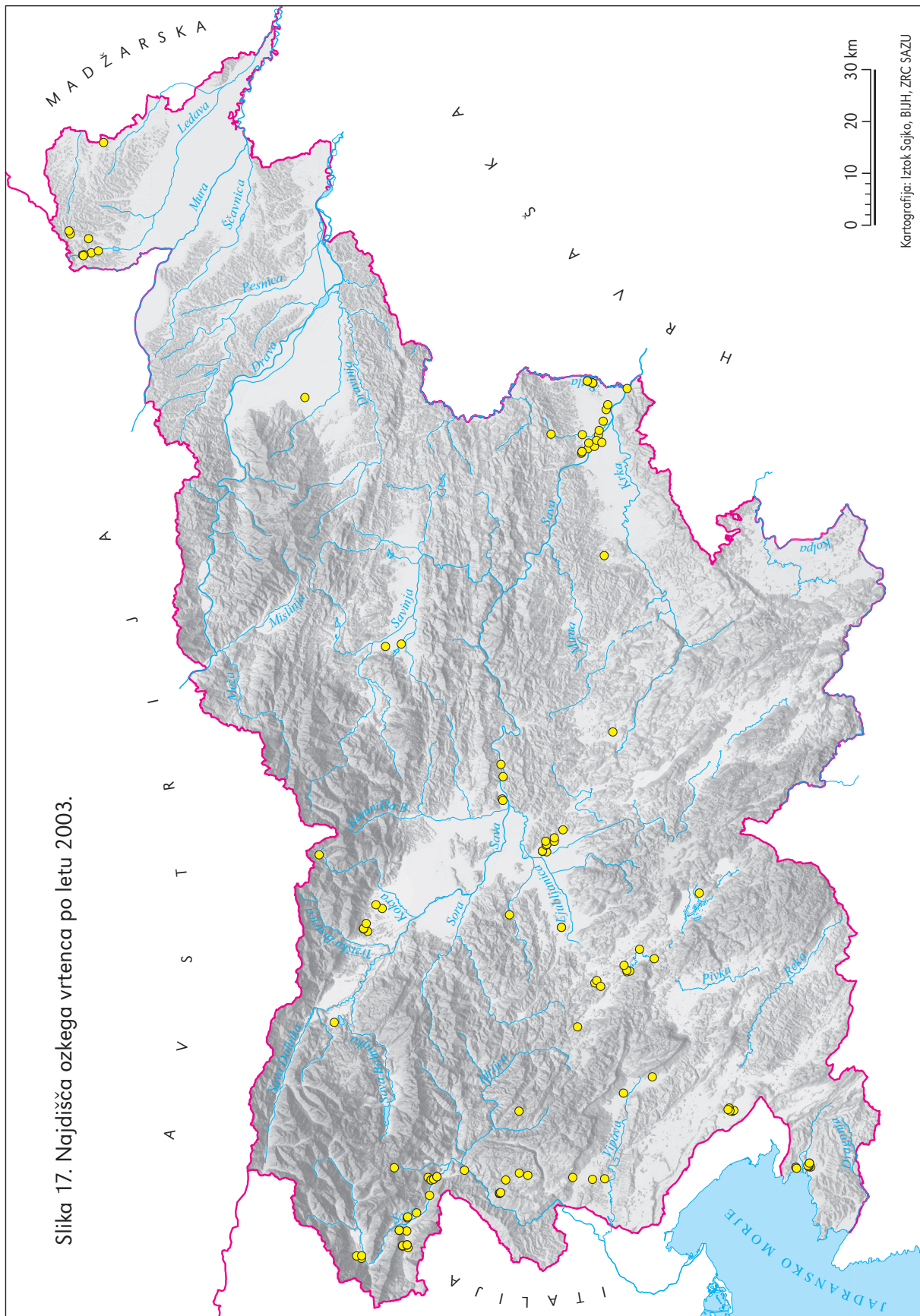
Domnevamo, da je tej vrsti hrana detrit in razpadajoča organska masa z mikroorganizmi neolesenelih rastlin.

Areal

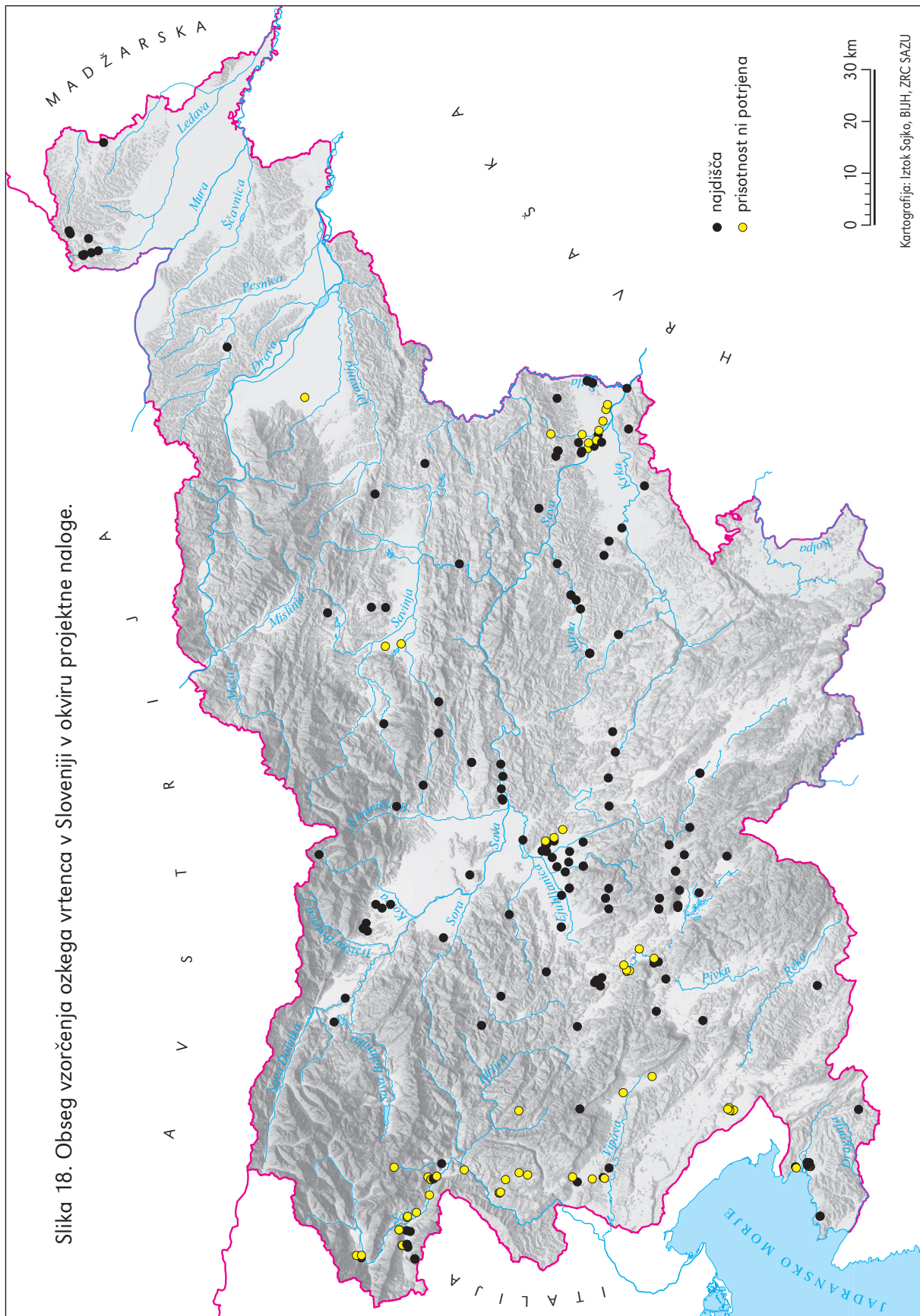
Je evropska vrsta. Živi v Angliji in Welsu na osmih lokalitetah in eni na Škotskem, 15 lokalitet na Irskem. Evidentirana je še v Finski, Norveški, Švedski, Belgiji, Švici, Danski, Nizozemski, Estoniji, Litvi, Latviji, Franciji, Lihtensteinu, Avstriji, Nemčiji, Italiji, Madžarski, Češki, Slovaški, Romuniji, Poljski, Ukrajini, Rusiji, Belorusiji. Je nacionalno in globalno ogrožena vrsta in je na aneksu II FFH, IUCN/WCMC red list je v kategoriji ranljivih (vulnerable, V) in ogrožen na GB red list, tri lokalitete predlagane kot SAC. V Nemčiji ima nekaj starih lokalitet v okolici Hamburga in Schleswig-Holstein; na večini od njih danes ne moremo več potrditi prisotnosti; samo pet recentnih lokalitet je danes v okolici Schleswig-Holstein na obrežju blizu Eckernförde-Bight. V severnih predelih Nemčije je bolj ali manj izginil, medtem ko so v vzhodni in južni Nemčiji prisotne ponekod še velike populacije. V Sloveniji je bilo ugotovljenih 78 najdišč ozkega vrtenca (Slapnik 2003). V okviru projektne naloge smo v pregled razširjenosti vključili material, ki je bil nabran po letu 2003 in v času trajanja projektne naloge.

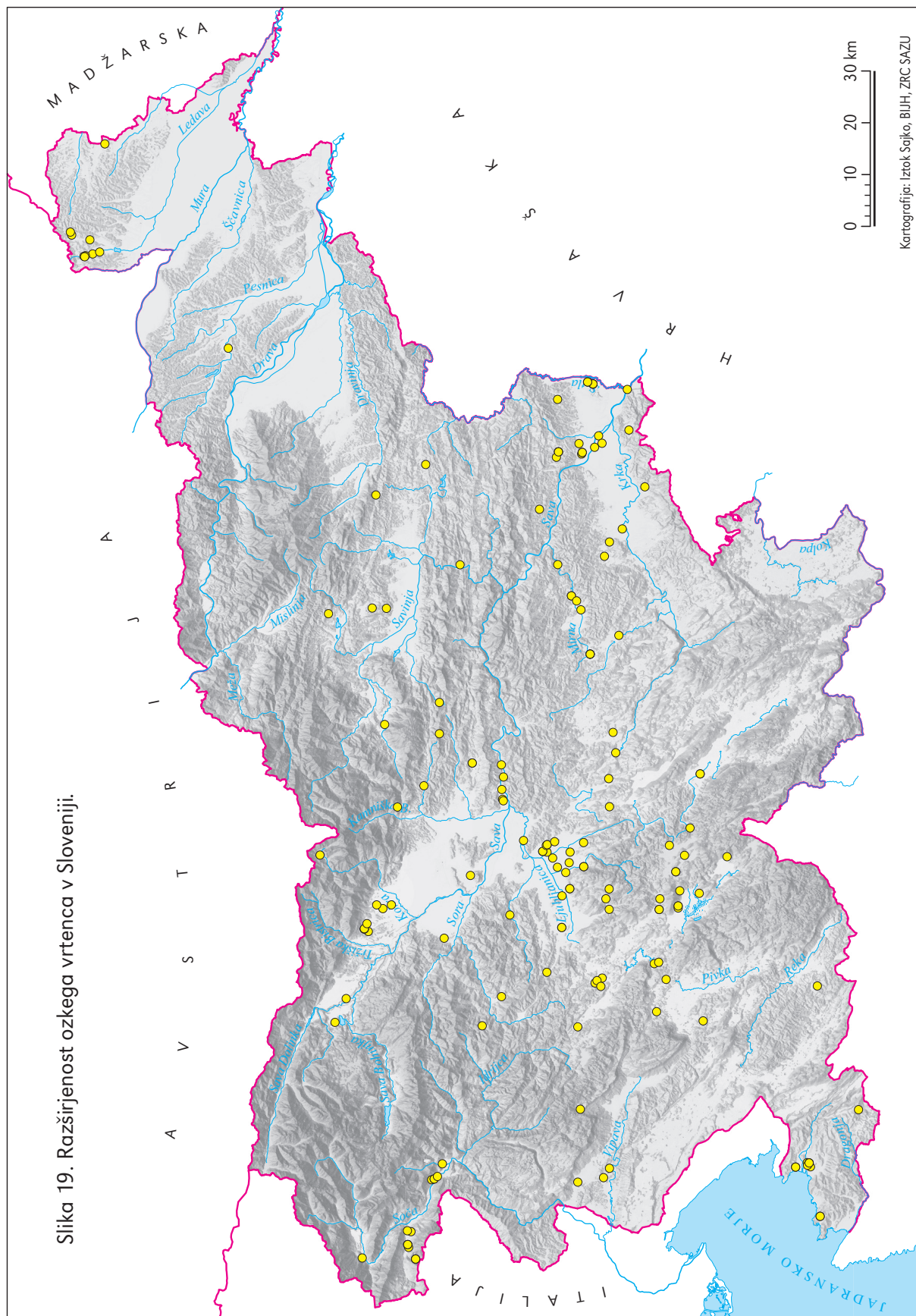
Tabela 6. Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije ozkega vrtenca v Sloveniji v okviru pričujoče študije

Kraj	Št. lokacij	Št. Vzorčevanj
Ljubljansko barje	3	
Notranjski trikotnik	3	
Posočje	3	
Slovenska Istra	3	



Slika 17. Najdišča ozkega vrtenca po letu 2003.





Slika 19. Razširjenost ozkega vrtenca v Sloveniji.

3.2.2.1 Ljubljansko barje

Tabela 7. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca na Ljubljanskem barju (Opm.: * – potrjena najdišča).

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokaliteta</u>	<u>Kraj</u>
*3457,1	suhi graben v Lahov graben (pogorišče)	Črna Vas, Ljubljana
*3458	kanal na travniku ob Lahovem grabnu	Črna Vas, Ljubljana
*3459	močvirnati travnik	Lavrica
*3461	kanal v križišču	Lavrica
*3450	Potok Prošca v stičišču cest	Lavrica
*3457	Travnik ob mostu čez Lahov graben	Črna Vas, Ljubljana
*3442,1	naplavine Ižice pri mostu , Havptmance	Iška Loka, Ig
*2485	naplavine Zrnice	Blatna Brezovica,
3460	močvirnati travni v Natura območju pred Lavrico	Lavrica
3462	Travnik ob Škofeljščici (Trasa, t.9)	Babna Gorica, Škofljica
3464	Travnik ob potoku Podvin	Škofljica
3468	Travnik ob stičišču Ižice in Dremavščice	Ig
4003	Travnik in mejica ob Ljubljanici	Lipe, Črna vas



Slika 20. Močvirnati travnik pri Lavrici (foto R. Slapnik).



Slika 21. Kanal na travniku ob Lahovem grabnu v Črni vasi (foto R. Slapnik).

3.2.2.2 Notranjska

Tabela 8. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca na Notranjskem

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokaliteta</u>	<u>Kraj</u>
4081	Naplavine Unice pri Požiralniku pod stenami	Laze, Planina
4082	Naplavine v požiralniku pod Grčarevcem	Grčarevec, Logatec
4083	Naplavine v strugi in požiralniku , 200 m stran	Grčarevec, Logatec
4084	izvir zaraščen pod cesto Grčarevec;Planina	Podgora, Planina
4085	kaptiran izvir pod cesto Grčarevec;Planina	Podgora, Planina
4086	izvirček pod cesto Grčarevec;Planina	Podgora, Planina
4087	Sipina Unice pod 1.mostom po izhodu iz jame	Malni, Planina
4088	izvir Malenščice	Malni, Planina
4090	Naplavine Unice, Globoščak	Staje, Ivanje Selo



Slika 22. Naplavine Unice pri Požiralniku pod stenami pri Lazah, Planina (foto R. Slapnik).

3.2.2.3 Posočje

Tabela 9. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca v Posočju

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokaliteta</u>	<u>Kraj</u>
*594,1	naplavine pri Tolminu	Tolmin
*3772,1	močvirni nekošeni travnik pri lov.opazovalnici	Dolje, Tolmin
*3399	Voda v kanalu pod cevastim mostičkom	Staro Selo, Kobarid
*3392	izvir potoka Idrija, najbolj zahodni	Staro Selo, Kobarid
*3409,1	močvirje v grapi Zarje, nizvodno	Gabrje, Tolmin
*3407	naplavine potoka Žvika na izviru	Podčela, Bovec
*3396	naplavine potoka Idrija	Staro Selo, Kobarid
*3398	sediment iz potoka Idrija	Staro Selo, Kobarid
*3408,2	travnik ob robu močvirja	Tolmin
*3409	močvirje v grapi Zarje	Gabrje, Tolmin
3400	Mrtvice(močvirje) v Kobariškem blatu	Kobarid
3400,2	Kobariško blato, mlaka z veliko trstičja(2)	Kobarid

3408	Močvirje Na dolgem	Tolmin
3409	močvirje v grapi Zarje	Gabrje, Tolmin
3410	močvirje ob Soči (rokav Soče)	Selišče, Kamno
3411	Močvirje ob gostilni Žvikar	Podčela, Bovec
3411	Močvirje v vasi Podčela	Podčela, Bovec
3411,1	travnik pred trstičevjem močvirja	Podčela, Bovec
3418	močvirje Kanalski Vrh	Anhovo
3420	močvirje v vasi Mrcinje	Banjšice
3421	mokrišče pri Makuc	Gor. Trebuša
3422	močvirnati travnik Gačnik	Gor. Trebuša
3433	mlaka v vasi Podlaka	Sveto, Banjšice
3434	mlaka v vasi Krvavec	Bate, Banjšice
3436	močvirje Prod (Dolje)	Tolmin
3774,1	Okrog izvira pri Kršovcu	Bovec
3819,1	nanos potoka Lijak v vasi Lijak	Vogrsko
3842	močvirnati travnik na stičišču dveh kanalov	Podraga, Podnanos
3845,1	obrobje travnika med kanalom in Vipavo	Novak, Dolenje
3849,1	V travi nasipa HE Gradišče	Draga, Prvačina



Slika 23. Izvirni del potoka Idrija v Starem Selu, Kobarid (foto R. Slapnik).



Slika 24. Močvirni nekošeni travnik pri lovski opazovalnici v Doljah, Tolmin (foto R. Slapnik).

3.2.2.4 Slovenska Istra

Tabela 10. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca v Slovenski Istri.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokaliteta</u>	<u>Kraj</u>
*3429	obala ob merilcu nivoja vode pri Supernovi	Škocjanski zatok
*3431	naplavine na severovzhodnem obrežnem delu	Škocjanski zatok
*3430,3	naplavine ob kanalu pri Supernovi	Škocjanski zatok
3430,1	rob kanala 50 m proč od deponije avtomobilov	Škocjanski zatok
3430,2	rob kanala 500 m proti Supernovi	Škocjanski zatok
*2451,1	ob kanalu pri pogorišču, Sv. Katarina	Ankaran
*2451,2	Kanal ob školjčišču, Sv. Katarina	Ankaran
2451,3	naplavine ob školjčišču	Ankaran
2359,1	Obala pri vhodni rampi za soline	Sečovlje, Seča, Portorož



Slika 25. Severovzhodni obrežni del Škocjanskega zatoka, Koper (foto R. Slapnik).



Slika 26. Ob kanalu pri pogorišču v zalivu Sv. Katarine, Ankaran (foto R. Slapnik).

3.2.2.5 Spodnje Posavje

Tabela 11. Vzorčna mesta za ozkega vrtenca v Spodnjem Posavju

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokaliteta</u>	<u>Kraj</u>
*3892	nekošeni travnik na obrežju Save v Vrbini	Sp. Ribnica, Obrežje
*3993	ob kaptažah in pogorišče med cesto in železnico	Spodnja Libna, Krško
*3983	zaraščen breg Save	Gmajnice, Krška Vas
*3985,1	nekošeni travnik v nekdanji strugi Save	Velike Toke, G. Skopice
*3989	izvir ob železniški čuvajnici	Spodnja Libna, Krško
*3993,1	Okrog potočka v Sp. Libni	Spodnja Libna, Krško
*3916,2	dračje v izlivnem kanalu v gramoznico št. 1	Brežice
*4016	kanal ob kolovozu, Jovsi	Dvor, Rakovec, Dobova
*4016,1	občasno nekošeni travnik ob kolovozu, Jovsi	Dvor, Rakovec, Dobova
*4016,2	krtine na zamočvirjenem in košenem travniku, Jovsi	Dvor, Rakovec, Dobova
3982	Brežina Save ob koruznem polju	Brege, Drnovo
3984	košeni travnik nad Savo	Gmajnice, Krška Vas
3985	košeni travnik v nekdanji strugi Save	Velike Toke, G. Skopice
3986	ob opazovalnici na robu polja	Zasavje, D. Skopice
3988	trstičje pred brzico na Savi	Čatež ob Savi
3990	obronek mladega topolovega nasada ob potoku Struga	Brežice
3991	zaraščen travnik ob Savi pri Termah	Čatež ob Savi



Slika 27. Nekošeni travnik v nekdanji strugi Save v Velikih Tokah, Gornje Skopice (foto R. Slapnik).



Slika 28. Kanal ob kolovozu v Jovsih, Dvor, Dobova (foto R. Slapnik).

3.2.3 Gejerjev vrtenec (*Vertigo geyeri*)

Vrsta ima zmerno izbočeno, rjavo hišico z bleščečo površino. Višina hišice je 1,7–1,9 mm in širina 1,1 mm. Ima 3,5 zavojev. V ustju ima do 4 ozke zobe, 1 parientalni, 1 kolumelarni in 2 palatalna (Walden 1966; Kerney & Cameron 1979, 1980, 1999; Kerney & al. 1983).

Vrsta se pojavlja na apnenčastih s talnico poplavljenih tleh, pogosto na zelo majhnem arealu (nekaj m²) še posebno na rahlo nagnjenih tleh (Colville, 1996b, 1998). Lahko jo tudi najdemo v območju med izviro in zamočvirjenim in blatnim delom, kjer se ustvarjajo mikrohabitati (Valovirta 1995). Nekatera angleška najdišča je okarakteriziral Killen (2002). Na Finskem in v Rusiji so vrsto našli tudi na mokrih, odprtih, listnatih gozdovih (Valovirta 2002).

Makrohabitati katere naseljuje Gejerjev vrtenec:

- Prehodna močvirja (vendar ne udirajoča) HD Anex I habitat 7140; Corine 54.5,
- Apnenčasto barje z *Cladium mariscus* in vrstami *Caricion davallianae* HD Anex I habitat 7210,
- Močvirno šašje; Corine 53.3,
- Lehnjakasti izviri z apnenastimi oblikami HD Anex I habitat 7220; Corine 54.12,
- Alkalično močvirje. Nizko šašje – bogate združbe HD Anex I habitat 7230;
- bogata močvirja; Corine 54.2
- Alpske pionirske oblike HD Anex I habitat 7240;
- alpske brežine rek; Corine 54.3

Mikrohabitati in habitati

Osebke lahko najdemo na bazi rozet sašev (*Carex viridula* Michaux ssp. *branchyrrhyncha* Celakovsky (= *C. lepidocarpa* Tauch) v močvirjih, ki so v zimskem času poplavljeni (Preston et al 2002). Tudi se pojavljajo na bazi šopov trave rodu *Schoenus* in mahu iz rodu *Palustriella* (= *Cratoneuron*), ki so v odprtih, apnenčastih, mezotrofičnih, z podtalnico zalitih močvirjih oz njihovih robovih. Večina opazovanj je bila narejena na študiju rozet *Carex* spp, manj pa na vrsti *Schoenus nigricans*. *Carex* spp uspeva v odprtih habitatih, v vmesnem pasu med vodo in obrobno vegetacijo, kjer ne pride do poplavljanj in ni značilnih sezonskih fluktuacij, zato polžki hibernirajo skoraj na istem prostoru kjer tudi živijo. Njihova zahteva po visokem in stabilnem nivoju podtalnice je pomemben ekološki faktor, ki karakterizira biotop kjer živijo. Polžki so aktivni v vlažnem vremenu. Lahko je dominantna vrsta v določenih močvirnih biotopih (Pokryszko 1993).

Generacijski čas in življenjska doba

Vrsta je obojespolna in večinoma samooplodna. Več kot 80 % odraslih osebkov je brez moških spolnih organov (Sharland 2000), čeprav obstaja tudi navzkrižna oploditev. Polž odloži od 1 do 10 nekalcificiranih, posameznih jajčec, ki imajo dvotedenski razvojni cikel (Falkner et al 2001). Osebki spolno zrelost dosežejo v manj kot enem letu. Sharland (2000) je našel velike juvenilne osebke tik pred spolno zrelostjo sredi poletja (junij/julij), največ juvenilnih v zgodnjem stadiju pa se je pojavilo september/oktober, v odvisnosti od vremenskih razmer. Posamezniki živijo lahko več kot leto vendar manj kot dve leti. Populacijska gostota je nizka, čeprav je bilo registriranih tudi že več kot 200 osebkov na m² (Killeen, 2002).

Razširjanje

Načini razširjanja so nepoznani. Hipotetično trdimo, da translokacijo vodijo ptiči in rastlinojede živali (tudi divji kopitarji), odvisno od razmer.

Hrana

Hrani se z epifitskimi algami in bakterijami na rastlinah in razpadajočem organskem rastlinskem materialu.

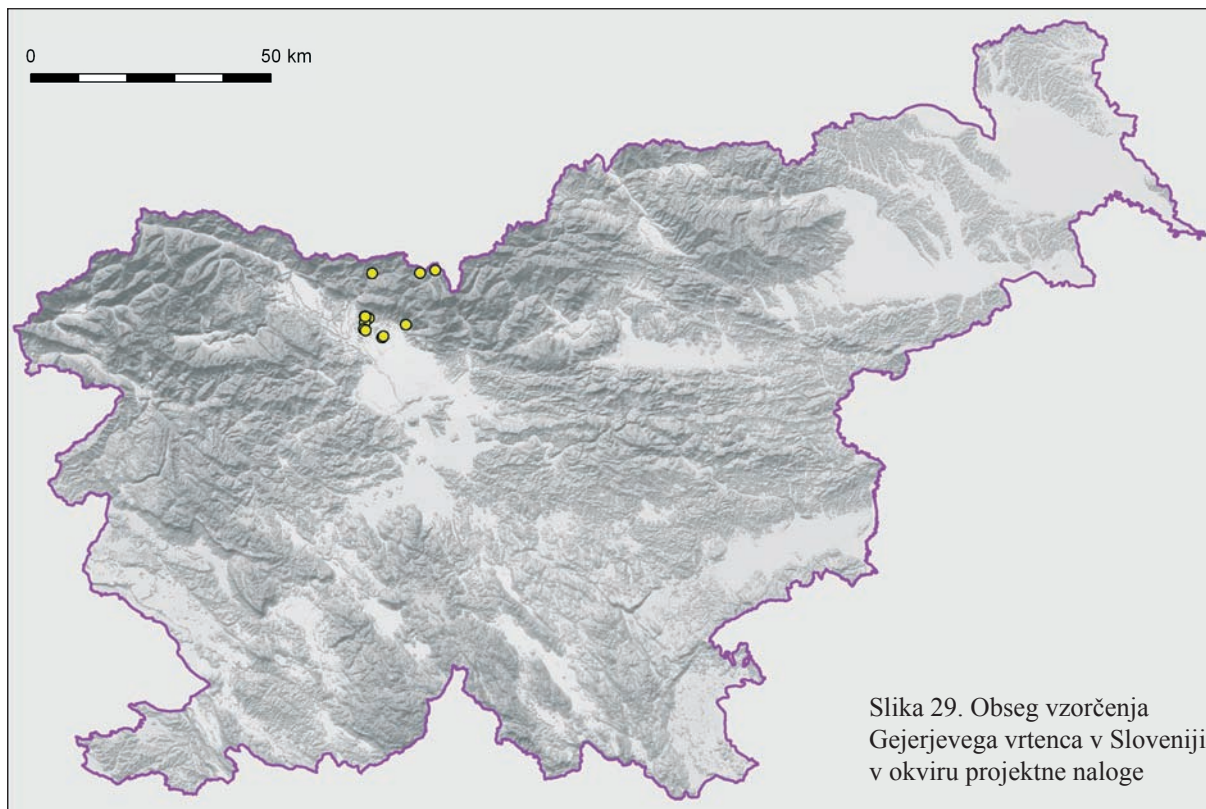
Areal

Je borealno-alpska vrsta, ki je verjetno endemna za Evropo (Kerney 1999). Pojavlja se v borealni, alpski, continentalni in atlantski coni v Evropi (Falkner & al. 2001). Seznam evropskih držav kjer je evidentirana vrsta so podali Falkner, Bank in von Prosschwitz (2001). Tipično najdišče je Cheremenetskoye Ozero (Lake Tscherezenetzkoje) (Lindholm 1925; Pokryszko 1990), ki se nahaja v evropski Rusiji (ne Belorusija, cf. Colville 1996). Članice EU v katerih se pojavlja *V. geyeri*: Avstrija, Danska, Finska, Nemčija, Irska, Italija, Švedska, Velika Britanija.

V projektni nalogi je bilo za vrsto *V. geyeri* predvideno vzorčenje v potencialnih habitatnih tipih v Natura območju Karavanke in v širšem območju Karavank.

Tabela 12. Vzorčna mesta Gejerjevega vrtenca v širšem območju Karavank.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokaliteta</u>	<u>Kraj</u>
4141	otoček <i>Caricetum davallianae</i> pred vasjo Tatinec	Tatinec, Srednja Bela
4142	trstičje in močvirnati otoček na obronku gozdička	Hraše pri Preddvoru
4144	močvirje pod cesto Golnik; Goriče, ob drevesnem robu	Golnik, Kokrica
4144,1	močvirje pod cesto Golnik; Goriče, v šašju	Golnik, Kokrica
4145	nekošeni močvirni otoček sredi košen.trav. v Bajerju, v kanalu	Novake, Golnik
4146	trstičevje ob cesti Senično; Golnik	Golnik, Kokrica
4146,1	med trstičevjem in livado ob cesti Senično; Golnik	Golnik, Kokrica
4146,2	naplavine potočka ob trstičevju	Golnik, Kokrica
4147	izvirček ob gozdni poti Zg. Duplje; Tenetiše	Pletenice, Tenetiše
4148	povirje stranskega potoka v Želinjski potok	Tenetiše
4151	potok Jezernica med Planšarskim jezerom in Jezerskim	Zg. Jezersko
*1987	potok Bela ob ograji pod mostom	Brdo, Predoslje
2606	kaptirani izvir nad kamnolomom lehnjak	Sp. Jezersko
2609	1. izvir nad ribnikom v Jelendolu	Tržič
*3488	močvirnati nekošeni travnik zahodno od Planšarskega jezera	Zg. Jezersko
*3490	Izviri v Potočah, povirje	Potoče, Preddvor



Slika 29. Obseg vzorčenja Gejerjevega vrtenca v Sloveniji v okviru projektne naloge



Slika 30. Povirje izvira v Potočah, Potoče, Preddvor (foto R. Slapnik).



Slika 31. Potok Bela, Brdo, Predoslje (foto R. Slapnik).

3.2.4 Navadni škržek (*Unio crassus*)

Vaupotič (2006) za Goričko navaja 8 vodotokov kjer je našel *U. crassus*. V okviru predvidenih raziskav smo najprej preverili tiste vodotoke katerih podatki izvirajo iz osemdesetih in devetdesetih let prejšnjega stoletja. Tem smo dodali še potencialne nove lokacije, ki se nahajajo v Natura območjih in lokacije, ki niso v Natura območjih, so pa ogrožene in potrebne zavarovanja.

3.2.4.1 Porečje Save

3.2.4.1.1 Zgornja Sava

O pojavljanju navadnega škržka v sami zgornji Savi ni podatkov. V malakološki zbirki PMS so lupine s potokov Buč in Jezernica na Bledu in Vrtaškega potoka v Komendi, ki se izlivajo v Savo (Slapnik 2003). F. Velkovrh je v potoku Buč (MZ PMS; št. lokal.: 4226) našel veliko lupin navadnega škržka.

Tabela 13. Vzorčna mesta navadnega škržka v porečju zgornje Save

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
*4093	potok Rečica na Selški cesti	Bled
*4094	povirna pritoka Rečice pod vasjo Podhom	Podhom, Bled
4096	sotočje Rečice in brezimenega pritoka	Podhom, Bled
4098	potok Rečica ob izlivu v Savo	Bled
4097	potok Jezernica pred izlivom v Savo	Mlino, Bled
3541	Blejsko jezero, v izlivnem delu	Bled
2339,1	Vrtaški potok, med Podborštom in Komendsko Dobravo	Komenda
*2339,2	Vrtaški potok	Komenda



Slika 32. Povirna pritoka Rečice pod vasjo Podhom, Bled (foto R. Slapnik).

3.2.4.1.2 Ljubljana s pritoki

V malakološki zbirki F. Velkoverha Prirodoslovnega muzeja Slovenije so lupine in ostanki, ki jih je F. Velkoverh med leti 1969 in 1974 našel v Gradaščici, Glinščici, v bazenih Botaničnega vrta, v Iškem potoku in v Strahomerskem potoku, kjer je našel lupine tudi Bole (Slapnik 2003).

Tabela 14. Vzorčna mesta navadnega škržka v reki Ljubljani s pritoki.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
*4104	sotočje potoka Ostrožnika in Gradaščice	Vrhovci, Ljubljana
4105	izliv Horjulščice v Gradaščico	Vrhovci, Ljubljana
4035	Iška pred izlivom v Ljubljano	Črna vas, Ljubljana
1647	Ljubljana na Špici	Ljubljana
1711	Grubarjev kanal, pri izlivu	Ljubljana
3456	most čez Škofeljščico na slepi cesti	Škofljica
4036	Kanal pred Sv. Mihaelom	Črna vas, Ljubljana
4034	Iška pod mostom za Brest	Brest, Ig
4117	ribnik Dednik, iztočna brana	Zgornji Logatec
*4117,1	potoček v ribnik Dednik	Zgornji Logatec
*4117,2	Levi pritok pot. Reka iz rib. Dednik	Zgornji Logatec
4118	naplavine potoka Reka pod brano	Logaške Žibrše, Logatec
4135	Črni potok pri zaselku Grom	Podstrmca, Logatec



Slika 33. Sotočje potoka Ostrožnika in Gradaščice, Pržanj, Ljubljana (foto R. Slapnik).



Slika 34. Potoček pred ribnikom Dednik, Zgornji Logatec (foto R. Slapnik)

3.2.4.1.3 Mirna s pritoki

Tabela 15. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Mirni s pritoki.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
4111	potok Bistrica v vasi Brod	Šentrupert, Mirna
*4108	sotočje Bistrice in Mirne	Bistrica pri Mokronogu
*4109	reka Mirna od sotočja z Bistrico	Bistrica pri Mokronogu
4110	desni pritok(1.potok) Mirne	Bistrica pri Mokronogu
4080	bajerja v vasi Krmelj	Krmelj, Mokronog
4080,1	potok Hinja ob večjem bajerju	Krmelj, Mokronog
643	Mirna, pod mostom	Jelovec, Mokronog



Slika 35. Reka Mirna nad sotočjem z Bistrico v Bistrici pri Mokronogu (foto R. Slapnik).

3.2.4.1.4 Krška Sava

3.2.4.1.4.1 Krka s pritoki

Po podatkih F. Velkovrha (Slapnik 2003) je bila reka Krka v osemdesetih in devetdesetih letih prejšnjega stoletja v celotni dolžini, od izvira do izliva v Savo, naseljena z vrsto *Unio crassus*. Lupine so bile najdene pri samem izviru Krke (MZ PMS 4496), na posameznih mestih dolvodno (Krka v Podbukovju, MZ PMS 46901; Krka pri Srebrničih, MZ PMS 311; Krka pri Brodu, MZ PMS 12255/1; Krka pri Otočcu, MZ PMS 310; Krka, Bela Cerkev, MZ PMS 37578) vse do Kostanjevice na Krki (MZ PMS 19088).

Tabela 16. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Krki s pritoki.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
1640	izvir Krke	Krška vas
4068	potok Bržiček	Muljava
4067	potok Višnjica	Trebnja Gorica, Krka
*4070	potok Višnjica v vasi Sušica	Trebež, Muljava
*4069	potok Višnjica v vasi Preža	Bojanji vrh, Muljava
*4071	naplavine Krke v Dvoru	Dvor, Žužemberk
1151	Krka v Kostanjevici	Kostanjevica na Krki
*1152,1	potok Toplica v Družinski vasi	Šmarješke Toplice, Šmarjeta
4079	potok Laknica	Spodnji Lakenc, Zbure
4076	Goriški potok	Goriška Vas pri Škocjanu
*4074	Radulja pod mostom, Šmarjeta; Zbure	Šmarjeta, Družinska Vas
4074,1	močvirje ob Radulji v vasi Zaboršt	Zbure
4075	potok Laknica	Zbure
*4078	reka Radulja pri bencinski črpalki	Zalog pri Škocjanu
4078,1	naplavine Radulje v vasi Zalog	Zalog pri Škocjanu
*4077	Radulja v vasi Grmovlje	Grmovlje, Škocjan
*4116	potok Račna J od ceste JV od separacije	Gmajna, Krško
1510	združeni Radulja in Mlaka, Čučja Mlaka	Dobrava pri Škocjanu,
1503	Krka pri Mršeči vasi	Gmajna



Slika 36. Reka Radulja v Zalogu pri Škocjanu (foto R. Slapnik).



Slika 37. Potok Toplica v Družinski vasi (foto R. Slapnik).

3.2.4.1.5 Spodnja Sava

Tabela 17. Vzorčna mesta za navadnega škržka v porečju spodnje Save.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
3987	Sava in obala pri brzicah ob Termah	Čatež ob Savi
3927	iztočni del mrtvice pod AC	Prilipe, Čatež
*4008	potok Močnik	Zg. Obrež, Brežice
4006	potok Močnik ob mostu	Šentlenart, Brežice
3993,1	potoček iz izvira v Sp.Libni	Spodnja Libna, Krško
4011	potok Potočnica, pod mostom	Krško
4012	Dolenjevaški potok,	D. Vas pri Krškem
4006	potok Močnik ob mostu	Šentlenart, Brežice
4007	potok Struga,	Šentlenart, Brežice
4114	potok Ribjek (Žabjek) pri Zakotnik	Globoko, Brežice
4018	potok Gabernica (Negot)	Mostec, Dobova
4014	potok Negot v vasi Loče	Loče, Mihalovec,
4015	sotočje kanala Negot in Save	Loče, Mihalovec,
*4113	potok Žabjek	Bojsno, Brežice



Slika 38. Šesta laguna v reki Savi, Podgračeno, Obrežje (foto R. Slapnik).



Slika 39. Potok Žabjek v Bojsnem pri Brežicah (foto R. Slapnik).

3.2.4.1.5.1 Savinja s pritoki

Podatkov o pojavljanju navadnega škrčka v Savinji s pritoki pred to raziskavo z izjemo potoka Trnava (Slapnik 2003) ni bilo.

Tabela 18. Vzorčna mesta za navadnega škrčka v reki Savinji s pritoki.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
*4132	potok Dobje	Žepina, Proseniško
4133	potok Dobje, sotočje	Proseniško
4134	potok Dobje v vasi Cerovec	Jug, Cerovec
1698	Slivniško jezero, ob pregradi	Gorica pri Slivnici
4188	Braslovško jezero	Pšaki, Braslovče
*4188,1	izlivni potok (Trebnik) iz Braslovš. Jez.	Pšaki, Braslovče
4185	Žovneško jezero, pregrada Trnava	Puša, Šmatevž
4186	potok Trebnik	Poljče, Polzela
4187	potok Trnavica	Šmatevž, Gomilsko
4197	iztočni kanal iz Velenjskega jezera	Velenje
2336	Trnava potok, J od vasi	Silova, Velenje
1625,1	Šmartinsko jezero	Vojnik
1625	iztok Koprivnica iz Šmartinskega jezera	Dobrova, Vojnik
4022	Potok Žičnica, pod avtocesto	Žiče, Slov. Konjice
4024	Potok Žičnica ob žagi Cugmajster	Loče, Žiče
4023	Potok Klokočovnik	Žiče, Slov. Konjice
4025	Potok Klokočovnik ob žagi Cugmajster	Loče, Žiče
*4127	Ostrožni potok (Ostrožnik)	Bač, Ostrožno pri Ponikvi
*4128	Ostrožni potok cca 1,2km od Bač	Bač, Ostrožno pri Ponikvi
4130	sotočje Ostrožnega in Cecinjskega potoka	Cecinje, Ostrožno, Ponikva
4130,1	Ostrožni potok v vasi Cecinje	Cecinje, Ostrožno, Ponikva
4030	Potok Ličenca, pod mostom	Ličenca, Poljčane
4030,1	kanalček v potok Ličenca	Ličenca, Poljčane

*4027	izlivni potoček iz ribnika Štatenberšek	Zg. Laže, Poljčane
4028	Ribnik Štepihovec, izlivni potoček	Zg. Laže, Poljčane
4031	Potok Ličenca v vasi Zg. Laže	Zg. Laže, Poljčane
*4030,2	potok Ličenca pod sotočjem	Ponevnik, Poljčane
4032	Potok Ličenca v vasi Selski Vrh	Lušečka vas, Poljčane
4026	Ribnik Jernejček	Zbelovo, Poljčane
*4026,1	izlivni potoček iz ribnika Jernejček	Zbelovo, Poljčane



Slika 40. Izlivni potoček iz ribnika Jernejček v Zbelovem, Poljčane (foto R. Slapnik).



Slika 41. Izlivni potoček (Trebnik) iz Braslovšega jezera v Pšakah, Braslovče (foto R. Slapnik).

3.2.4.1.5.2 Sotla s pritoki

V malakološki zbirki Biološkega inštituta ZRC SAZU (MZBI) so 3 lupine navadnega škržka, ki so najdene v Sotli pri Podčetrtku (MZBI 32438). Na etiketi razen lokalitete ni bilo navedenega nobenega drugega podatka (Slapnik 2003).

Tabela 19. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Sotli s pritoki.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
*4041	sotočje Sotle in Mestinjščice	Podčetrtek
*4042	Mestinjščica pod mostom	Sodna vas
4048	Sotelsko jezero (za pregrado Vonarje)	Vonarje
4049	Sotla cca 400 m pod pregrado Vonarje,	Vonarje
*4060	Mestinjščica od izliva do mostu v Sodni vasi	Podčetrtek
*4039	Sotla pod jezom pri železniški postaji	Podčetrtek
4039,1	naplavine Sotle pod jezom pri železniški postaji	Podčetrtek
*4040	Sotla pod mostom ob Aqualuni	Podčetrtek
4050	Olimščica od izliva v Sotlo cca 500 m navzgor	Zg. Imeno
4051	Mrtvica v Zg. Imenu	Zg. Imeno
4051,1	brežina mrtvice v Zg. Imenu	Zg. Imeno
4044	Sotla v vasi Rajnkovec	Vonarje
4045	mrtvi rokav Sotle v vasi Pristavica	Vonarje
4046	Pod pregrado Prišlin	Vonarje
4047	ribnik Vonarje	Vonarje
4058	reka Bistrica ob kamnolomu v Šonovem	Šonovo, Kozje
4052	potok Buča	Sedlarjevo
4062	Sotla ob izlivnem delu Buče	Sedlarjevo
4057	Kolarjeva hiša z ribnikom, reka Bistrica	Podsreda
4053	reka Bistrica	Bistrica ob Sotli
4054	reka Bistrica pod mostom in gor-vodno	Bistrica ob Sotli
4055	potok Trebščica, od mostu do izliva v Bistrico	Trebče, Bistrica ob Sotli
4056	sotočje Trebščice in Bistrice	Bistrica ob Sotli

Na dveh lokacijah smo evidentirali odrasle osebke (št. lokal.: 4039, 4042), na dveh smo evidentirali lupine (št. lokal.: 4040, 4041), na preostalih nismo našli ničesar.



Slika 42. Sotla pod jezom pri železniški postaji v Podčetrtku (foto R. Slapnik).



Slika 43. Reka Mestinjščica pod mostom v Sodni vasi (foto R. Slapnik).

3.2.4.2 Porečje Kolpe

Tabela 20. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Kolpi.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
*4115	Kolpa pri Radencih	Srednji Radenci, Predgrad
*15928	Zatok in mrtvica reke Kolpe, Brsnik	Padovo pri Fari. Kostel



Slika 44. Reka Kolpa pri Podgradu (foto R. Slapnik).

3.2.4.3 Porečje Drave

Vrsto *Unio crassus* je našel Velkoverh v Globovnici 1975. leta in v Pesnici 1986. leta (Slapnik 2003).

Tabela 21. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Dravi s pritoki.

<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
350	Jezero Pristava	Hrastovec v Slov. Goricah
345	Pesnica, reka	Pesnica pri Mariboru
4189	Veliki ribnik (Rački ribniki)	Brezula, Rače
4191	Mali ribnik (Rački ribniki)	Brezula, Rače
4192	Turnovi ribniki	Podova, Rače
4192,2	iztočni kanal iz Turnovih ribnikov	Podova, Rače
4193	Ribniki v Grajevniku	Zg. Gorica, Rače
4194,2	vstopni potok v Zadrževalnik Požeg	Požeg, Sp. Polskava
4194	Zadrževalnik Požeg (Škorčevi ribniki)	Požeg, Sp. Polskava
4223	Savski ribnik, ob iztoku	Savci, Ptuj
4224	Sejanski potok v vasi Bratonečice	Savci, Ptuj
4029	izlivni potoček iz ribnika Videž	Videž, Žabljek
4029,1	Ribnik Videž	Videž, Žabljek
4195	potok Ložnica v vasi Pretrež	Laporje, Slov. Bistrica
4199	potok Polskava	Vrhloga, Slov. Bistrica
4209	Jezero Dežno	Podlehnik, Ptuj
4209,1	iztočni potoček iz jezera Dežno	Podlehnik, Ptuj



Slika 45. Kanal ob akumulaciji Čreta, Vrhloga, Slovenska Bistrica (foto R. Slapnik).



Slika 46. Iztočni potoček iz ribnika Videž v Žabjeku (foto R. Slapnik).

3.2.4.4 Porečje Mure

Tabela 22. Vzorčna mesta za navadnega škržka v reki Muri s pritoki.

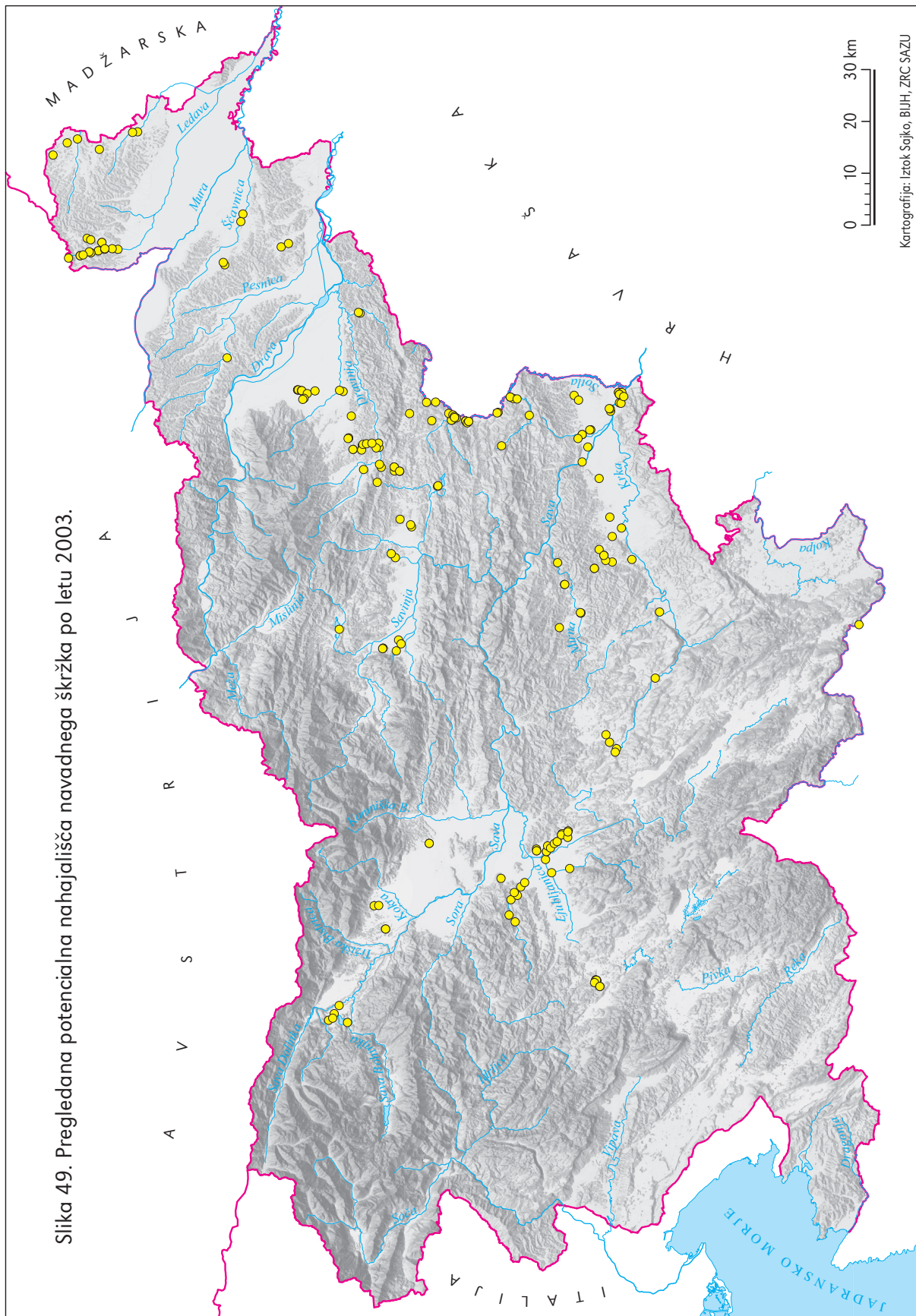
<u>Št. lok.</u>	<u>Lokalitete</u>	<u>Kraj</u>
2378	Blaguško jezero	Videm ob Ščavnici, Okoslavci
2378,1	izlivni potok iz Blaguškega jezera	Blaguš, Videm ob Ščavnici
719,2	potok Ščavnica, pritok v Gajševsko j.	Gajševci, Logarovci
719	Gajševsko jezero	Grabe pri Ljutomeru
719,1	potok Ščavnica, izliv iz Gajševskega j.	Grabe pri Ljutomeru
*4121,1	Ledava in sotočje brezimenega potoka	Serdica, Pertoča
*4122	Ledava ob bivšem MP Sotina	Brunarjev Breg, Sotina
*4121	Ledava v vasi Serdica	Serdica, Pertoča
*4120	Ledava v vasi Sv. Jurij	Sv. Jurij, Pertoča
*4119	Ledava, med mostom in jezom	Večeslavci, Cankova
4126	sotočje potoka Lukaj in Ledave	Ves, Krašči
4124,1	Naplavine potoka Lukaj	Motovilci, Pertoča
4123	potok Lukaj v vasi Dol. Slaveči	Dolenji Slaveči, Pertoča
4124	potok Lukaj v vasi Motovilci	Motovilci, Pertoča

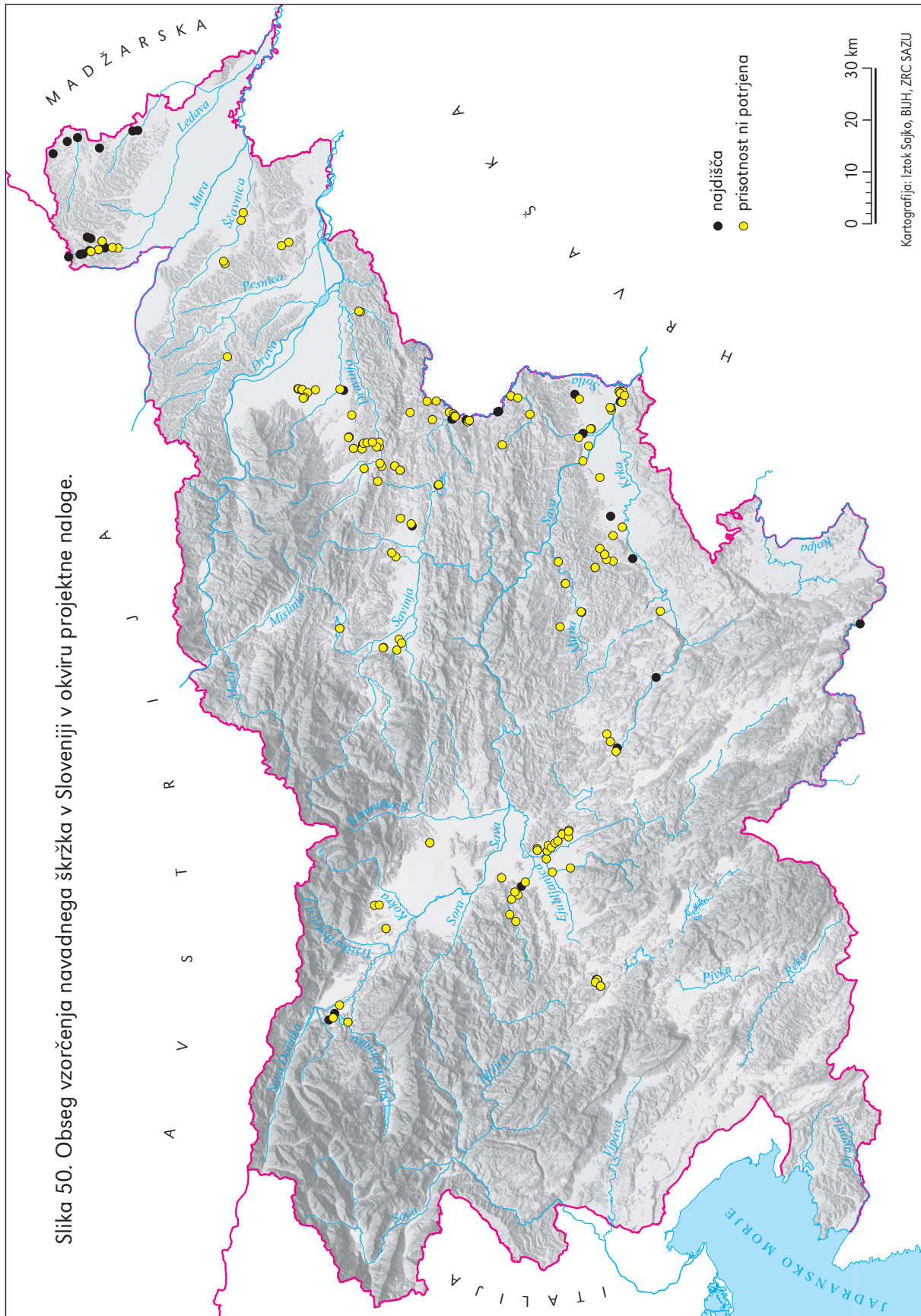


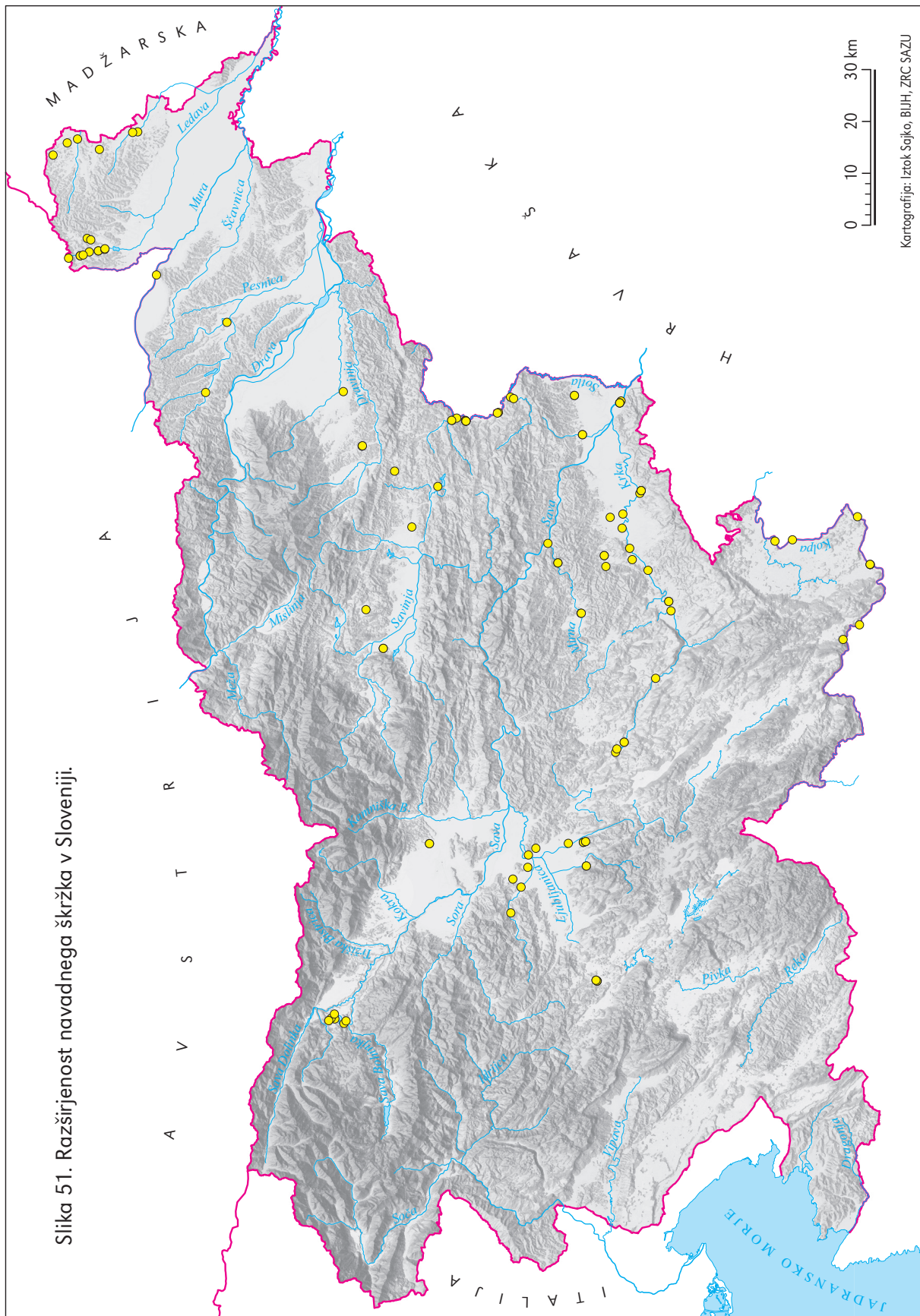
Slika 47. Reka Ledava med jezom in mostom pri Večeslavcih, Cankova (foto R. Slapnik).



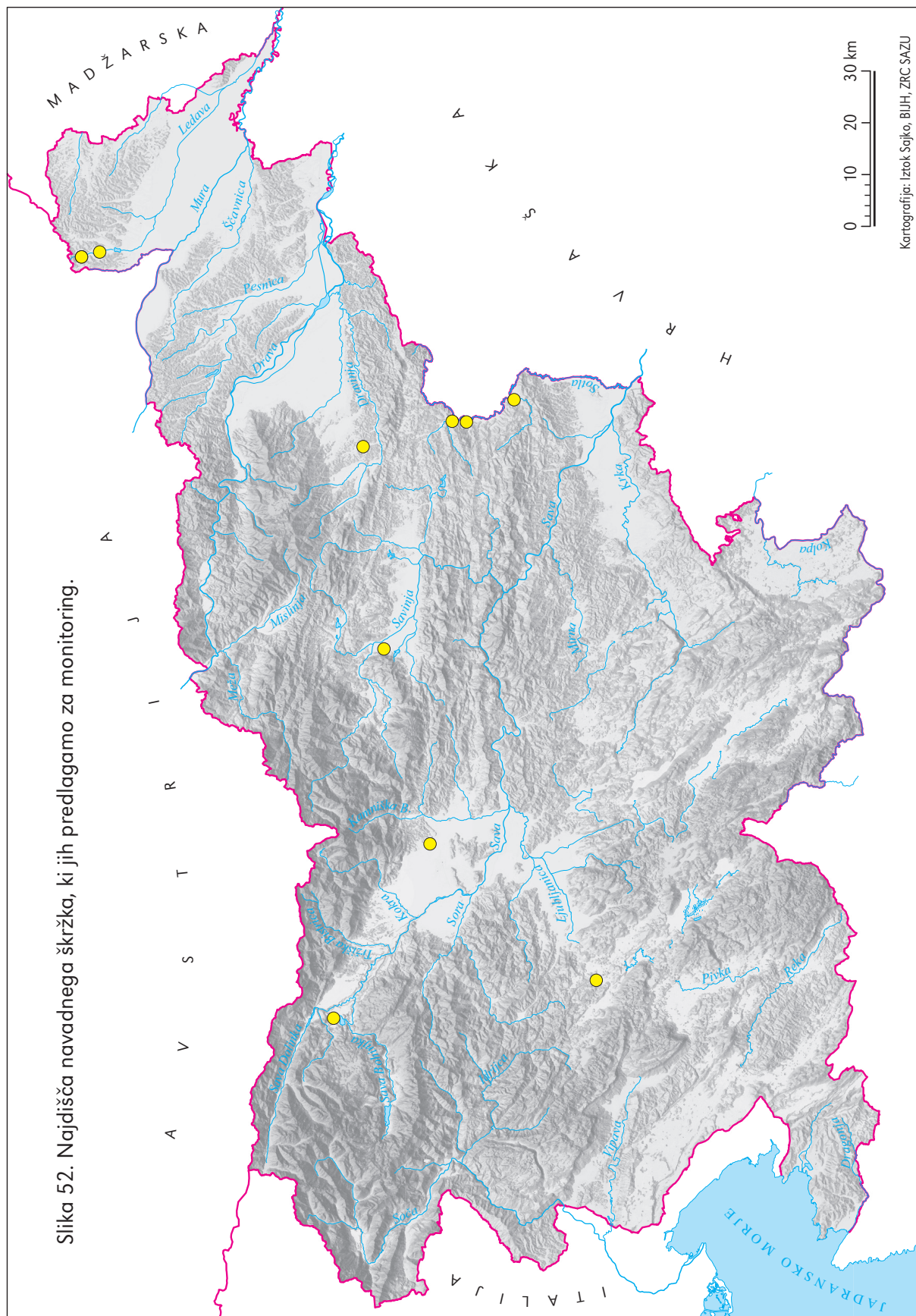
Slika 48. Reka Ledava v vasi Serdica, Pertoča (foto R. Slapnik).







Slika 51. Razširjenost navadnega škrčka v Sloveniji.



Slika 52. Najdišča navadnega škržka, ki jih predlagamo za monitoring.

4. VARSTVENI UKREPI IN USMERITVE

Enosezonske raziskave, ki so obsegale posamezna območja nikakor ne morejo dati zaključkov o ohranitvenemu stanju drobnega svitka, ozkega vrtenca, Gejerjevega vrtenca in navadnega škržka. Večina novih podatkov je vezanih na ozkega vrtenca in navadnega škržka, ki sta bila v projektni nalogi prednostni vrsti. Habitatni tipi obeh vrst so zelo občutljivi in posegi vanje so lahko uničujoči zanju. Meliorizacije močvirnih površin in onesnaževanje vodotokov sta še vedno glavna dejavnika, ki omenjene štiri vrste postavljata v neugodna stanja.

4.1 Pregled zakonodaje

V Sloveniji je drobni svitek zavarovan z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur.l. RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007) in uvrščen v njeni prilogi 1A in 2A (varstvo domorodne vrste in varstvo habitata), ozki in Gejerjev vrtenec sta zavarovana z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur.l. RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007) in uvrščena v prilogo 2A (varstvo habitata), navadni škržek je kot prizadeta vrsta uvrščen v Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Ur.l. 82/2002), zavarovan pa z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur.l. RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007) in uvrščen v njeni prilogi 1A in 2A (varstvo domorodne vrste in varstvo habitata).

4.2 Priporočila za varstvene ukrepe

4.2.1 Varstvo habitatov

Za ohranjanje habitata ozkega in Gejerjevega vrtenca je potrebno:

- preprečiti izsuševanje mokrotnih habitatov (travnikov, pašnikov, močvirij)
- ohranjati obstoječi vodni režim ob mokrotnih habitatih
- ohranjati in vzbudovati ekstenzivno pašništvo na mokrotnih travnikih in pašnikih

Za ohranjanje habitata navadnega škržka v ugodnem stanju je treba preprečiti onesnaževanje voda s pesticidi in gnojili, vnos hranil, slabšanje življenjskega prostora (odvzemi vode, regulacije, hidromelioracije, osuševanja) in prekomerni izlov nekaterih ribjih vrst. Potrebno je ohraniti sedanji obseg naravne ohranjenosti vodotokov in izboljšati vodotoke, ki so zaradi posegov in onesnaževanja postali neprimerni za vodni živelj. Ukrepom, ki so jih navedli Govedič in sodelavci (2007:78) dodajamo še:

- ohranjajo se naravne strukture v vodotokih (sedimentno dno, naplavine v okljukah,...)
- ohranja se ribji stalež in prehodnost vodotokov za ribje vrste

5. PREDLOG DODATNIH pSCI OBMOČIJ

V okviru predloga dodatnih pSCI območij smo najprej preverili najdišča vrst znotraj obstoječih pSCI območij, potem smo preverili najdišča v neposredni bližini obstoječih pSCI območij in v zadnji fazi smo glede na podatke vzorčenja in posredne kazalce kvalitete habitata izbrali lokacije z vitalnimi populacijami in jih predlagali kot dodatna pSCI območja za obravnavani vrsti.

Tabela 23. Predlog najdišč ozkega vrtenca za vključitev v Natura 2000 območja (št. lok – je zaporedna številka lokacije iz podatkovne zbirke; pkv – predlog za kvalifikacijsko vrsto ; ppr – predlog prostorske razširitve).

Št. lok.	Najdišče	Varstveni status	Stanje
1648	Bloke	Bloščica	pkv
393	Zakraj	Bloščica	pkv
2088	Nad izvirov Studena	Kostanjeviška jama	pkv
4016,1	občasno nekošeni travnik ob kolovozu	Dobrava - Jovsi	pkv
4016,2	naključno izbrane lopate košenega travnika, Jovsi	Dobrava - Jovsi	pkv
4016	suhi kanal ob kolovozu čez Jovsi	Dobrava - Jovsi	pkv
3407	naplavine potoka Žvika na izvirov		ppr
3392	izvir potoka Idrija, najbolj zahodni		ppr
3398	sediment iz potoka Idrija		ppr
3396	naplavine potoka Idrija		ppr
2372	Izvir pod vasjo Svino		ppr
3399	voda v kanalu pod cevastim mostičkom		ppr
2350	Izvir pod cesto, 1 km E od križišča v Strunjanu		ppr
2451,2	kanal ob školjčiču, Sv. Katarina		ppr
2451,1	ob kanalu pri pogorišču, Sv. Katarina		ppr
4118	naplavine potoka Reka pod brano		ppr
4145,1	nekošeni močvirni otoček sredi košen.trav.		ppr
4146	trstičevje ob cesti Senično>Golnik		ppr
4146,1	med trstičevjem in livado, Senično;Golnik		ppr
4146,2	naplavine potočka ob trstičevju		ppr
4144,1	močvirje pod cesto Golnik;Goriče		ppr
4142	trstiče in močvirnati otoček na obronku gozdička		ppr
1981	cc. 100 m nizvodno od 3. ribnika		ppr
4143	izvirček stranskega potoka v potok Milka		ppr
3488	močvirnati nekošeni travnik pod Planšarskim jezerom		ppr
4274,6	brežina suhe struge brezimenega potočka		ppr
4274,1	brezimeni potoček, sediment		ppr
1606	nanos Save		ppr
4320	naplavine mrtvice Save pri Lazah		ppr
4304,1	naplavine suhega dela Stajskega potoka pred mrtvico		ppr
1146	izvir pri ribniku Moravče		ppr
4078,1	naplavine Radulje v vasi Zalog		ppr
1381	izvir na travniku 1km W od Škocjana na Dolenj.		ppr

1378	Izvir ob cesti Dobruška vas proti Škocjanu	ppr
2262	Brezje	ppr
3989	izvir ob železniški čuvajnici	ppr
3993,1	potoček iz izvira v Sp.Libni	ppr
3993	ob kaptažah in pogorišče med cesto in železnico	ppr
555	Anže (ob potoku Brestanica)	ppr
3983	zaraščen breg Save (vm št. 1)	ppr
1353	izvir ob cesti Stari Grad pri Krškem, 4kmE	ppr
3916,2	Dračje v izlivnem kanalu v gramoznico št. 1	ppr
1629	Globočice, NW Čatež	ppr
343	izvir v vasi, Pišce	ppr
3892	Vrbina, nekošeni travnik na obrežju Save, karta 27	ppr
4016,1	občasno nekošeni travnik ob kolovozu	ppr
4016	suhi kanal ob kolovozu čez Jovsi	ppr
245	Hrastovec, zajetje 2kmS	ppr
4119,1	naplavine Ledave	ppr

Tabela 24. Predlog najdišč navadnega škržka za vključitev v Natura 2000 območja.

1933	Radulja (Grad Klevevž)	Radulja	pkv
1152,1	potok Toplica v Družinski vasi	Toplica	pkv
4133	sotočje pot. Dobje in brezimen. pot. iz ribnika Goričica	Volčeke	pkv
4116	potok Račna J od ceste JV od separacije	Krakovski gozd	pkv
4027	Ribnik Štatenberšek, izlivni potoček	Ličenca pri Poljčanah	pkv
4027,1	do mostička	Ličenca pri Poljčanah	pkv
4052	potok Buča	Kozjansko - Dobrava - Jovsi	pkv
4062	Sotla ob izlivnem delu Buče	Kozjansko - Dobrava - Jovsi	pkv
4055	potok Trebščica, od mostu do izliva v Bistrico	Kozjansko - Dobrava - Jovsi	pkv
4053	reka Bistrica	Kozjansko - Dobrava - Jovsi	pkv
3784	plitvina od trstičja proti pomolu vile Bled		ppr
4094	povirna pritoka Rečice pod vasjo Podhom		ppr
4229	potoček pri Belci		ppr
4226	Buč, potok		ppr
4093	potok Rečica na Selški cesti		ppr
4117,2	levi pritok potoka Reka iz ribnika Dednik		ppr
4117,2	levi pritok potoka Reka iz ribnika Dednik		ppr
4117,2	levi pritok potoka Reka iz ribnika Dednik		ppr
4117,1	potoček v ribnik Dednik razdeljen na dva kraka		ppr
4117,1	vstopni potoček v ribnik cca 60 m od rampe		ppr
4104	sotočje potoka Ostrožnika in Gradaščice		ppr
1893	Glinščica ob poti Brdo>Podutik		ppr
2342	Bazeni v Botaničnem vrtu		ppr
2339,3	Vrtaški potok, Vrtače		ppr
2339	Vrtaški potok, Vrtače		ppr
4188,1	izstopni potok (Trebnik) iz jezera		ppr
4188,1	izstopni potok (Trebnik) iz jezera		ppr

2336	Trnava potok, J od vasi	ppr
4078	Radulja pri bencinski črpalki	ppr
4078	reka Radulja	ppr
4128	Ostrožni potok cca 1,2km od Bač	ppr
4008	potok Močnik v vasi Zg. Obrež	ppr
4008	potok Močnik v vasi Zg. Obrež	ppr
4039	Sotla pod jezom pri železniški postaji	ppr
4039,1	naplavine Sotle pod jezom pri železniški postaji	ppr
4039	Sotla pod jezom pri železniški postaji	ppr
4039	Sotla pod jezom pri železniški postaji	ppr
4042	Mestinjščica pod mostom	ppr
2376	Sotla	ppr
4040	Sotla pod mostom ob Aqualuni	ppr
4005,6	šesti betonsko skalnati umetni jezik in laguna	ppr
4005,6	šesti betonsko skalnati umetni jezik in laguna	ppr
4005,6	šesti betonsko skalnati umetni jezik in laguna	ppr
3894	obala Save od Dvorskega potoka > Termam Čatež	ppr
4113	potok Žabjek	ppr
4113	potok Žabjek	ppr
2345	Pesnica, reka	ppr
4196	Črete, akumulacija in iztočni kanal	ppr
2344	Globovnica	ppr
1559	Plitvica, ob	ppr
4122	Ledava ob bivšem MP Sotina	ppr
4123	potok Lukaj v vasi Dol. Slaveči	ppr

6. PREDLOG MONITORINGA

Za monitoring ozkega vrtenca predlagamo:

- močvirnati travnik pri Lavrici (št. lokal.: 3459).
- izvorni del potoka Idrija v Starem Selu, Kobarid (št. lokal.: 3392, 3396, 3398, 3399)
- severovzhodni obrežni del Škocjanskega zatoka ob najstarejši postavljeni opazovalnici (št. lokal.: 3431) in na ograjenih močvirnih pašnikih v Bonifiki.
- močno zaraščen in občasno poplavljen pas opuščene travnika med železniško progo in cesto v Spodnjih Libnah, jugovzhodno od Krškega (št. lokal.: 3989; 3993; 3993,1).

Za monitoring navadnega škržka predlagamo (slika 52);

- levi pritok potoka Reka, ki izteka iz ribnika Dedni, Logatec (št. lokal.: 4117,2)
- reka Mirna, pri sotočju z Bistrico, Bistrica pri Mokronogu (št. lokal.: 4109)
- reka Radulja, Zalog pri Škocjanu (št. lokal.: 4078)
- lagune v reki Savi, Podgračeno, Obrežje (št. lokal.: 4005,6)
- Ledava v vasi Serdica, Serdica, Pertoča (št. lokal.: 4121)
- Ledava, med mostom in jezom, Večeslavci, Cankova (št. lokal.: 4119)
- izstočni potoček iz Braslovškega jezera, Pšaki, Braslovče (št. lokal.: 4188,1)
- Ostrožni potok cca 1,2 km od Bač, Ostrožno pri Ponikvi (št. lokal.: 4128)
- Mestinjščica pod mostom, Sodna vas (št. lokal.: 4042)
- potok Rečica na Selški cesti, Bled (št. lokal.: 4093)

7. VIRI

- Aldridge, D.C., 1999. The Morphology, growth and reproduction of Unionidae (Bivalvia) in a fenland waterway. *J. Moll. Stud.* 65: 47–60.
- Anonymus (Ed.) 2007. Kakovost jezer v letu 2006. Agencija republike Slovenije za okolje, Ljubljana. 167 str.
- Barker, G., 1999. The Biology of terrestrial Molluscs. – Cabi Publishing, pp 558.
- Bole, J., 1962. Mehkužci triglavskega narodnega parka in okolice (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia). – *Varstvo narave I*: 57–85.
- Bole, J., 1967. Mehkužci in zoogeografski položaj Rakovega Škocjana. – *Varstvo narave 5*: 129–137.
- Bole, J., 1969. Ključi za določevanje živali – Mehkužci. Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani in Društvo biologov Slovenije. 115 str.
- Bole, J., 1974. Malakološke značilnosti loškega ozemlja. – *Loški razgledi* 21.
- Bole, J., 1976. Mehkužci Notranjskega Snežnika in okolice. – *Varstvo narave 9*: 55–63.
- Bole, J., 1977. Mehkužci Šmarne gore. – *Varstvo narave 10*: 57–62.
- Bole, J., 1977. Mehkužci. – *Vodniki po loškem ozemlju 1*, (Lubnik): 70–74.
- Bole, J., 1978. Mehkužci Ratitovca. – *Vodniki po loškem ozemlju 2*, (Ratitovec): 91–97.
- Bole, J., 1979. Malakološke raziskave v nekaterih fitocenozah Slovenije. – *Drugi kongr. ekol. Jug.* 2: 387–396.
- Bole, J., 1979. Malakološke značilnosti Planinskega polja in okolice. – *Varstvo narave 12*: 33–44.
- Bole, J., 1979. Mehkužci Cerkniskega jezera in okolice. – *Acta carsol.* 8 (3): 201–236.
- Bole, J., 1981. Zoogeographische Analyse der Landschnecken des Dinarischen Gebietes Sloweniens. *Razpr. IV. razr. SAZU* 23 (4): 119–146.
- Bole, J., 1985. Živalstvo. – Triglavski narodni park: *Vodnik*: 87–100.
- Bole, J., 1986. Mehkužci v okolici Sorice. – *Vodniki po loškem ozemlju 5* (Sorica in Soriška planina): 86,73.
- Bole, J., 1988. Rdeči seznam mehkužcev (Mollusca). – *Rdeči seznam ogroženih rastlinskih in živalskih vrst. (Ekspertiza)* : 32–37.
- Bole, J., 1992. Mehkužci Kraškega roba. – *Proteus* 54 (6–7): 234–235.
- Bole, J., 1992. Rdeči seznam ogroženih kopenskih in sladkovodnih mehkužcev (Mollusca) v Sloveniji. – *Varstvo narave 17*: 183–189.
- Bole, J. & R. Slapnik, 1997. Zoogeographische analyse der Landschnecken des alpinen Gebietes Sloweniens. *Malak. Abh. Vol.* 18 (2): 271–276.
- Bole, J. & R. Slapnik, 1998. Molluscs (Gastropoda: Prosobranchia, Pulmonata; Bivalvia) of the Kočevje and Ribnica region (Slovenia). *Razprave IV. razreda SAZU* .
- Buddensiek, V., Lengel, H., Fleischauer-Rössing, S. & K. Wächtler, 1993. Studies on the chemistry of interstitial water taken from defined horizons in the fine sediments of bivalve habitats in several northern German lowland waters II: Microhabitats of *Margaritifera margaritifera* L., *Unio crassus* (Philipsson) and *Unio tumidus* Philipsson. *Arch. Hydrobiol.* 127(2): 151 – 166.
- Cameron, R.A.D., 2002. Life-cycles, molluscan and botanical associations of *Vertigo angustior* and *Vertigo geyeri* (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European Vertigo species.* *Heldia* 5 (7): 95–110.
- Cameron, R.A.D., Colville, B., Falkner, G., Holyoak, G.A., Hornung, E., Killeen, I.J., Moorkens, E.A., Pokryszko, B.M., Proschwitz, T. Von, Tattersfield, P. & I. Valovirta, 2002. Spe-

- cies Accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana* (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 151–170.
- Cossignani, T. & V. Cossignani, 1995. Atlante delle Conchiglie terrestre e dulciacquicole Italiane. Engel, H.&, K.Wächtler, 1989. Some peculiarities in developmental biology of two forms of the freshwater bivalve *Unio crassus* in northern Germany. *Arch. Hydrobiol.* 115(3): 441–450.
- Falkner, G., 2002. The status of the four Annex II species of *Vertigo* in Bavaria (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 59–72.
- Falkner, G., Ripken, T. E. J. & M. Falkner, 2002. “Mollusques continentaux de France – Liste de Référence annotée et Bibliographie” with an introduction (in French) by PHILIPPE BOUCHET, Muséum national d’Histoire naturelle – Laboratoire de biologie des invertébrés marins et de malacologie, Paris.
- Falkner, G., Bank, R. A. & T. Von, Proschwitz, 2001: Check-list of the non-marine molluscan species-group taxa of states of northern, atlantic and central Europe (CLECOM I). *Heldia* 4: 1–76.
- Fechter, R. & G. Falkner, 1989. Weichtiere. Die farbige Naturführer, München.
- Fechter, R. & G. Falkner, 1990. Steinbach’s Naturführer: Weichtiere. Mosaik Verlag, München, str. 142–143, 260–261.
- Fechter, R. & G. Falkner, 1990. Weichtiere. Europäische Meeres – und Binnenmollusken. Mosaik Verlag: 1–287.
- Holyoak, G.A., 2002. Upland habitats of *Vertigo geyeri* in Ireland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 119–123.
- Hornung, E., Majoros, G., Feher, Z. & A.Varga, 2002. An overview of the *Vertigo* species in Hungary: their distribution and habitat preferences (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 51–57.
- Govedič, M., Jakopič, M., Rebeušek, F., Vrezec, A., Trčak, B., Erjavec, D., Grobelnik, V., Kapla, A., Rozman, B. & A. Šalamun, 2006. Pilotna naravovarstvena študija v treh naseljenih gorskih dolinah občine Tržič vključno z inventarizacijo habitatnih tipov in kvalifikacijskih vrst (Projekt: Karavanke Natura 2000 (Phare čezmejno sodelovanje Slovenija-Avstrija 2003)). Naročnik: Občina Tržič. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 84 str. [PDF] http://www.ckff.si/dokumenti/trzic_karavanke_n2k.pdf
- Jaekel, S. G. A., Klemm, W. & W. Meise, 1958. Die Land- und Süßwasser- Mollusken der nördlichen Balkanhalbinsel. – Abh. Ber. Staat. Mus. Tierkunde Dresden, 23 (2): 141–205.
- Jalžić, B., 1998. The stygobiont bivalve *Congerina kusceri* BOLE, 1962 (Bivalvia, Dreissenidae) in Croatia. *Nat. Croat.* 7/4: 334–347.
- Jogan, N., Kaligarič, M., Leskovar, I., Seliškar, A. & J. Dobravec/I. Leskovar & J. Dobravec (ured.) 2004. Habitatni tipi Slovenije HTS 2004: tipologija. Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo – Agencija Republike Slovenije za okolje. Ljubljana. 64 str. <http://www.arso.gov.si/narava/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/HabitatniTipi-Slovenije2004.pdf>
- Kerney, M., 1999. Atlas of the land and freshwater molluscs of Britain and Ireland. – 261 pp. Colchester, Essex (Harley Books).
- Kerney, M., Cameron, R. A. D. & J.H. Jungbluth, 1983. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Paul Parey Verlag: 1–384. Hamburg und Berlin.

- Killeen, I.J., 1991. Two surveys of the snail *Vertigo angustior* in Suffolk. – Nature Conservancy Council Contract Survey Report 134.
- Killeen, I.J., 1992. The land and freshwater molluscs of Suffolk. – 171 pp., 1 map, 15 pls. Ipswich (Suffolk Naturalists Society).
- Killeen, I.J., 1993. The distribution and ecology of the snail *Vertigo angustior* at Oxwich and Whitford Burrows NNRs, Gower, South Wales. – Countryside Council for Wales Contract Science Report 20.
- Killeen, I.J., 1996a. *Vertigo angustior* JEFFREYS, 1830. – In: Helsdingen, P.J. Van, Willemse, I. & M.C.D., Speight, (eds.), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part III – Mollusca and Echinodermata. – Nature and Environment 81: 483–490.
- Killeen, I.J., 2001a. Surveys of EU Habitats Directive *Vertigo* species in England: 1. *Vertigo geyeri* in Sunbiggin Tarn & Moors, Cumbria. – English Nature Research Reports 418: 50 pp.
- Killeen, I.J., 2001b. Surveys of EU Habitats Directive *Vertigo* species in England: 2. *Vertigo angustior* at Flordon Common SAC, Norfolk and Fritton Marshes pSSSI, Suffolk. – English Nature Research Reports 419: 43 pp.
- Killeen, I.J., 2002. A review of EUHSD *Vertigo* species in England and Scotland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 73–84.
- Klemm, W., 1960. Mollusca. – *Catalogus faunae Austriae* 7a: 1–59.
- Klemm, W., 1974. Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuse-Schnecken in Österreich. – *Denkschr. Österr. Akad. Wien* 117: 1–503.
- Köhler, R., 2006. Observations on impaired vitality of *Unio crassus* (Bivalvia: Najadae) populations in conjunction with elevated nitrate concentration in running waters. *Acta hydrochim. hydrobiol.* 2006, 34: 346–348. Short Communication
- Kotarac, M., Šalamun, A., Govedič, M. & M. Podgorelec, 2006. Popis velikega studenčarja (*Cordulegaster heros*) s predlogom conacije Natura 2000 območja Goričko (SI3000221). Zasnova conacij izbranih Natura 2000 območij (7174201-01-01-0002) (Phare čezmejno sodelovanje Slovenija-Avstrija 2003). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 31 str.
- Ložek, V., 1956. Ključ československých měhkýšů. Bratislava.
- Ložek, V., 1964. Quartarmollusken der Tschechoslowakei. – *Rozpr. Ustr. ust. geol.* 31.
- Marriot, D.K. & R.W. Marriot, 1982. The occurrence of *Vertigo angustior* in north Lancashire. – *J. of Conch.* 31 (1): 72.
- Mildner, P., 1998. Faunistisch bemerkenswerte nachweise von gastropoden im Kärnter und Osttiroler Raum. *Stapfia.* 55:713–718.
- Mildner, P., 2000. Zur Verbreitung der Schnecken- und Muschelarten gemäß der FHH-Richtlinie in Kärnten. *Kärntner Naturschutzberichte* 5: 54–61.
- Mildner, P., 2000.: Zur Verbreitung von *Vertigo antivertigo* (Draparnaud, 1801) und *Vertigo geyeri* (Lindholm, 1925) (Gastropoda, Stylommatophora, Vertiginidae) in Kärnten. *Carinthia* II 190./110 Jahrgang: 531–536.
- Mildner, P. & M. Taurer, 2002.: Beitrag zur Unionidenfauna Karntens (Mollusca: Bivalvia: Unionidae). *Rudolfinum. Jahrbuch des Landesmuseums Karnten* 2002: 417–446.
- Mildner, P. & J. Troyer-Mildner, 1992. Zum Bestand der Gemeinen Flussmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON, 1788 (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) in Karnten. *Carinthia* II 182./102 Jahrgang: 101–112.
- Moorkens, E.A., 2002. The *Vertigo* Workshop field excursion to Pollardstown Fen (Co. Kildare) with a provisional list of the Mollusca known from the site. Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 179–180.

- Moorkens, E.A. & K.Gaynor, 2002. Studies on *Vertigo angustior* at a coastal site in western Ireland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 125–134.
- Morton, B., Velkovrh, F. & B.Sket, 1998. Biology and anatomy of the “living fossil” *Congeria kusceri* (Bivalvia: Dreissenidae) from subterranean rivers and caves in the Dinaric karst of former Yugoslavia. — *J. Zool.*, 245 (2): 147–174.
- Perko, D. & M.Orožen Adamič, (Eds.) 1998. Slovenija – pokrajine in ljudje. Založba mladinska knjiga, Ljubljana, 735 pp.
- Pfleger, V., 1984. Schnecken und Muscheln Europas (Land- und Süßwasserarten), Kosmos Verlag, Stuttgart. str. 174–175.
- Pintér, L., Rinchnovsky A. & A.S. Szigethy, A.S., 1979. A magyarországi recens puhatestűek elterjedése. Budapest, A tudományok ismeretterjesztő tarsulat, Bacsiskun megyei szervezete, Biológiai szakosztályának, Időszakos malakológiai közleményei, Soosiana, 351 pp.
- Poboljšaj, K., Leskovar, I.&M. Povž , 2002. Inženiring in zastopanje investitorja za projekt „Slovensko-madžarska železniška povezava na odseku Puconci-Hodoš-državna meja“ – Monitoring v času izvajanja gradnje železniške proge Puconci-Hodoš od julija 2001 do aprila 2002 (končno poročilo). Naročnik: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 21 str., pril.
- Remec-Rekar, Š., (Ed.) 2008. Kakovost jezer v letu 2007. Agencija republike Slovenije za okolje, Ljubljana, 167 str.
- Pokryszko, B.M., 1990. Life history and population dynamics of *Vertigo pusilla* O.F. MULLER, 1774 (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae), with some notes on shell and genital variability. – *Ann. Zool.* 43 (21): 407–430.
- Pokryszko, B. M., 2002. *Vertigo* of continental Europe-autecology, threats and conservation status (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 13–25.
- Preece, R.C. & M.J. Willing, 1984: *Vertigo angustior* living near its type locality in South Wales. – *J. of Conch* 31 (5): 340.
- Proschwitz, T. Von, 2002. A review of the distribution, habitat selection and conservation status of the species of the genus *Vertigo* in Scandinavia (Denmark, Norway and Sweden) (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 27–50.
- Sharland, E.C., 2001. Autecology of *Vertigo angustior* and *Vertigo geyeri* in Wales. – Ph. D. Thesis, University of Sheffield, UK.
- Slapnik, R., 2003. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 : Mehkužci (Mollusca) : urgentno poročilo. Ljubljana, str.:39.
- Slapnik, R., 2004. Natura 2000: Sladkovodni in kopenski mehkužci. *Proteus* 67(2–3): 99–104.
- Speight, M.C.D., 2002. The mechanisc of the *Vertigo* Workshop. Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 173–177.
- Speight, C. D. M., Moorkens E. A. & G. Falkner (Ed.) 2002. Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 1–183.
- Turner, H. et all 1998: Atlas der mollusken der Schweiz und Lichtensteins. Documenta faunistica helveticae 17, Centre suisse de cartographie de la faune. 70 Sfr.
- Valovirta, I., 2002. The habitat and status of *Vertigo angustior*, *V. Genesisii*, ang *V. Geyeri* in Finland and nearby Russian Karelia (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. *Heldia* 5 (7): 85–94.
- Vaupotič, M.&F. Velkovrh, 1997. Prispevek k poznavanju favne mehkužcev (Mollusca) v severovzhodni Sloveniji. *Acta Biologica Slovenica* 41(1): 37–45.
- Vaupotič , M., 2004. Favna mehkužcev Krajinskem parku Mura. *Proteus* 66(7): 304–310.

- Vaupotič, M., 2006. Popis potočnega škržka (*Unio crassus*) in ozkega vrtenca (*Vertigo angustior*) 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). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 27 str.
- Vaupotič, M. & M. Govedič, 2009. Razširjenost potočnega škržka (*Unio crassus* Philippon, 1788) na Goričkem (SV Slovenija). Natura Slovenie (v tisku).
- Velkovich, F., 2003. Mehkužci – Mollusca. V: Sket, B., Gogala, M. & V. Kustor, (Eds.), Živalstvo Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, str. 109–132.
- Waldén, H.W., 1966. Einige Bemerkungen zum Ergänzungsband zu EHRMANN'S „Mollusca“, in „Die Tierwelt Mitteleuropas“. – Arch. Moll. 95 (1/2): 49–68.
- Waldén, H.W., 1981. Communities and diversity of land molluscs in Scandinavian woodlands. I. High diversity communities in taluses and boulder slopes in SW Sweden. – J. of Conch. 30 (6): 351–372.
- Weber, E., 2005. Population size and structure of three mussel species (Bivalvia: Unionidae) in a northeastern German river with special regard influences of environmental factors. Hydrobiologia 537: 169–183.
- Wilbur, K. M., Clarke M. R. & E. R. Trueman (Editors) 1988. Mollusca: Form and Function.
- Willing, M.J., 2002. *Vertigo geyeri* on the island of Islay, western Scotland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). Proceedings of the Workshop on Conservation Biology of European *Vertigo* species. Heldia 5 (7): 111–118.
- Zettler, M.L., 1997. Morphometrische Untersuchungen an *Unio crassus* PHILIPSSON 1788 aus dem nordeuropäischen Vereisungsgebiet (Bivalvia: Unionidae). Malakologische Abhandlungen 18; 19: 213–232.
- Zettler, M. L. & U. Jueg, 2007. The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philippon, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC habitats Directive. Mollusca 25 (2): 165–174
- Zilch, A. & S. G. A. Jaeckel, 1962. Mollusken. In: Die Tierwelt Mitteleuropas II (1), Ergänzung 1–294.

PRILOGA 1

NAVODILA ZA VZORČENJE DROBNEGA SVITKA

Prostorski podatki:

Točna lokaliteta: opis lokalitete, ki naj definira tip habitata, najbližji kraj in oddaljenost od večje kmetije/domačije; v primeru GPS koordinat je dovolj številka vzorčnega mesta, najbližji kraj in zaporedna številka lokacije v GPS

X, Y – koordinate odčitane iz GPS in usklajene z koordinatami iz naravovarstvenega atlasa

legit – ime, priimek

datum – datum vzorčenja

čas vzorčenja – ura vzorčenja

Fotografij(e) – pred začetkom vzorčenja posnete fotografije habitata, vzorčnega mesta in izbranih vzorčnih ploskev

površina pregledanega vzorčnega mesta: podana v m²

Velikost vzorčnih ploskev – 20 × 20 cm, 25 × 25 cm, 50 × 50 cm

Število odvzetih vzorcev: napišemo število vzorčenih vzorčnih ploskev

Populacijski podatki:

Vrsta –

Številka vzorčne ploskve – napišemo številko vzorčne ploskve in površino

število najdenih osebkov – popišemo število juvenilnih in odraslih osebkov

stopnja aktivnosti – za vsake polžka zabeležimo v kakšnem stanju smo ga našli;
a – aktiven, z – zalizan.

število najdenih hišic – popišemo število juvenilnih in odraslih hišic

ostali vrste polžev – določimo ostale vrste polžev in njihovo število

št. odvzetih osebkov – (potrebno dovoljenje)

Opis habitata:

Floristični popis - popišemo vodilne rastlinske vrste

Fitocenološka združba – določimo rastlinsko združbo

Fizikalno-kemijski parametri

Temperatura vode – izmerimo temperaturo vode

NO₃-N

Fosfati

Težke kovine

Ostalo

NAVODILA ZA VZORČENJE OZKEGA IN GEJERJEVEGA VRTENCA

Prostorski podatki:

Točna lokaliteta: opis lokalitete, ki naj definira tip habitata, najbližji kraj in oddaljenost od večje kmetije/domačije; v primeru GPS koordinat je dovolj številka vzorčnega mesta, najbližji kraj in zaporedna številka lokacije v GPS

X, Y – koordinate odčitane iz GPS in usklajene z koordinatami iz naravovarstvenega atlasa

legit – ime, priimek

datum – datum vzorčenja

čas vzorčenja – ura vzorčenja

Fotografij(e) – pred začetkom vzorčenja posnete fotografije habitata, vzorčnega mesta in izbranih vzorčnih ploskev

površina pregledanega vzorčnega mesta: podana v m²

Velikost vzorčnih ploskev – 20 × 20 cm, 25 × 25 cm, 50 × 50 cm

Število odvzetih vzorcev: napišemo število vzorčenih vzorčnih ploskev

Populacijski podatki:

Vrsta – za vsako vrsto je svoj popisni list

Številka vzorčne ploskve – napišemo številko vzorčne ploskve in površino

število najdenih osebkov – popišemo število juvenilnih in odraslih osebkov

stopnja aktivnosti – za vsake polžka zabeležimo v kakšnem stanju smo ga našli; a – aktiven, z – zalizan.

število najdenih hišic – popišemo število juvenilnih in odraslih hišic

ostali vrste polžev – določimo ostale vrste polžev in njihovo število

št. odvzetih osebkov – (potrebno dovoljenje)

Opis habitata:

Floristični popis – popišemo vodilne rastlinske vrste

Fitocenološka združba – določimo rastlinsko združbo

Stopnja zamočvirjenosti – določimo trenutni nivo podtalnice oz. podamo stopnjo zamočvirjenosti (visoka – prisotna voda na rastišču; srednja – zelo mokro rastišče; nizka – vlažno rastišče)

NAVODILA ZA VZORČENJE NAVADNEGA ŠKRŽKA

Prostorski podatki

Točna lokaliteta: opis lokalitete, ki naj definira tip habitata, ime potoka (če ga ima), najbližji kraj in oddaljenost od večje kmetije/domačije; v primeru GPS koordinat je dovolj ime potoka, najbližji kraj in zaporedna številka lokacije v GPS

X, Y – koordinate odčitane iz GPS in usklajene z koordinatami iz naravovarstvenega atlasa

legit – ime, priimek

datum – datum vzorčenja

začetek vzorčenja: ura začetka vzorčenja

številka fotografij(e): pred začetkom vzorčenja posneta gorvodna fotografija habitata (na sliki naj bo zajeta predvsem celotna širina potoka, vidi se naj tudi obrežna vegetacija)

konec (vzorčenja): ura konca vzorčenja

dolžina pregledanega odseka: podana v metrih kot subjektivna ocena vzorčevalca; še enkrat uporabno kot mera napora; pomebno zaradi vijugastih potokov, ki niso vidni po DOF

število fotografij – v primeru da bo več fotografij zapis številna fotografij;

Populacijski podatki

Vrsta – za vsako vrsto je svoj popisni list

Številu ujetih po protokolu –

M (male), **F** (female)

število najdenih školjk odseku

število najdenih lupin (polovic lupin) odseku – popišemo število

ostale živali –

št. odvzetih osebkov – (potrebno dovoljenje)

Opis habitata

povprečna globina: trenutna povprečna globina v cm

povprečna omočena širina struge: odključana vrednost za **trenutno** (v času vzorčenja) in **običajno omočeno širino potoka**; pri nekaterih potokih bo enaka; običajna omočena širina potoka je pogosto pogojena s povprečnim vodostajem, ki omogoča/preprečuje rast obrežne vegetacije; širina se običajno spreminja lahko tudi od 0,5 do 4 m na vzorčnem odseku vendar zapišete povprečje.

Substrat dna: po končanem vzorčenju oceniš pokrovnost dna, ki je trenutno omočeno; v polja se vnesejo % tako da je skupna vsota 100 %;

Šifra Kategorija Opis Premer delcev

- 1 Megalital Skale, živa skala (beton) >40 cm
- 2 Makrolital Veliki kamni 20–40 cm
- 3 Mezolital Majhni kamni 6–20 cm
- 4 Mikrolital Prod 2–6 cm
- 5 Akal Gramoz 0,2–2 cm
- 6 Psamal Pesek 6 mm–2 mm

- 7 Psamopelal Pesek z muljem <0,2 mm
- 8 Pelal Mulj (organski) <0,006 mm
- 9 Argilal Ilovica, glina <0,006 mm

Tip toka (hitrost)

Po končanem vzorčenju oceniš trenutno hitrost; v polja se vnesejo % tako da je skupna vsota 100 %;

Šifra Kategorija Opis

- 1 Prelivanje – Preliv vode v stiku s substratom (kaskada)
- 2 Lomljeni stoječi valovi – Peneči valovi (bela voda)
- 3 Nelomljeni stoječi valovi – Valovi, ki se ne penijo
- 4 Kaotični tok – Kombinacija treh ali več tipov tokov brez urejenega vzorca
- 5 Rahlo valovanje – Vodna gladina je brez stoječih valov, voda teče navzdol s skodrano gladino
- 6 Kipenje – Gladina se lomi, kot da bi spodaj izviral voda
- 7 Lateralno premikajoči valovi – Valovanje ob robu omočenega dela struge
- 8 Gladki tok (drsenje) – Zaznaven tok je gladek, brez vrtincev
- 9 Ni opaznega toka – Voda navidezno stoji (zatoni, zajezitve in mrtvice)

Brežina:

Šifra Brežina: Opis

- 1 Naravna: koreninski sistem – Večji del brežine tvori koreninski sistem dreves; številna skrivališča med koreninami; vmes tudi lahko mrtva drevesa
- 2 Naravna: Brežina peščena/zemlja/mulj – Brežino tvori prst ali drugi finejši materiali (glina); brežina običajno strma. lahko spodkopana, spodkopana; pogosta erozija
- 3 Naravna: prodnata – Večji del brežine tvori prod; brežina ni spodkopana saj je pogosta erozija in v primeru prodnate brežine spodkopanost pogosto tudi ni mogoča saj se stene sproti krušijo; npr. prehod prodišča v vodo
- 4 Naravna: skalnata – Večji del brežine tvorijo različno velike skale (številni vmesni prostori)
- 5 Umetna: utrjeno z debli, vrbovimi popleti – Regulirana struga, katere breg so utrdili z naravnimi materiali
- 6 Umetna: regulirana vendar ne utrjena – Običajni regulirani/uravnani potoki
- 7 Umetna: regulirana struga pri kateri so brežine utrjene s skalami ali večjimi betonski bloki (vmes so razpoke) – (primer: breg reke Mure)
- 8 Umetna: beton brez razpok (betonirane skale) – Popolnoma betoniram breg brez kakršnih koli skrivališča; lahko tudi skale, vendar so vmesni prostori betonirani (primer: Glinščica pri biološkem središču).

PRILOGA 2

OBRAZEC ZA VNOS PODATKOV ZA DROBNEGA SVITKA

Lokaliteta

Številka nahajališča:
Ime nahajališča:
Najbližji zaselek, kmetija (karte 1 : 25 000):
Najbližji kraj (Atlas Slovenije):
X, Y – koordinate:
Legit:
Datum:
Čas vzorčenja:
Površina pregledanega vzorčnega mesta:
Številka in lega vzorčne ploskve:
Površina vzorčne ploskve:
Številke fotografij:

Opis habitata

Floristični popis:
Fitocenološka združba :
Fizikalno-kemijski parametri Temperatura vode: NO ₃ -N: Fosfati: Težke kovine: Ostalo:

Populacijski podatki

Število najdenih osebkov odrasli: juvenilni:
Število najdenih hišic:
Ostale vrste mehkužcev:

OBRAZEC ZA VNOS PODATKOV ZA OZKEGA IN GEJERJEVEGA VRTENCA**Lokaliteta**

Številka nahajališča:
Ime nahajališča:
Najbližji zaselek, kmetija (karte 1 : 25 000):
Najbližji kraj (Atlas Slovenije):
X, Y – koordinate:
Legit:
Datum:
Čas vzorčenja:
Površina pregledanega vzorčnega mesta:
Številka in lega vzorčne ploskve:
Površina vzorčne ploskve:
Številke fotografij:

Opis habitata

Floristični popis:
Fitocenološka združba :
Stopnja zamočvirjenosti:

Populacijski podatki**VRSTA:**

Število osebkov odrasli aktivni: odrasli zalizani: juvenilni aktivni: juvenilni zalizani:
Število hišic odrasli: juvenilni:
Ostale vrste polžev:

OBRAZEC ZA VNOS PODATKOV ZA NAVADNEGA ŠKRŽKA**Lokaliteta**

Legit:
Datum:
Začetek vzorčenja:
Konec (vzorčenja):
Dolžina pregledanega odseka:
Številka in lega vzorčne ploskve:
Površina vzorčne ploskve:
Številke fotografij:

Opis habitata

Povprečna globina:
Širina struge:
Tip toka (hitrost):
Substrat dna:
Brežina:
Vegetacija:
Podatki o prisotnosti groženj:

Fizikalno-kemijski podatki

Temperatura vode:
Osebnost kisika:
NO ₃ -N:
Fosfati:
Vonj vode:
Ostalo:

