

Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev

prvo delno poročilo

**Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU
Zavod za ribištvo (ZR)
Zavodu RS za varstvo narave, Območna enota Novo Mesto (ZRSVN NM)**

Ljubljana, 15. november 2008

Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev

prvo delno 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:

Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo

Dunajska 48 SI-1000 Ljubljana

Poročilo pripravil:

dr. Rajko Slapnik, univ. dipl. biol. (ZRC SAZU)

Priporočen način citiranja:

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

Ljubljana, 15. november 2008

PREDGOVOR

Prvo delno poročilo projektne naloge »Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2511-08-600155, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor (predstavnik mag. Julijana Lebez Lozej) in Znanstvenoraziskovalnim centrom SAZU (predstavnik dr. Rajko Slapnik). Soizvajalca projekta sta Zavod za ribištvo (predstavnik dr. Samo Podgornik) in Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Novo Mesto (predstavnik Andrej Hudoklin, univ. dipl. biol.).

Naloga predvideva oddajo poročil v dveh fazah. Prva faza je prvo delno poročilo, ki ga predstavlja pričujoče delo. Prvo delno poročilo je bilo oddano dne 15.11.2008.

Pričujoče delno poročilo se ukvarja s petimi vrstami mehkužcev (3 vrste kopenskih polžev in 2 vrsti sladkovodnih školjk) 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), *Unio crassus* Philipsson 1788 (navadni škržek) in *Congeria kusceri* Bole, 1962 (jamska školjka, Kuščerjeva kongerija).

Poročilo ločeno (za vsako vrsto posebej) podaja sledečo vsebino:

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

KAZALO

PREDGOVOR.....	3
KAZALO.....	4
KAZALO SLIK.....	5
KAZALO TABEL.....	5
POVZETEK.....	6
1. UVOD.....	7
2. RAZISKAVE RAZŠIRJENOSTI IN METODOLOGIJA MONITORINGA POPULACIJ PETIH VRST MEHKUŽCEV S HABITATNE DIREKTIVE V SLOVENIJI.....	8
2.1. <i>Anisus (Disculifer) Vorticulus</i>	8
2.1.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	8
2.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja.....	9
2.1.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola.....	10
2.1.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	10
2.2. <i>Vertigo (Vertilla) Angustior</i>	12
2.2.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	12
2.2.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja.....	13
2.2.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola.....	14
2.2.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	14
2.3. <i>Vertigo (Vertigo) Geyeri</i>	16
2.3.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	16
2.3.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja.....	17
2.3.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola.....	17
2.3.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	18
2.4. <i>Unio crassus</i>	19
2.4.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	19
2.4.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja.....	19
2.4.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola.....	20
2.4.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	20
2.5. <i>Congeria kusceri</i>	22
2.5.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji.....	22
2.5.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja.....	22
2.5.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola.....	22
2.4.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji.....	22
3. VIRI.....	23

KAZALO SLIK

Slika 1: Razširjenost <i>Anisus (Disculifer) vorticulus</i> v Sloveniji.....	9
Slika 2: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z drobnim svitkom kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji.....	10
Slika 3: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z ozkim vrtencem kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji (Slapnik 2003).....	13
Slika 4: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z Gejerjevim vrtencem kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji (Slapnik 2003).....	17
Slika 5: Razširjenost <i>Unio crassus</i> v Sloveniji (Slapnik 2003).....	20

KAZALO TABEL

Tabela 1: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije <i>Anisus vorticulus</i> v Sloveniji v okviru pričujoče študije.....	11
Tabela 2: Seznam Natura 2000 območij, ki jih naseljuje <i>V. angustior</i>	14
Tabela 3: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije <i>V. angustior</i> v Sloveniji v okviru pričujoče študije.....	14
Tabela 4: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije <i>V. geyeri</i> v Sloveniji v okviru pričujoče študije.....	18
Tabela 5: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije <i>Unio crassus</i> v Sloveniji v okviru pričujoče študije.....	21
Tabela 6: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za vrsto <i>Congeria kusceri</i> v okviru pričujoče študije.....	22

POVZETEK

Obravnavanih je pet vrst mehkužcev (3 vrste kopenskih polžev in 2 vrsti sladkovodnih školjk) 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), *Unio crassus* Philipsson 1788 (navadni škržek) in *Congeria kusceri* Bole, 1962 (jamska školjka, Kuščerjeva kongerija).

Drobni svitek (*Anisus (Disculifer) vorticulus*) 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. Z izjemo jamske školjke, so vse ostale vrste v Slovenije slabo poznane. V Sloveniji je poznan z osmih najdišč, ki se nahajajo na Ljubljanskem barju, Cerkniškem jezeru in severovzhodni Sloveniji.

Ozki vrtenec (*Vertigo (Vertilla) angustior*) poseljuje različne vrste pašnikov, moćvirij, barij in vodnih teles, kjer je lahko omejen na ozek pas komaj nekaj metrov širok, toda zelo različno dolg, od nekaj metrov do već kot enega kilometra. Zadržuje se v visokih steblikah na zamoćvirjenih vlažnih tleh, tudi na mokrotnih travnikih. Najdemo jo tudi na slanih mokriščih, pogosto v prehodni coni med traviščem in slanim moćvirjem, kjer je velika sedimentacija. Živi v šašju, med mahovi na barjih. Pogosto živi v mikrohabitatih, kjer so integrirani različni biotopi. V Sloveniji je ugotovljenih 78 nahajališč. Najveć jih je v osrednjem delu.

Gejerjev vrtenec (*Vertigo (Vertigo) geyeri*) se pojavlja na apnenćastih s talnico poplavljenih tleh, pogosto na zelo majhnem arealu (nekaj m²) še posebno na rahlo nagnjenih tleh. Lahko jo tudi najdemo v obmoćju med izviro in zamoćvirjenim in blatnim delom, kjer se ustvarjajo mikrohabitati. Visok in stabilen nivo podtalnice je pomemben ekološki faktor ki karakterizira biotop te vrste. Polžki so aktivni v vlažnem vremenu. Lahko je dominantna vrsta v doloćenih moćvirnih biotopih. Na ozemlju Slovenije je bila evidentirana le na enem najdišču, ki se nahaja v Karavankah.

Navadni škržek (*Unio crassus*) živi na peščenen in gramoznem dnu v čistih tekoćih vodah obogatenih s kisikom. Pojavlja se v potokih, rekah in obrežjih jezer. Je dober indikator za ugotavljanje biološke kakovosti vode. V potokih in delno rekah se pojavlja po vsej Sloveniji. Zaradi onesnaževanja posamezne populacije izumirajo. Poznanih je preko 40 najdišč, ki se nahajajo v jugovzhodnem (Krka, Kolpa, Sotla in Mirna), osrednjem (Glinščica, Gradaščica, Strahomerski in Iški potok) in vzhodnem delu Slovenije (Gorićko z 8 vodotoki).

Kuščerjeva kongerija (*Congeria kusceri*) je terciarni relik. V pleistocenu je živel v obrežnih pasovih sladkih in brakićnih voda. Do konca ledene dobe so skoraj vsa kraška jezera postala periodična zato je većina jezerskih vrst izumrla. Kuščerjeva kongerija se je postopoma preselila v stalne podzemeljske vode. Naseljuje pas Dinaridov od Popovega polja vse do izvira Krupe pri Semiću, ki je tudi edino poznano najdišće v Sloveniji.

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

1. UVOD

S projektno nalogo določene raziskave petih vrst mehkužcev (3 vrst kopenskih polžev in 2 vrst sladkovodnih školjk) s Habitatne direktive (Direktiva Sveta 92/43/EC) (*Anisus (Disculifer) vorticulus* (drobni svitek), *Vertigo (Vertilla) angustior* (ozki vrtenec), *Vertigo (Vertigo) geyeri* (Gejerjev vrtenec), *Unio crassus* (navadni škržek) in *Congeria kusceri* (jamska školjka, Kuščerjeva kongerija) pomenijo začetek kompleksne študije, ki obsega raziskave razširjenosti, ekologije in monitoringa navedenih vrst v Sloveniji. Literaturni podatki in podatki iz malakoloških zbirk so zelo pomanjkljivi in do neke mere omogočajo le grobi pregled razširjenosti vrst v Sloveniji. Na biogeografskih seminarjih so poudarili, da so nujno potrebne dodatne raziskave (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).

Najprej bomo testirali poznane metode terenskega vzorčevanja in popisovanja. Glede na specifično ekologijo vrst bo potrebno nekatere metode modificirati oz. nadomestiti z novimi. Sledila bo vzpostavitev monitoringa, ki jo bomo izvajali na izbranih ploskvah.

Obravnavali bomo 3 vrste kopenskih polžev in 2 vrsti sladkovodnih školjk. Z izjemo jamske školjke, so vse ostale vrste v Slovenije slabo poznane. Drobní svitek (*Anisus (Disculifer) vorticulus*) živi v čistih stoječih in počasi tekočih vodah z veliko vodnega rastlinstva. Pojavlja se tudi v rečnih rokavih večjih rek, redko tudi v ribnikih. V Sloveniji je poznan z osmih najdišč, ki se nahajajo na Ljubljanskem barju, Cerkniskem jezeru in severovzhodni Sloveniji. Ozki vrtenec (*Vertigo (Vertilla) angustior*) poseljuje različne vrste pašnikov, močvirij, barij. Najdemo ga tudi na slanih mokriščih, pogosto v prehodni coni med traviščem in slanim močvirjem, kjer je velika sedimentacija.

Gejerjev vrtenec (*Vertigo (Vertigo) geyeri*) se pojavlja na apnenčastih s talnico poplavljenih tleh, pogosto na zelo majhnem arealu (nekaj m²) še posebno na rahlo nagnjenih tleh. Za obe vrsti so značilni mikrohabitati, kjer so integrirani različni biotopi. Navadni škržek (*Unio crassus*) živi na peščenem in gramoznem dnu v čistih tekočih vodah obogatenih s kisikom. Je dober indikator za ugotavljanje biološke kakovosti vode. Kuščerjeva kongerija (*Congeria kusceri*) je terciarni relik. Naseljuje pas Dinaridov od Popovega polja vse do izvira Krupe pri Semiču, ki je tudi edino poznano najdišče v Sloveniji.

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

2. RAZISKAVE RAZŠIRJENOSTI IN METODOLOGIJA MONITORINGA POPULACIJ PETIH VRST MEHKUŽCEV S HABITATNE DIREKTIVE V SLOVENIJI

V prvo poročilo je vključenih pet vrst mehkužcev (3 vrste kopenskih polžev in 2 vrsti sladkovodnih školjk) 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), *Unio crassus* Philipsson 1788 (navadni škržek) in *Congeria kusceri* Bole, 1962 (jamska školjka, Kuščerjeva kongerija). Z izjemo jamske školjke, so vse ostale vrste v Slovenije slabo poznane. V nadaljevanju bodo obravnavane posamično.

2.1. ANISUS (DISCULIFER) VORTICULUS (Troschel 1834) (drobni svitek)

Šifra vrste: 4056

družina: Planorbidae

Sinonimi: *Planorbis vorticulus* Troschel (1834); *Planorbis acies*: Kreglinger (1870); *Planorbis vorticulus*: Clessin (1876), Goldfuss (1900), Kennard & Woddward (1926), Ellis (1926), Favre (1927), Van Benethem-Jutting (1933), Janssen & De Vogel (1965), *Spiralina vorticulus*: Ehrmann (1933).

2.1.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

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.

Razširjenost zunaj meja Slovenije

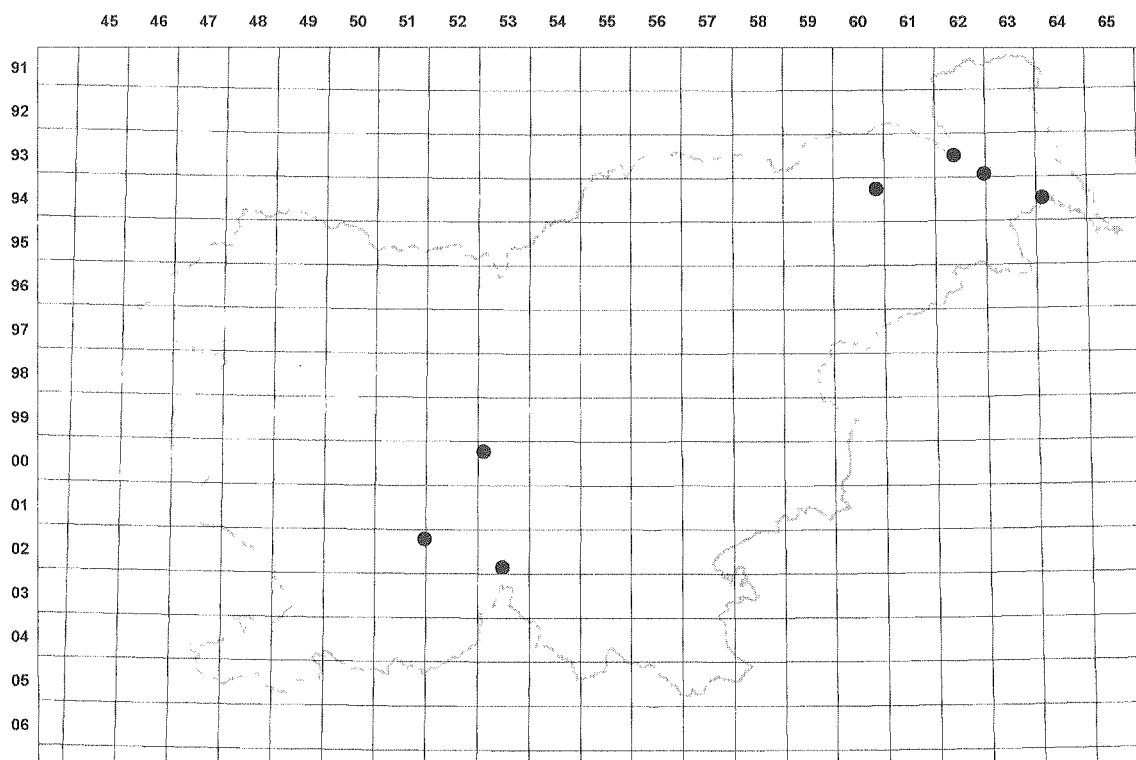
Poseljuje srednjo in vzhodno Evropo (Švedska, Danska, Litva, Latvija, Rusija, Poljska, Ukrajina, Nizozemska, Belgija, Francija, Nemčija, Švica, Italija, Avstrija, Češka, Slovaška, Madžarska) (Falkner, Bank & Proschwitz 2001). V Veliki Britaniji je poznanih samo nekaj lokalitet pri Norfolku, Londonu in Sussexu (Kerney 1999). Na Nizozemskem je široko razširjena južno od Utrechta, manj pogosta je na severu (Gittenberger & al. 1998). V Švici poseljuje srednji del od Genfersee do Hochrheina. Poznanih je le 8 najdišč (Turner & al. 1998). V Nemčiji se pojavlja v vzhodnem delu Schleswig-Holsteins, redka je v nižinskem delu celotne Nemčije (Wiese 1991). Vrsta naseljuje še vzhodni Baltik (Litva) (Schlesch & Krausp 1942), Poljsko (Piechocki 1979), Češko (Češka, Moravska) (Juříčková & al. 2001),

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 26 str.

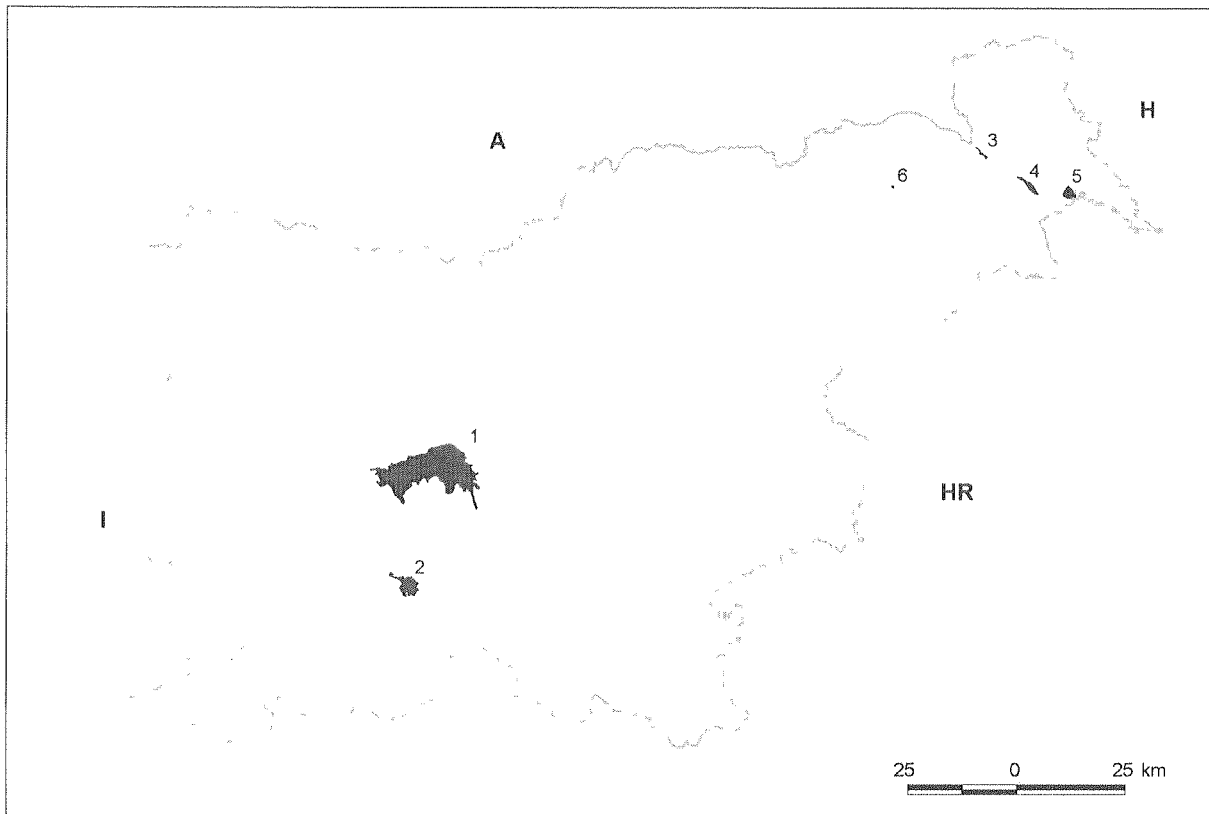
Slovaško (območje rek March in Donave) (Lisický 1991) in Madžarsko (Richnovszky & Pinter 1979). Nam najbližja najdišča so v Avstriji (Vorarlberg, Nordtirol, Niederosterreich N Burgenland) (Klemm 1960) in Italiji (Piemonte, Lombardija, Furlanija, Toskana). V holocenu je bila bolj pogosta kot sedaj.

2.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Na osnovi pregledanega materiala v obeh malakoloških zbirkah smo vrsto na ozemlju Slovenije ugotovili na 8 najdiščih, ki se nahajajo na Ljubljanskem barju, Cerkniškem jezeru in severovzhodni Sloveniji (Slapnik 2003). Lokalitete so v štirih Natura območjih: Pesniška dolina (SI3000300), Mura (SI3000215), Notranjski trikotnik (SI3000232) in Ljubljansko barje (SI3000271).



Slika 1: Razširjenost *Anisus (Disculifer) vorticulus* v Sloveniji.



Slika 2: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z drobnim svitkom kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji.

2.1.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Vrsta je specifična zato dosedanje metode vzorčevanja niso bile uspešne. Na slovenskem ozemlju ni bila nikoli predmet natančnejših raziskav. Na osnovi naključnih vzorčevanj v preteklosti le za nekaj območij z gotovostjo lahko trdimo, da se vrsta tam pojavlja. Katere habitatne tipe naseljuje pa lahko le predvidevamo. S terenskimi raziskavami potencialnih habitatov po celotnem ozemlju Slovenije bomo lahko dejansko ugotoviti razširjenost vrste v Sloveniji in posredno tudi njene ekološke zahteve. Vzorčevanje bo usmerjeno v ugotavljanje prisotnosti vrste v izbranih habitatih, ter iskanju najprimernejših vzorčnih mest za izvajanje monitoringa.

Vzorčevanje z vodno mrežo: v prvi fazi je to kvantitativna metoda s katero najprej ugotavljamo prisotnost vrste. V stoječih in počasi tekočih vodah z vodno mrežo zajemamo med vodnim rastlinjem in rastlinskimi ostanki na dnu.

2.1.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

V projektni nalogi je predvideno vzorčenje na 2 lokacijah iz katerih izhaja material v malakoloških zbirkah (Ljubljansko barje in Cerkniško jezero) in izbranih mestih z ekološkimi značilnostimi vrste (Goričko, pSCI Petelinjek).

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

Tabela 1: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije *Anisus vorticulus* v Sloveniji v okviru pričujoče študije.

Kraj	Št. lokacij	Št. vzorčevanj
Ljubljansko barje	3	odvisno od vzor. plosk
Cerkniško jezero	3	odvisno od vzor. plosk
Goričko	3	odvisno od vzor. plosk
pSCI Petelinjek	3	odvisno od vzor. Plosk

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

2.2. *VERTIGO (VERTILLA) ANGUSTIOR* Jeffreys 1830 (ozki vrtenec)

Šifra vrste: 1014

družina: Vertiginidae

Sinonimi: *Vertigo nana* Michaud, 1831; *Vertigo venetii* A. Ferussac 1821 (nom. nud.); *Vertigo venetii* Charpentier, 1837; *Vertigo hamata* Held, 1837; *Vertigo plicata* A. Muller, 1838

2.2.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

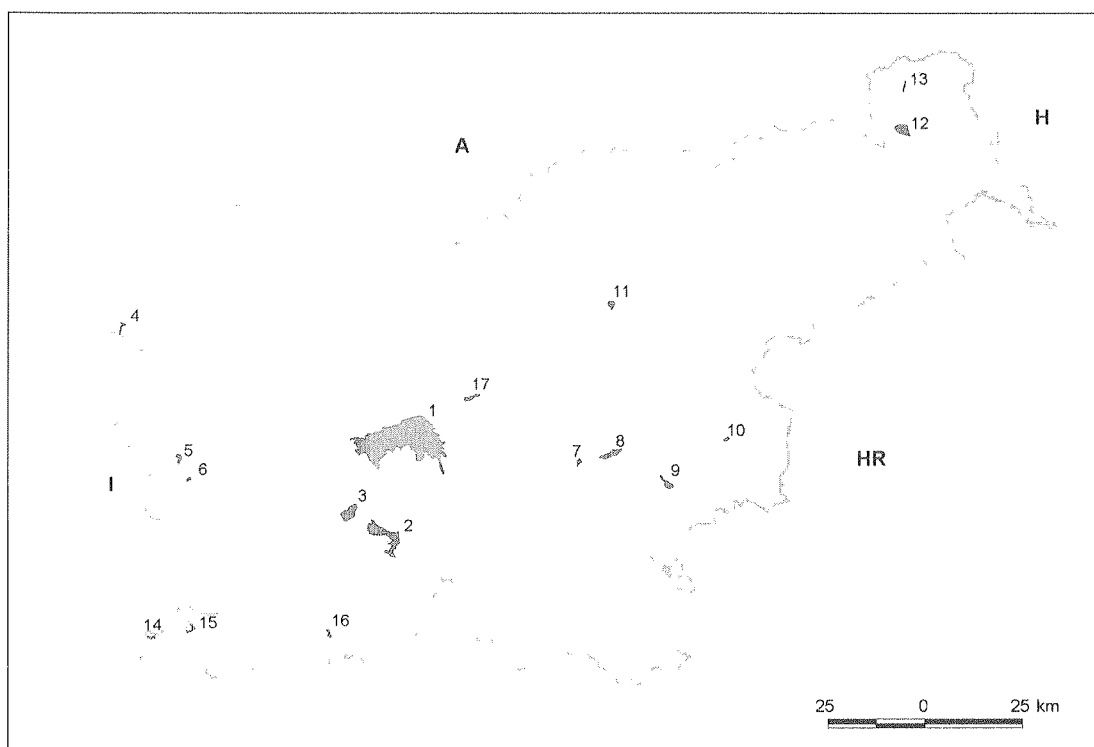
Ta vrsta je bila najdena v zelo širokem območju habitatnih kategorij. Številni avtorji (Kerney & Cameron 1979, 1980, 1999; Kerney & al. 1983; Killeen 1991, 1992, 1993, 1996a, 2002; Likharev & Rammel'Mejer 1952; Marriot 1982; Norris & Colville 1974; Pokryszko 1990; Preece & Willing 1984; Walden 1981) so jo našli v specifičnih mikrohabitatnih okoljih. 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). Na Madžarskem je bila vrsta najdena na obali novo napravljenih ribnikov (Hornung et al. 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.

Razširjenost zunaj meja Slovenije:

Je evropska vrsta (Norveška, Švedska, Danska, Finska, Estonija, Litva, Latvija, Portugalska, Irska, Velika Britanija, Nizozemska, Belgija, Luksemburg, Francija, Nemčija, Švica, Lihtenštajn, Avstrija, Češka, Slovaška, Madžarska) (Falkner, Bank & Proschwitz 2001). Je nacionalno in globalno ogrožena vrsta, ki je v izginjanju. Je na aneksu II FFH, IUCN/WCMC. V številnih državah je na rdečih seznamih uvrščena v kategorijo ranljivih vrst (vulnerable, V). V Evropi naseljuje zelo različne biotope (Corine 15.3; Corine 15.35; Corine 16.22, Corine 16.3; Corine 16.24; Corine 31,23; Corine 37.1; Corine 37.2; Corine 37.21; Corine 37.23; Corine 41.34; Corine 44.91; Corine 53,3; Corine 54.2; Corine 62.1; Corine 62.3) (Speight, Moorkens & Falkner 2002).

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

2.2.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja



Slika 3: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z ozkim vrtencem kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji (Slapnik 2003).

Tabela 2: Seznam Natura 2000 območij, ki jih naseljuje *V. angustior*.

SITECODE	SITE_NAME
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 – Viršnica
SI3000173	Bloščica
SI3000206	Marijino brezno
SI3000212	Slovenska Istra
SI3000219	Grad Brdo – Preddvor
SI3000221	Goričko
SI3000226	Dolina Vipave
SI3000227	Krka

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

SI3000232	Notranjski trikotnik
SI3000238	Strunjanske soline s Stjužo
SI3000252	Škocjanski zatok
SI3000255	Trnovski gozd – Nanos
SI3000256	Krimsko hribovje – Menišija
SI3000262	Sava - Medvode – Ježica
SI3000263	Kočevsko
SI3000271	Ljubljansko barje
SI3000273	Orlica
SI3000276	Kras

V Sloveniji je ugotovljenih 78 nahajališč. Največ jih je v osrednjem delu. Vrsta ni dovolj poznana za celotno ozemlje Slovenije. Areal taksona se je zmanjšal, vendar obseg ni poznan. V Evropi populacije upadajo. Habitat tega polža je zelo ranljiv in dovzeten za hitre spremembe v hidroloških pogojih, spremembi pašnih pogojev (tolerira pašo do neke mere) in na fizične motnje. S terenskimi raziskavami potencialnih habitatov po celotnem ozemlju Slovenije bomo lahko ugotoviti dejansko razširjenost vrste v Sloveniji.

2.2.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Primerki ozkega vrtenca so milimetrskih velikosti zato se na terenu uporabljajo različne tehnike vzorčevanje. Priporočljive so nedestruktivne metode, ker so pogosto deli populacij lokalizirani na majhnem prostoru in bi bilo vzorčevanje preveč destruktivno. Udarjanje po nizki vegetaciji in lovljenje padajočih delcev v lovilno mrežo, rahlo stiskanje z vodo prepojenih mahovnih blazinic na situ, krtačenje šopov trav in šasja nad PVC folijo (Willing 2002) so metode, ki so prilagojene tipu habitata. Killeen (2001a) predlaga uporabo kvadratov površine 0,04 m² na približno 10 m razdaljah vzdolž 2 transektov.

Destruktivno vzorčevanje (Willing 2002) potencialnih habitatov obsega jemanje talnih vzorcev (0,25 x 0,25 m), ki jih predstavlja površinska vegetacija in zgornji 1 cm sloj zemlje. Optimalni čas je avgust/oktober v odvisnosti od leta in nahajališča.

2.2.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

V projektni nalogi je predvideno vzorčenje na že poznanih in izbranih potencialnih novih najdiščih v Natura območjih.

Tabela 4: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije *V. angustior* v Sloveniji v okviru pričujoče študije.

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

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

2.3. VERTIGO (VERTIGO) GEYERI Lindholm 1925 (Gejerjev vrtenec)

Šifra vrste: 1013

družina: Vertigidae

Sinonimi: *Vertigo genesii geyeri* Lindholm, 1925; (*Vertigo genesii* auctt., non Gredler, 1856)

2.3.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

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 in blatnim 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 (lehnjakasti izviri); Corine 54.2 (nizko šašje); Corine 54.3 (alpske brežine rek); Corine 54.5 (prehodna močvirja) (Speight, Moorkens & Falkner 2002).

Polžke lahko najdemo na spodnjem delu šašev (*Carex viridula* Michaux ssp. *branchyrrhyncha* celakovsky (= *C. lepidocarpa* Tauch), šopih trave rodu *Schoenus* in mahu iz rodu *Palustriella* (= *Cratoneuron*), ki so v odprtih, apnenčastih, mezotrofičnih, z podtalnico zalitih močvirjih oz njenih robovih. *Carex* spp uspeva v odprtih habitatih, v vmesnem pasu med vodo in obrobno vegetacijo, kjer ne pride do preplavljanj in ni značilnih sezonskih fluktuacij zato polžki hibernirajo skoraj na istem prostoru kjer tudi živijo. Visok in stabilen nivo podtalnice je pomemben ekološki faktor ki karakterizira biotop te vrste. Polžki so aktivni v vlažnem vremenu. Lahko je dominantna vrsta v določenih močvirnih biotopih (Pokryszko 1993).

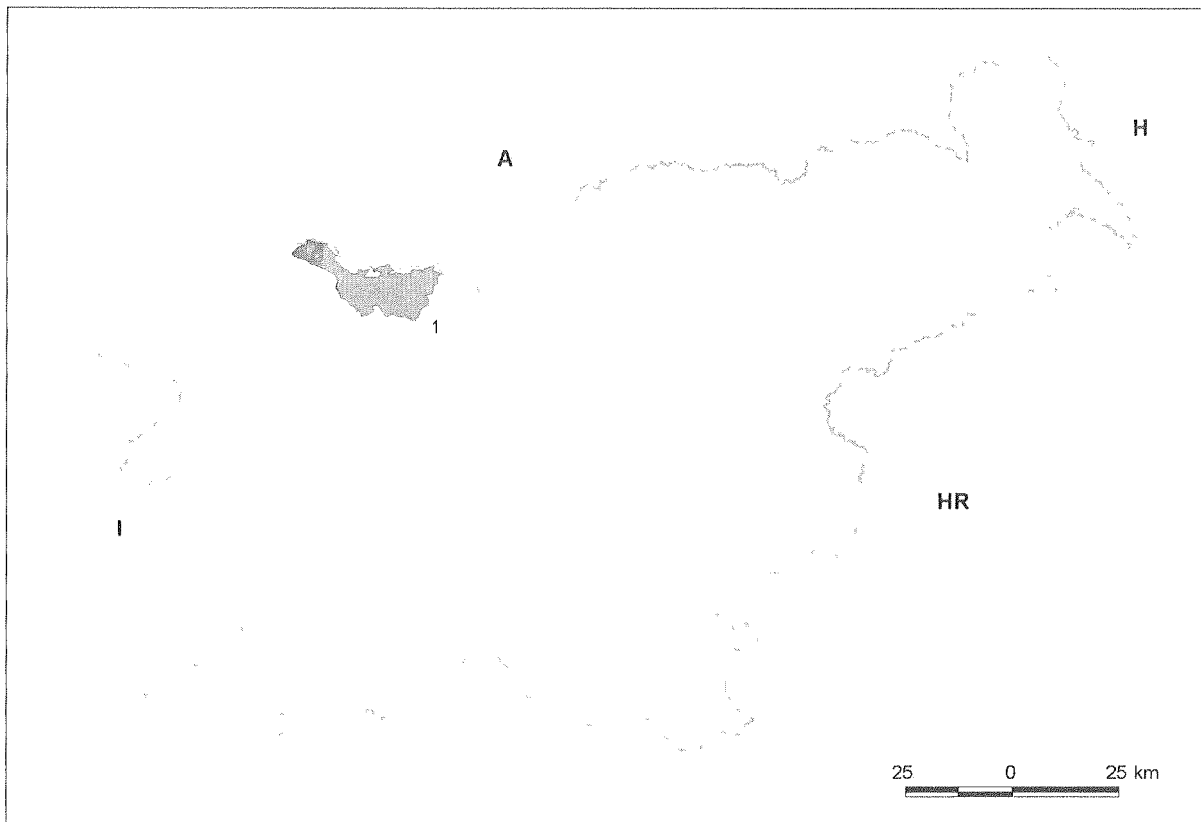
Vrsta je obojespolna in večinoma samooplodna. Polž odloži od 1 do 10 nekalcificiranih, posameznih jajčec, ki imajo dvotedenski razvojni cikel (Falkner et al 2001). Osebkki spolno dozori v manj kot enem letu. Sharland (2000) je našel velike juvenilne osebkke tik pred zrelostjo sredi poletja (junij, julij), največ juvenilnih v zgodnjem stadiju pa se je pojavilo sep/okt, v odvisnosti od vremenskih razmer. Posamezniki živijo lahko več kot leto vendar manj kot dve leti. Killen (2002) je ugotovil, da je populacijska gostota praviloma nizka, vendar pa je bilo najdenih tudi že več kot 200 osebkov na m².

Razširjenost zunaj meja Slovenije:

Je borealno-alpska vrsta, verjetno endemna za Evropo (Kerney 1999). Pojavlja se v borealni, alpski, continentalni in atlantski coni v Evropi (Falkner & al. 2001). Izmed članic EU naseljuje Irsko, Veliko Britanijo, Norveško, Švedsko, Dansko, Finsko, Estonjo, Latvijo, Nemčijo, Ukrajino, Švico, Italijo, Avstrijo, Slovaško, Poljsko, (Falkner, Bank & von Proschwitz 2001). Tipično najdišče je je Cheremenetskoye Ozero (Lake Tscheremenetzkoje) v evropski Rusiji (Lindholm 1925; Pokryszko 1990).

2.3.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Na osnovi pregledanega materiala iz obeh malakoloških zbirk smo vrsto na ozemlju Slovenije ugotovili na enem najdišču, ki se nahaja v Karavankah.



Slika 4: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z Gejerjevim vrtencem kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji (Slapnik 2003).

2.3.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Tudi primerki Gejerjevega vrtenca so milimetrskih velikosti zato se na terenu uporabljajo enake tehnike vzorčevanje kot za vrsto *V. angustior*. Priporočljive so nedestruktivne metode, ker so pogosto deli populacij lokalizirani na majhnem prostoru in bi bilo vzorčevanje preveč destruktivno. Udarjanje po nizki vegetaciji in lovljenje padajočih delcev v lovilno mrežo, rahlo stiskanje z vodo prepojenih mahovnih blazinic na situ, krtačenje šopov trav in šašja nad PVC folijo (Willing 2002) so metode katere so prilagojene tipu habitata. Killeen (2001a) predlaga uporabo kvadratov površine 0,04 m² na približno 10 m razdaljah vzdolž 2 transektov. Destruktivno vzorčevanje (Willing, 2002) potencialnih habitatov obsega jemanje talnih vzorcev (0,25 x 0,25 m), ki jih predstavlja površinska vegetacija in zgornji 1 cm sloj zemlje. Optimalni čas je avgust/oktober v odvisnosti od leta in nahajališča.

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

2.3.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste *V. geyeri* v Sloveniji

V projektni nalogi je za vrsto *V. geyeri* predvideno vzorčenje in izvajanje monitoringa v natura območju Karavanke.

Tabela 4: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije *V. geyeri* v Sloveniji v okviru pričujoče študije.

Kraj	Št. lokacij	Št. vzorčevanj
Karavanke	9	20-25

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

2.4. UNIO CRASSUS Philipsson 1788 (navadni škržek)

Šifra vrste: 1032

družina: Unionidae

Sinonimi: *Mya ovata* Studer in Coxe 1789 (nomen nudum), *Mya rivorum* Studer in Coxe 1789 (nomen nudum), *Unio batavus* Lamarck 1819; Charpentier 1837, *Unio dilatatus* Studer 1820. *Unio inflatus* Studer 1820. *Unio ovatus* studer 1820. *Unio planus* Studer 1820. *Unio rostratus* Studer 1820. *Unio sinuatus* Studer 1820. *Unio cytherea* Kuster 1836. *Unio consentaneus* Rossmassler 1836. *Unio batavus squamosus* Charpentier 1837

2.4.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

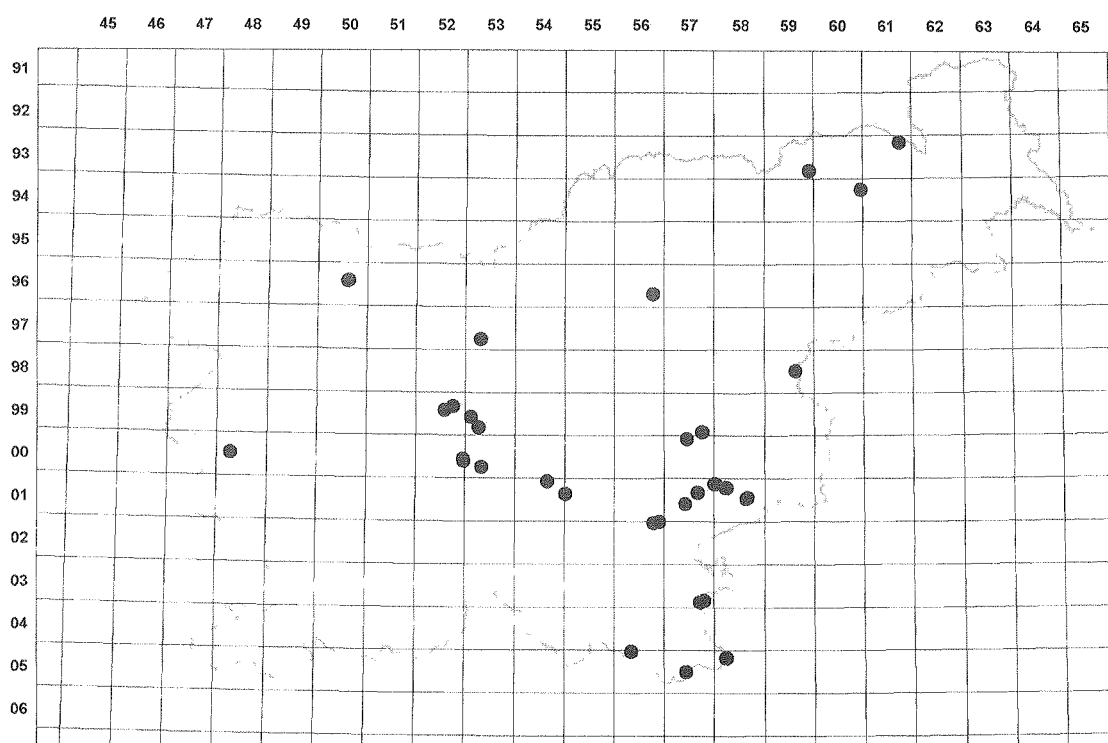
Živi na peščenem in gramoznem dnu v čistih tekočih vodah obogatenih s kisikom. Pojavlja se v potokih, rekah in obrežjih jezer (Bellmann 1988; Fechter & Falkner 1990; Mildner & Troyer-Mildner 1992; Mildner & Taurer 2002). Živi v potokih in delno rekah po vsej Sloveniji. Ni tako tolerantna do onesnaževanja, 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). Je enospolnik. Samica izloči veliko jajčec, ki se zadrže nekoliko časa v medškržnem prostoru. Iz oplojenih jajčec se nato razvijejo ličinke glohidiji, ki imajo posebne naprave za pritrjevanje. S temi se pritrde na kožo ali škrge rib in nekaj časa živijo zajedalsko. Ko zapustijo gostitelja se preobrazijo v mlade školjke.

Razširjenost zunaj meja Slovenije

Je evropska vrsta z izjemo Britanskega otočja, Iberijskega polotoka, Italije, Črnega morja in Mezopotanije (Falkner, Bank & von Proschwitz 2001).

2.4.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Živi v potokih in delno v rekah po vsej Sloveniji. Ni tolerantna do onesnaževanja, zato posamezne populacije iz leta v leto izumirajo (Velkovich 2003). 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 v katerih je našel *U. crassus*. Z onesnaženostjo vodnih tokov ogroženost narašča. Pri nas postaja zelo redka in je v izginjanju. Najbolj so prizadete populacije v majhnih potokih. Vrsta ni dovolj poznana, nekaj območij vendarle lahko z gotovostjo opredelimo.



Slika 5: Razširjenost *Unio crassus* v Sloveniji (Slapnik 2003).

2.4.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

V okviru predvidenih raziskav bomo najprej pregledali tiste vodotoke za katere dvomimo, da jih še vedno naseljuje navadni škržek. Nekateri podatki izvirajo iz osemdesetih in devetdesetih let prejšnjega stoletja in niso več relevantni. V drugi fazi bomo izvedli monitoring na izbranih ploskvah. Pri evidentiranju navadnega škržka v različnih odsekih vodotokov pregledamo strugo in oba bregova. Pozorni smo na dno, v katerem so zarite školjke in na obe brežini, kjer voda naplavlja in odlaga prazne školjčne lupine. Praviloma vsaj dvakrat opravimo ogled (gor vodno in dol vodno).

2.4.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

V projektni nalogi je predvideno preverjanje pojavljanje vrste na že znanih lokacij in vzorčevanje na potencialnih novih lokacijah v Natura območjih. Monitoring bomo izvajali na izbranih vodokih, ki jih bomo določili na osnovi predhodno dobljenih rezultatih.

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

Tabela 5: Okvirni predlog lokacij za izvedbo ciljne raziskave populacije *Unio crassus* v Sloveniji v okviru pričujoče študije.

Kraj	Št. lokacij	Št. vzorčevanj
Sotla s pritoki	3	
Mirna s pritoki	3	
Vrtaški potok, Komenda	1	
Gradaščica	3	
Glinščica	3	
Iški potok	2	
Jezernica, bled	2	
Radulja, Šentjernej	3	

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

2.5. *Congeria kusceri* Bole 1962 (jamska školjka, Kuščerjeva kongerija)

Šifra vrste: 4065

družina: Dreissenidae

2.5.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

Lupine recentne školjke rodu *Congeria* je našel leta 1934 L. Kuščer v močnem izviru Stinjevcu pri Vrgorcu (Hrvaška). Kasneje je Bole (1962) našel žive školjke v jami Žiro pri Turkovičih. Jama leži ob južnem robu zadnjega dela Popovega polja v Bosni in Hercegovini. Vrsta je terciarni relikv. V pleistocenu je živela v obrežnih pasovih sladkih in brakičnih voda. Do konca ledene dobe so skoraj vsa kraška jezera postala periodična, zato je večina jezerskih vrst izumrla. Kuščerjeva kongerija pa se je postopoma preselila v stalne podzemeljske vode.

Razširjenost zunaj meja Slovenije

Kuščerjeva kongerija naseljuje pas Dinaridov od Popovega polja (BiH) (Sket 1970; Bole 1992; Bole & Velkovrh 1986; Morton, Velkovrh & Sket 1998; Jalžič 1998) vse do izvira Krupe pri Semiču, ki je tudi edino poznano najdišče v Sloveniji (Bole 1992).

2.5.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Izvir Krupe pri Semiču je edino poznano najdišče v Sloveniji. Leži v Natura območju Gradac (SI3000062).

2.5.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Pregledali bomo vse izvire v neposredni okolici izvira Krupe ter potencialne izvire in jame na območju Bele Krajine. V primeru odkritja novih najdišč bomo tudi izvajali monitoring te vrste.

2.5.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Tabela 6: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za vrsto *Congeria kusceri* v okviru pričujoče študije.

Kraj	Št. lokacij	Št. vzorčevanj
območje Bele Krajine	5-10	

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

4. VIRI

- ALDRIDGE, D.C. 1999: The Morphology, growth and reproduction of Unionidae (Bivalvia) in a fenland waterway. *J. Moll. Stud.* 65, 47-60.
- 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. 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*.
- 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., HORNING, E., KILLEEN, I.J., MOORKENS, E.A., POKRYSZKO, B.M., PROSCHWITZ, T.VON, TATTERSFIELD, P. & VALOVIRTA, I. 2002: Species 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.
- 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, T. E. J. RIPKEN & M. FALKNER 2002: "Mollusques continentaux de France – Liste de Référence annotée et Bibliographie" with an introduction (in French)

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

by PHILIPPE BOUCHET, Muséum national d'Histoire naturelle – Laboratoire de biologie des invertébrés marins et de malacologie, Paris.

FALKNER, G., BANK, R. A. & PROSCHWITZ, T. VON, 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: 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. & VARGA, A. 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.

JAECKEL, S. G. A., W. KLEMM, W. MEISE 1958: Die Land- und Süßwasser- Mollusken der nördlichen Balkanhalbinsel. - Abh. Ber. Staat. Mus. Tierkunde Dresden, 23 (2), 141-205.

JALŽIČ, B. 1998: The stygobiont bivalve *Congeria kusceri* BOLE, 1962 (Bivalvia, Dreissenidae) in Croatia. *Nat. Croat.* 7/4, 334-347.

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, JUNGBLUTH J H, 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. & SPEIGHT, M.C.D. (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.

LOŽEK, V., 1956: Klíč československýh mĕhkýšů. Bratislava.

LOŽEK, V., 1964: Quartarmollusken der Tschechoslowakei. - *Rozpr. Ustr. ust. geol*, 31.

MARRIOT, D.K. & MARRIOT, R.W. 1982: The occurrence of *Vertigo angustior* in north Lancashire. – *J. of Conch.*, 31 (1): 72.

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

- MILDNER, P. und TAURER, M. 2002: Beitrag zur Unionidenfauna Karntens (Mollusca: Bivalvia: Unionidae). Rudolfinum. Jahrbuch des Landesmuseums Karnten 2002, 417-446.
- MILDNER, P. und TROYER-MILDNER, J. 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. & GAYNOR, K. 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., VELKOVHRH, F. & SKET, B. (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.
- 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. & WILLING, M.J. 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.
- 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.
- TIZIANO & VINCENZO COSSIGNANI 1995: Atlante delle Conchiglie terrestre e dulciacquicole Italiane.
- TURNER 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.
- 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.
- WILBUR K. M. , M. R. CLARKE, AND E. R. TRUEMAN (Editors) 1988: Mollusca: Form and Function.

Slapnik R. (2008): Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev (prvo delno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 26 str.

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.

ZILCH, A., S. G. A. JAECKEL, 1962: Mollusken. In: *Die Tierwelt Mitteleuropas II* (1), Ergänzung 1-294.