

Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev v letih 2010 in 2011

Zaključno poročilo

Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU

Ljubljana, 15. november 2011

Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev v letih 2010 in 2011

Zaključno poročilo

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

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)

Seznam delovne skupine:

dr. Rajko Slapnik, univ. dipl. biol. (ZRC SAZU) – terensko delo, determinacija, pisanje poročila
Iztok Sajko, geograf, sam. strok. sodel. (ZRC SAZU) – priprava kartografskih prikazov
Janja Valentinčič (zun. sodel.) – terensko delo in obdelava materiala
Jan Simič, absolvent biologije, (zun. sodel.) – terensko delo

Priporočen način citiranja:

Slapnik R. (2011): Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev v letih 2010 in 2011. (Zaključno poročilo). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 86 str.

Ljubljana, 15. november 2011

KAZALO

KAZALO SLIK	5
KAZALO TABEL	6
KAZALO GRAFOV	8
PREDGOVOR	9
CILJI PROJEKTNE NALOGE	10
POVZETEK REZULTATOV DELA	11
1. UVOD	12
1.1 Zasnova monitoringa razširjenosti.....	12
1.1.1 Monitoring razširjenosti za vrsto <i>Anisus vorticulus</i>	12
1.1.2 Monitoring razširjenosti za vrsto <i>Vertigo geyeri</i>	12
1.1.3 Monitoring razširjenosti za vrsto <i>Unio crassus</i>	13
1.2 Zasnova populacijskega monitoringa.....	13
1.2.1 Populacijski monitoring za vrsto <i>Vertigo angustior</i> v prostoru.....	13
1.2.2 Populacijski monitoring za vrsto <i>Unio crassus</i> v prostoru.....	13
2. METODE DELA	15
2.1 Monitoring razširjenosti.....	15
2.1.1 <i>Anisus vorticulus</i>	15
2.1.2 <i>Vertigo geyeri</i>	16
2.1.3 <i>Unio crassus</i>	17
2.2 Populacijski monitoring.....	18
2.2.1 <i>Vertigo angustior</i>	18
2.2.2 <i>Unio crassus</i>	19
2.2.2.1 Fizikalno-kemijske lastnosti vode.....	19
2.2.2.2 Nahajališča navadnega škržka (<i>Unio crassus</i>).....	21
2.2.2.2.1 Izlivni potoček iz ribnika Dednik, Logatec (št. lokal.: 4117).....	22
2.2.2.2.2 Potok Rečica, Bled (št. lokal.: 4093,1-4).....	24
2.2.2.2.3 Vrtaški potok, Komenda (št. lokal.: 2339,1-5).....	26
2.2.2.2.4 Reka Radulja, Šmarjeta (št. lokal.: 1510,1-10).....	28
2.2.2.2.5 Lagune v reki Savi, Podgračeno, Obrežje (št. lokal.: 4005,1-9).....	30
2.2.2.2.6 Ledava, Murska Sobota (št. lokal.: 2340,1-21).....	32
2.2.2.2.7 Trebnik, Braslovče (št. lokal.: 4188,1-5).....	34
2.2.2.2.8 Ostrožni potok, Ostrožno pri Ponikvi (št. lokal.: 4128,1-6).....	36
2.2.2.2.9 Mestinjščica, Sodna vas (št. lokal.: 4042).....	38
2.2.2.2.10 Lijak, Ajševica (št. lokal.: 3818,1-6).....	40
3. REZULTATI	42
3.1 Monitoring razširjenosti.....	42
3.1.1 <i>Anisus vorticulus</i>	42
3.1.2 <i>Vertigo geyeri</i>	42
3.1.3 <i>Unio crassus</i>	42
3.2 Populacijski monitoring.....	43
3.2.1 <i>Vertigo angustior</i>	43
3.2.2 <i>Unio crassus</i>	45

3.2.2.1 Fizikalno-kemijske lastnosti vode.....	45
3.2.2.2 Vodotoki.....	46
3.2.2.2.1 Izlivni potoček iz ribnika Dednik, Zgornji Logatec.....	46
3.2.2.2.2 Potok Rečica, Bled.....	48
3.2.2.2.3 Vrtaški potok, Komenda.....	49
3.2.2.2.4 Reka Radulja, Zalog pri Škocjanu.....	49
3.2.2.2.5 Lagune v reki Savi, Podgračeno, Obrežje.....	51
3.2.2.2.6 Ledava, Murska Sobota.....	52
3.2.2.2.7 Trebnik, Braslovče.....	55
3.2.2.2.8 Ostrožni potok, Ostrožno pri Ponikvi.....	56
3.2.2.2.9 Mestinjščica, Sodna vas.....	57
3.2.2.2.10 Lijak, Ajševica.....	58
4. ZAKLJUČKI.....	61
4.1. Končni načrt populacijskega monitoringa za vrsti <i>Vertigo angustior</i> in <i>Unio crassus</i>	62
5. VIRI.....	63

KAZALO SLIK

Slika 1. Vzorčna mesta za vrsto <i>Anisus vorticulus</i> v letih 2010 in 2011.	15
Slika 2. Vzorčna mesta za vrsto <i>Vertigo geyeri</i> v letih 2010 in 2011.	16
Slika 3. Pregledani vodotoki za vrsto <i>Unio crassus</i> v letih 2010 in 2011.	17
Slika 4. Nahajališča ozkega vrtenca za izvajanje populacijskega monitoringa v letih 2010 in 2011. ...	19
Slika 5. Monitoring navadnega škržka po metodi enometrskih transektov v reki Radulji	20
Slika 6. Monitoring navadnega škržka po metodi poljubno izbrane dolžine transekta v izstopnem potočku iz ribnika Dednik pri Logatcu.	20
Slika 7. Merilna instrumenta Hach Lange HQ40D in Hach Lange DR850.	21
Slika 8. Deset vodotokov, kjer je potekal populacijski monitoring za vrsto <i>Unio crasus</i> v letih 2010 in 2011.	22
Slika 9. Izlivni potoček iz ribnika Dednik z merilnima mestoma, Logatec.	22
Slika 10. Tolmun v zgornjem delu izlivnega potočka iz ribnika Dednik pri Logatcu, 20. 4. 2011.	23
Slika 11. Suha struga izlivnega potočka iz ribnika Dednik pri Logatcu, 9. 9. 2011.	23
Slika 12. Potok Rečica z merilnimi mesti, Bled.	24
Slika 13. Kaskade Podhomskega potoka, stranskega pritoka Rečice, Bled, 19. 4. 2011.	25
Slika 14. Rečica ob Selški cesti, Bled, 13. 3. 2009.	25
Slika 15. Vrtaški potok z merilnima mestoma, Komenda.	26
Slika 16. Vrtaški potok med Komendsko Dobravo in Podborštom pri Komendi, 1. 10. 2008.	27
Slika 17. Vrtaški potok med tretjim mostom in izlivom v Pšato, Komenda, 1. 10. 2008.	27
Slika 18. Reka Radulja z merilnimi mesti.	28
Slika 19. Reka Radulja pri bivšem mlinu, Zalog pri Škocjanu, 4. 10. 2011.	29
Slika 20. Reka Radulja pri Čučji Mlaki, 21. 4. 2011.	29
Slika 21. Lagune v reki Savi, Podgračeno, Obrežje.	30
Slika 22. Skalnate pregrade in lagune v reki Savi, Podgračeno, 25. 3. 2009.	31
Slika 23. Lagune v reki Savi, Podgračeno, 25. 3. 2009.	31
Slika 24. Reka Ledava z merilnimi mesti, Murska Sobota.	33
Slika 25. Ledava v vasi Serdica, 9. 5. 2011.	33
Slika 26. Ledava, med mostom in prvim jezom v Večeslavcih, 6. 4. 2009.	34
Slika 27. Potoček Trebnik z merilnim mestom, Braslovče.	35
Slika 28. Potoček Trebnik v zgornjem delu, Pšaki, Braslovče, 21. 2. 2011.	35
Slika 29. Potoček Trebnik pod Braslovčami, 8. 5. 2009.	36
Slika 30. Ostrožni potok z merilnima mestoma, Ostrožno pri Ponikvi.	37
Slika 31. Ostrožni potok, Ostrožno pri Ponikvi. 21. 2. 2011.	37
Slika 32. Ostrožni potok, T1, Ostrožno pri Ponikvi, 15. 4. 2011.	38
Slika 33. Mestinjščica z merilnim mestom v Sodni vasi.	38
Slika 34. Mestinjščica v Sodni vasi, 18. 11. 2008.	39
Slika 35. Mestinjščica pred izlivom v Sotlo, Podčetrtak, 18. 11. 2008.	39
Slika 36. Potok Lijak, Ajševica.	40
Slika 37. Potok Lijak, pod mostom glavne ceste za Novo Gorico v Ozeljanu, 21. 1. 2011.	41
Slika 38. Potok Lijak pri sotočju z Ozlenščkom, 1. 4. 2011.	41
Slika 39. Najdišče drobnega svitka.	42
Slika 40. Najdišča <i>Unio crassus</i>	43
Slika 41. <i>Vertigo angustior</i> , vzorčne ploskve pri izviru Idrije, Kobarid.	43
Slika 42. <i>Vertigo angustior</i> , vzorčne ploskve v Škocjanskem zatoku, Koper.	44
Slika 43. <i>Vertigo angustior</i> , vzorčne ploskve v Mandriji pri Ajševici.	44

KAZALO TABEL

Tabela 1.	Najdišča navadnega škržka v letih 2010 in 2011.	42
Tabela 2.	Prikaz fizikalno kemijskih lastnosti vode v desetih vodotokih.	45
Tabela 3.	Število osebkov na kvadratni meter površine v izbranih vzorčnih ploskvah v srednjem delu izlivnega potočka iz ribnika Dednik.	47
Tabela 4.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v izlivnem potočku iz ribnika Dednik (št. lokal.: 4117; T1), 22. 4. 2011.	47
Tabela 5.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v izlivnem potočku iz ribnika Dednik (št. lokal.: 4117; T2), 22. 4. 2011.	47
Tabela 6.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine lupin školjk in njunega razmerja v potoku Rečica (leg. Velkovrh, 1971, MZFV-PMS 1127).	48
Tabela 7.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v v Radulji (št. lokal.: 1510,1; T1), 21. 4. 2011.	50
Tabela 8.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v v Radulji (št. lokal.: 1510,6; T2), 21. 4. 2011.	50
Tabela 9.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Radulji (št. lokal.: 1510,9; T3), 21. 4. 2011.	50
Tabela 10.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine lupin školjk in njunega razmerja v v Radulji (št. lokal.: 1510,6).	51
Tabela 11.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v lagunah Save, Podgračeno (št. lokal.: 4005,4; T1), 14. 7. 2010.....	52
Tabela 12.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,3; T1), 10. 5. 2011.	53
Tabela 13.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,4; T2), 9. 5. 2011.	53
Tabela 14.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,8; T3), 6. 4. 2009.	53
Tabela 15.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,11; T4), 20. 7. 2009.	53
Tabela 16.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,11; T5), 9. 5. 2011.	54
Tabela 17.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,12; T6), 9. 5. 2011.	54
Tabela 18.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,19; T7), 11. 5. 2011.	54
Tabela 19.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Ledavi (št. lokal: 2340,20; T8), 10. 5. 2011.	54
Tabela 20.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v potočku Trebnik (št. lokal.: 4188,1; T1), 8. 5. 2009.	55
Tabela 21.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v potočku Trebnik (št. lokal.: 4188,1; T2), 14. 4. 2011.	56
Tabela 22.	Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine lupin školjk in njunega razmerja v potočku Trebnik (št. lokal.: 4188,1), 8. 5. 2009.	56

Tabela 23. Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v v Ostrožnem potoku (št. lokal.: 4128,4; T1), 14. 4. 2011.	57
Tabela 24. Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in lupin širine školjk in njunega razmerja v Lijaku (št. lokal: 3818,6; T1), 11. 5. 2011.	59
Tabela 25. Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost dolžine in višine školjk in njunega razmerja v Lijaku, (št. lokal: 3818,10; T2),11. 5. 2011.	59
Tabela 26. Število osebkov navadnega škržka in izračunana povprečna gostota v transektih vodotokov.	60
Tabela 27. Povprečna, srednja, minimalna in maksimalna vrednost velikosti transektov, števila in gostote osebkov.	60

KAZALO GRAFOV

Graf 1.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v izlivnem potočku iz ribnika Dednik v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4117; T2).	46
Graf 2.	Količina nitratov in ortofosfatov v izlivnem potočku iz ribnika Dednik v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4117; T2).	46
Graf 3.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v potoku Rečica v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4093,3).	48
Graf 4.	Količina nitratov in ortofosfatov v potoku Rečica v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4093,3).	48
Graf 5.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v Vrtaškem potoku v letih 2010–2011 (št. lokal.: 2339,5).	49
Graf 6.	Količina nitratov in ortofosfatov v Vrtaškem potoku v letih 2010–2011 (št. lokal.: 2339,5).	49
Graf 7.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v reki Radulji v letih 2010–2011 (št. lokal.: 1510,6).	49
Graf 8.	Količina nitratov in ortofosfatov v reki Radulji v letih 2010–2011 (št. lokal.: 1510,6).	50
Graf 9.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v reki Savi v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4005,4).	51
Graf 10.	Količina nitratov in ortofosfatov v reki Savi v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4005,4).	51
Graf 11.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v Ledavi v letih 2010–2011 (št. lokal.: 2340,9).	52
Graf 12.	Količina nitratov in ortofosfatov v Ledavi v letih 2010–2011 (št. lokal.: 2340,9).	52
Graf 13.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v potoku Trebnik v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4188,1).	55
Graf 14.	Količina nitratov in ortofosfatov v potoku Trebnik v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4188,1).	55
Graf 15.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v Ostrožnem potoku v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4128,4).	56
Graf 16.	Količina nitratov in ortofosfatov v Ostrožnem potoku v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4128,4).	57
Graf 17.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v Mestinjščici v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4042).	57
Graf 18.	Količina nitratov in ortofosfatov v Mestinjščici v letih 2010–2011 (št. lokal.: 4042).	58
Graf 19.	Temperatura vode, vsebnost raztopljenega kisika in pH v Lijaku v letih 2010–2011 (št. lokal.: 3818,2).	58
Graf 20.	Količina nitratov in ortofosfatov v Lijaku v letih 2010–2011. (št. lokal.: 3818,2).	58

PREDGOVOR

Zaključno poročilo projektne naloge »Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst mehkužcev v letih 2010 in 2011« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2511-10-250028, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor (predstavnik mag. Julijana Lebez Lozej) in Znanstvenoraziskovalnim centrom SAZU (predstavnik dr. Rajko Slapnik).

Naloga predvideva oddajo poročil v dveh fazah. Prva faza je bila podana v Prvem delnem poročilu, ki je bilo oddano dne, 15.11.2010. Zaključno poročilo predstavlja pričujoče delo, oddano dne, 15.11.2011.

Pričujoče zaključno poročilo se ukvarja s štirimi vrstami mehkužcev (2 vrsti kopenskih in ena vrsta sladkovodnih polžev in ena vrsta 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) in *Unio crassus* Philipsson 1788 (navadni škržek).

Poročilo podrobneje podaja:

- Zasnovo monitoringa razširjenosti za vrste *Anisus vorticulus*, *Vertigo geyeri* in *Unio crassus* vključno z določitvijo in utemeljitvijo lokacij izvajanja monitoringa (tabela 1).
- metode in popisne protokole populacijskega monitoringa za vrsti *Vertigo angustior* in z *Unio crassus*

CILJI PROJEKTNE NALOGE

Kratkoročni cilj projektne naloge je bilo zagotoviti podatke o prisotnosti, območjih razširjenosti in stanju ključnih populacij ciljnih vrst mehkužcev na predvideno najpomembnejših območjih za ohranjanje vrst mehkužcev in njihovih habitatov v Sloveniji.

V ta namen se je v okviru naloge nadaljeval v predhodnih letih metodološko predlagan monitoring razširjenosti dveh vrst mehkužcev iz Priloge 1 (*A. vorticulus*, *V. geyeri*).

Izdelal se je načrt in metode terenskega zajema podatkov in izvedel začetni populacijski monitoring za dodatni dve vrsti mehkužcev (*U. crassus* in *V. angustior*) navedeni v Tabeli 2 Priloge 1.

Cilj projektne naloge je bilo tudi priprava protokolov monitoringa in formiranje strokovno usposobljenih sodelavcev, ki bodo usposobljeni za terensko delo in kvalitetno izvedbo monitoringov.

POVZETEK REZULTATOV DELA

V okviru projektne naloge smo v enoletnem obdobju, v času trajanja projekta, pripravili metode in popisne protokole monitoringa za vse štiri vrste mehkužcev, ki so navedene v prilogi 1 (*Anisus vorticulus*, *Vertigo angustior*, *Vertigo geyeri* in *Unio crassus*). Vrstema *A. vorticulus* in *V. geyeri*, ki sta bili vključeni v monitoring razširjenosti, smo poskušali ugotoviti njuno dejansko razširjenost na ozemlju Slovenije.

Izvedli smo začetni (nulti) populacijski monitoring za vrsti *V. angustior* in *U. crassus* na 13 izbranih vzorčnih ploskvah. Zaradi vsebine in obsežnosti raziskav smo morali nekoliko spremeniti razpored terenskih dni iz Priloge 1. Težišče terenskih raziskav je bilo usmerjeno v izvajanje populacijskega monitoringa navadnega škržka (*Unio crassus*) v desetih vodotokih razporejenih po celotnem ozemlju Slovenije. Ugotovili smo, da je škržek v Sloveniji zelo ranljiva vrsta in zato potrebna večje pozornosti. Potrebne so nadaljne raziskave, ki bodo podale smernice za ohranitev navadnega škržka v naših potokih in rekah. Ozki vrtenec (*V. angustior*) v Sloveniji še ni ogrožen vendar pa se s krčenjem močvirnih in mokrotnih habitatov njegov areal vseskozi manjša. Žal, pa imamo še vedno premalo podatkov o ostalih dveh vrstah (*A.vorticulus*, *V. geyeri*), da bi lahko podali zaključke o njuni razširjenosti in smernice za njuno varovanje in ohranitev.

1. UVOD

1.1 Zasnova monitoringa razširjenosti

1.1.1 Monitoring razširjenosti za vrsto *Anisus 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, najraje na vodnih rastlinah (Slapnik 2009). Poseljuje srednjo in vzhodno Evropo.

Slapnik (2009) je v tabeli 5 navedel 10 vzorčnih mest na Ljubljanskem barju, Planinskem polju in Cerkniaškem jezeru, kjer je poskušal ugotoviti pojavljanje drobnega svitka. Pregled, analiza vzorcev in ponovitev vzorčevanj so bili predmet tokratnih raziskav.

1.1.2 Monitoring razširjenosti za vrsto *Vertigo geyeri*

Slapnik (2009) je v zaključnem poročilu navedel da se vrsta pojavlja na apnenčastih s talnico poplavljenih tleh, pogosto na zelo majhnem arealu (nekaj m²) še posebno na rahlo nagnjenih tleh (Colville, 1996b, 1998). Pojavlja se tudi v območju med izviro in zamočvirjenim in blatnim delom, kjer se ustvarjajo mikrohabitati (Valovirta 1995).

Makrohabitati katere naseljuje Gejerjev vrtenec (Slapnik 2009):
prehodna močvirja (vendar ne udirajoča)

- apnenčasto barje z *Cladium mariscus* in vrstami *Caricion davallianae*
- močvirno šašje
- lehnjakasti izviri z apnenastimi oblikami
- alkalično močvirje, nizko šašje – bogate združbe
- bogata močvirja
- alpske pionirske oblike
- alpske brežine rek

Osebkke lahko najdemo na bazi rozet sašev, v močvirjih, ki so v zimskem času poplavljeni. 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. 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 tudi več kot 200 osebkov na m² (Killeen, 2002).

Slapnik (2009) je v tabeli 12 podal 16 lokalitet kjer je pregledoval vegetacijo in vzel talne vzorce za Gejerjevega vrtenca. Na 3 lokalitetah je našel primerke Gejerjevega vrtenca (ob potoku Bela, Brdo, Predoslje; na močvirnatem in nekošenem travniku zahodno od Planšarskega jezera, Zg. Jezersko in v izvornem delu izvirov v Potočah, Preddvor).

V letu 2011 smo v 8 terenskih dnevih vzorčili na 18 vzorčnih ploskvah v širšem predgorju Karavan, ki najbolj ustrezajo habitatom, kjer živi Gejerjev vrtenec. Podlaga pri izboru primernih lokalitet so bili habitatni tipi Pilotne naravovarstvene študije v Karavankah (Govedič, Jakopič,

Rebeušek, Vrezec, Trčak, Erjavec, Grobelnik, Kapla, Rozman & Šalamun, 2006) in terenski ogledi.

1.1.3 Monitoring razširjenosti za vrsto *Unio crassus*

V zaključnem poročilu je Slapnik (2009) v sliki 49 prikazal potencialna nahajališča navadnega škržka v Sloveniji. Med 203 potencialnimi nahajališči je navadnega škržka našel na 55 najdiščih.

V 20 terenskih dnevih smo ponovno pregledali nekatere potencialno najbolj zanimive vodotoke od 149 "praznih" lokacij iz leta 2009 ter dodali še nekatere nove lokalitete, ki so bile v preteklosti najverjetneje naseljene z navadnim škržkom.

1.2 Zasnova populacijskega monitoringa

V zasnovo populacijskega monitoringa z določitvijo in utemeljitvijo lokacij izvajanja monitoringa sta vključeni dve vrsti mehkužcev (vrsta kopenskih polžev in vrsta sladkovodnih školjk) s Habitatne direktive (Direktiva Sveta 92/43/EC), ki se pojavljata v Sloveniji: *Vertigo (Vertilla) angustior* Jeffreys 1830 (ozki vrtenec) in *Unio crassus* Philipsson 1788 (navadni škržek). V nadaljevanju bosta obe vrsti obravnavani posamično.

1.2.1 Populacijski monitoring za vrsto *Vertigo angustior* v prostoru

Populacijski monitoring ozkega vrtenca nismo izpeljali v celoti. V 6 terenskih dnevih smo opravili začetni (ničelni) monitoring na treh, v prejšnjih letih najdenih nahajališčih.

1.2.2 Populacijski monitoring za vrsto *Unio crassus* v prostoru

V odvisnosti od tipa vodotoka zavisi metoda monitoringa (Hartenauer 2006; Zettler & Jueg 2007) pri čemer smo se osredotočili na gostoto, populacijsko dinamiko in uspešnost reprodukcije. Za večje vodotoke je bolj primerna metoda poljubno izbranih dolžin transektov. Za manjše vodotoke je bolj primerna metoda enometrskih transektov (Zettler & Jueg 2007).

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 osebkov indikatorska (Kobialka & Colling 2006).

Populacijski monitoring navadnega škržka smo izpeljali v 24 terenskih dnevih na desetih nahajališčih.

Zaradi vsebine in obsežnosti raziskav smo morali nekoliko spremeniti raspored terenskih dni iz Priloge (Tabela 1 in Tabela 2) projektne naloge. Težišče terenskih raziskav je bilo usmerjeno

v izvajanje populacijskega monitoringa navadnega škržka (*Unio crassus*) v desetih vodotokih razporejenih po celotnem ozemlju Slovenije.

monitoring razširjenosti	Priloga Tab. 2	realizacija
<i>Unio crassus</i>	20	20
<i>Anisus vorticulus</i>	24	4
<i>Vertigo geyeri</i>	7	8

populacijski monitoring	Priloga Tab. 1	realizacija
<i>Unio crassus</i>	30	64
<i>Vertigo angustior</i>	10	6
skupaj	91	102

2. METODE DELA

2.1 Monitoring razširjenosti

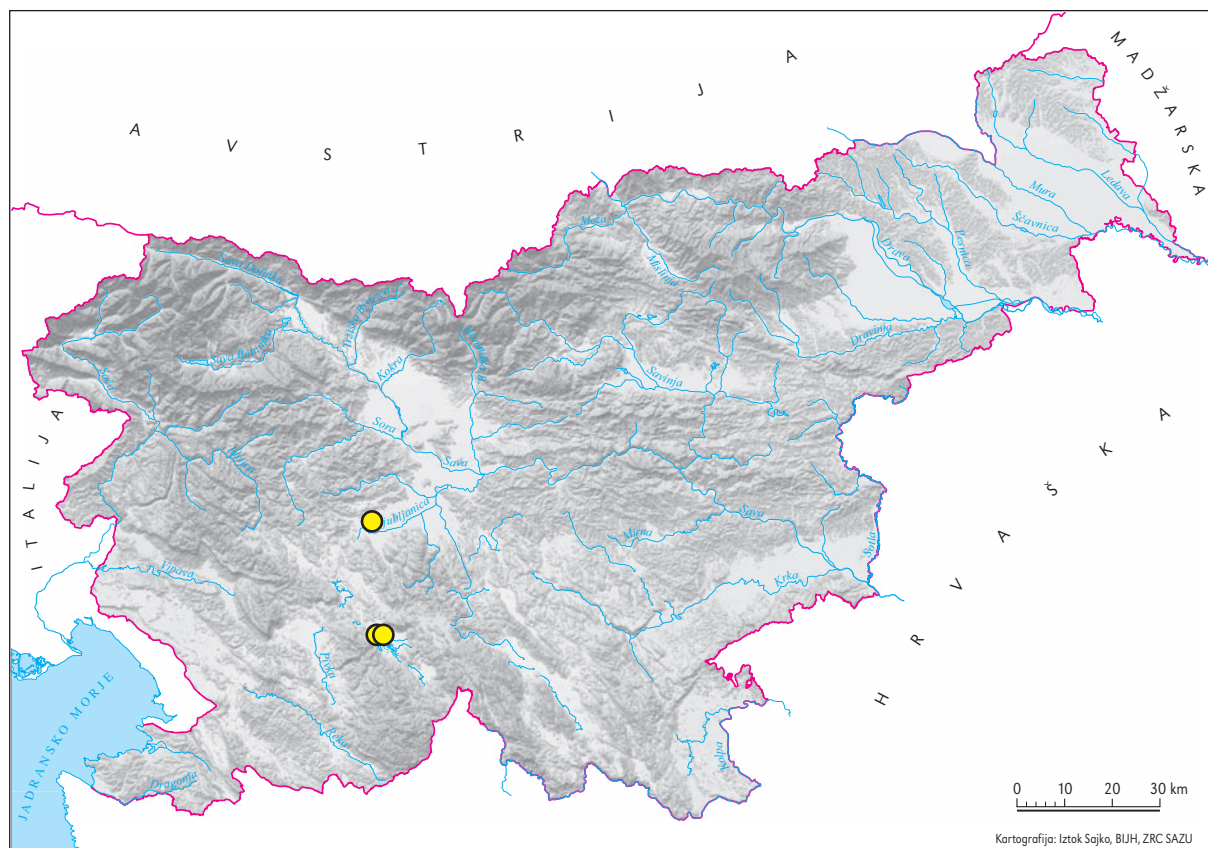
2.1.1 *Anisus vorticulus*

S prostim očesom in s pomočjo povečevalnega stekla sta dve osebi 30 minut pregledovali vodne rastline in njihove ostanke na vzorčnih ploskvah v stoječih in počasi tekočih vodah. Z vodno mrežo smo na določeni površini pobrali plavajoče rastline in njihove ostanke ter pregledali v laboratorijskih kadicah. Zgolj za ugotavljanje prisotnosti vrste smo vzeli naplavine na obrežnih mestih, kjer visoke vode odlagajo plavajoče delce. Naplavine smo posušili, presejali v stresalniku firme Endecotts, model OCTAGON digital, s kombinacijo 3 sit (1,4 mm; 1,0 mm; 0,45 mm), pregledali in izločili polžje hišice.

Zaradi vsebinskih in posledično tudi stroškovnih sprememb, ki so nastale med izvajanjem projektne naloge, so bile raziskave razširjenosti vrste *Anisus vorticulus* zelo omejene.

V štirih terenskih dnevih smo ponovili nekatera vzorčenja iz leta 2008 (Priloga 1):

- Cerknško jezero, Stržen, Gorica, D. Jezero (št. lokal.: 1807,1)
- Cerknško jezero, Stržen pred glavnim ponorom Gorica, D. Jezero (št. lokal.: 1807,2)
- potok Zrnica, Blatna Brezovica, Vrhnika (št. lokal.: 2485,1)



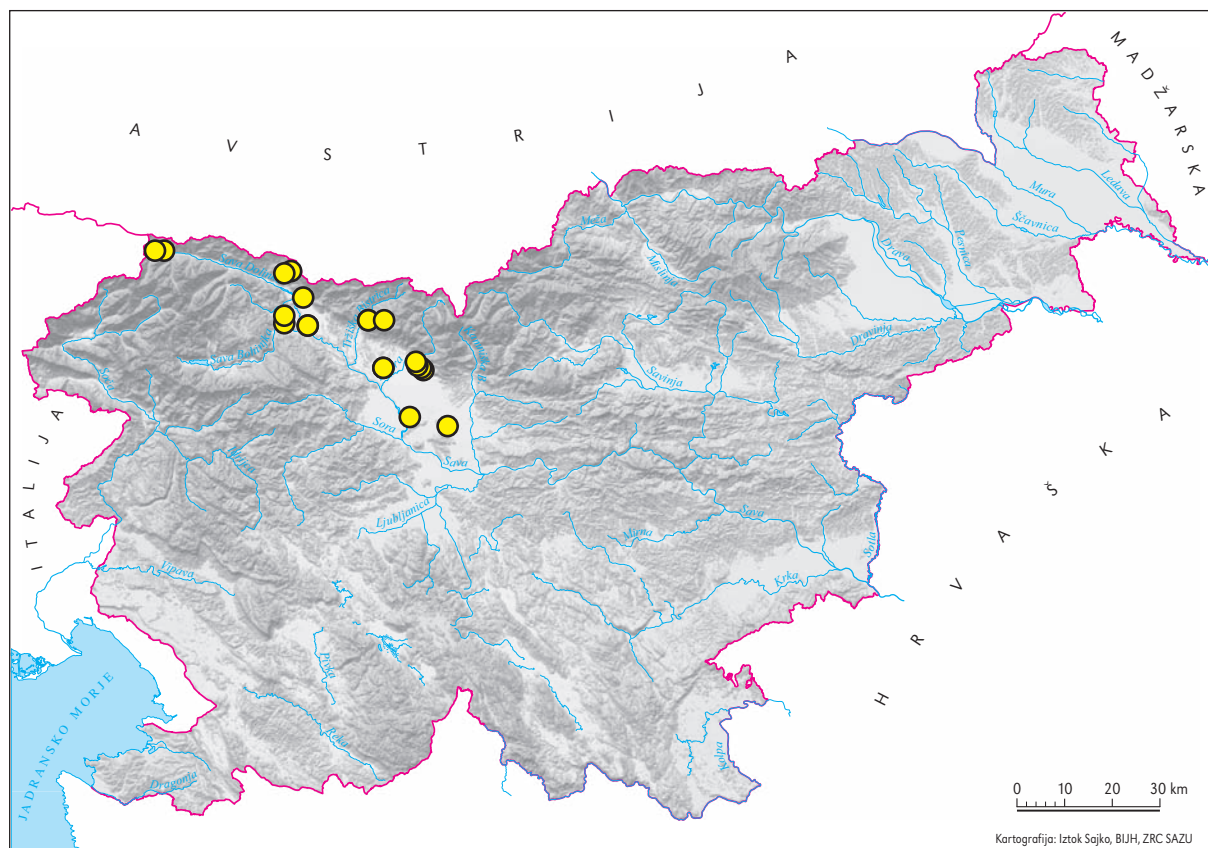
Slika 1. Vzorčna mesta za vrsto *Anisus vorticulus* v letih 2010 in 2011.

2.1.2 *Vertigo 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.

Raziskave razširjenosti Gejerjevega vrtenca so potekale v spomladanskem obdobju, v prvi polovici aprila 2011 (8 terenskih dni). V terenski pregled in vzorčevanje so bili vključeni mokrotni habitati ob (Priloga 1):

- HE Javorniški Rovt, Javorniški Rovt (št. lokal.: 4494)
- izviru potoka Javornik, Javorniški Rovt (št. lokal.: 4494,1)
- potoku Ušica pod gradom Strmol, Dvorje, Cerklje na Gorenjskem (št. lokal.: 4594)
- ribnikoma 1 in 2, Češnjevek, Češnjevek, Cerklje na Gorenjskem (št. lokal.: 4595)
- izviru JV pod Adergasom, Adergas, Cerklje na Gorenjskem (št. lokal.: 4596)
- izviru Lebrant, Adergas, Cerklje na Gorenjskem (št. lokal.: 4597)



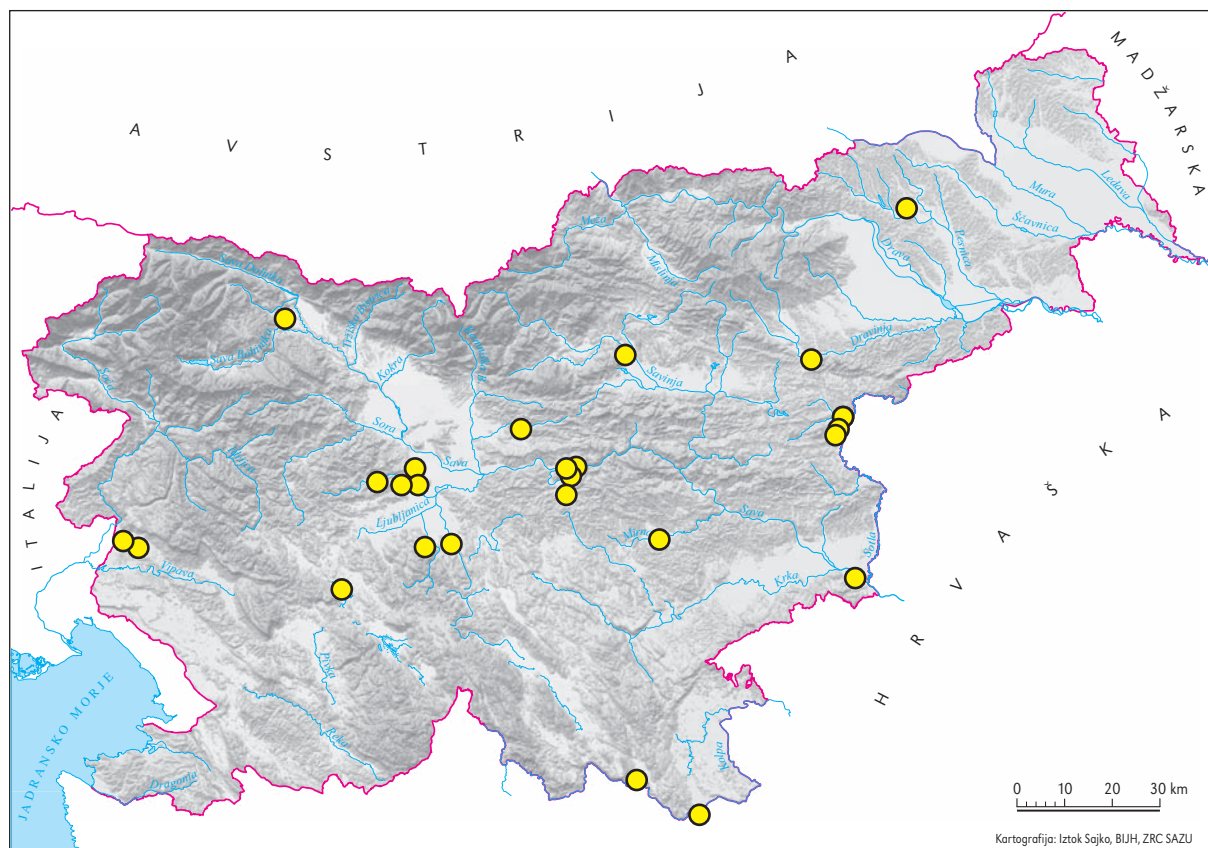
Slika 2. Vzorčna mesta za vrsto *Vertigo geyeri* v letih 2010 in 2011.

- ribniku Bobovek, Kokrica, Kranj (št. lokal.: 4598)
- akumulaciji Elektro Gorenjske, Lom pod Storžičem (št. lokal.: 4599)
- ob potoku Lomščica, Lom pod Storžičem (št. lokal.: 4600)
- mokrišču Šobec, Šobec, Bled (št. lokal.: 4601)
- akumulaciji Završnice, Žirovnica (št. lokal.: 4602)
- ribnikih pri planinskem domu Pristava, Javorniški Rovt (št. lokal.: 4605)
- Zelencih 1, Podkoren, Rateče (št. lokal.: 1517,1)
- Zelencih 2, Podkoren, Rateče (št. lokal.: 1517,2)
- ribnikih v Hrašah, Hraše, Smlednik (št. lokal.: 4603)
- izviru Dobrave-Philški bajer v Šinkovem Turnu, Mengeš (št. lokal.: 4604)
- Jezercih, Bled (št. lokal.: 4605)
- Pri trstiču ob plitvini pod vilo Bled, Blejsko jezero, Bled (št. lokal.: 3784,1)

2.1.3 *Unio crassus*

Za ugotavljanje razširjenosti 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 in s pomočjo batiskopa in potapljanja na dih pregledali dno struge in obrežni del. 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. Školjke smo izmerili in vrnili na mesto odvzema, po nekaj primerkov praznih lupin pa etiketirali in vložili v MZBI.

V 20 terenskih dnevih smo pregledali naslednje vodotoke (Priloga 1):



Slika 3. Pregledani vodotoki za vrsto *Unio crassus* v letih 2010 in 2011.

potok Vrtojba (št. lokal.: 4482),
potok Ozlenšček (št. lokal.: 4377,1),
Blejsko jezero, pri iztoku (št. lokal.: 1744),
Unica, mrtvi rokavi (št. lokal.: 1576),
potoček pod Babno Goro (št. lokal.: 4610),
Ostrožnik (št. lokal.: 4104,1),
Glinščica (št. lokal.: 1140,2),
iztok iz Koseškega bajerja do izliva v
Glinščico (št. lokal.: 1876,1),
Glinščica od avtoceste do Biološkega središča
(št. lokal.: 1140,4),
Strahomerski potok s pritoki (št. lokal.: 4608),
Draščica (št. lokal.: 3466,4),
Ribniki v Dolini Drage (št. lokal.: 3466,2),
Drtiščica (št. lokal.: 1628,1),

Kostrevniški potok (št. lokal.: 4486),
potok Vidrnica (št. lokal.: 4430,1),
mrtvica ob Savi – desni breg (št. lokal.: 4429),
vstopni potok v Braslovško jezero (št. lokal.:
4188,2),
reka Mirna (št. lokal.: 4109),
Kolpa (št. lokal.: 661.1),
izlivni potoček iz ribnika Jernejček (št. lokal.:
4026,1),
Olimščica (št. lokal.: 4050),
Sotla (št. lokal.: 4039),
ribnik Vonarje (št. lokal.: 4047),
Dvorski potok pred izlivom v Savo (št. lokal.:
4466),
Partinjski potok (št. lokal.: 2173).

2.2 Populacijski monitoring

2.2.1 *Vertigo angustior*

Polžki so milimetrskih velikosti zato se pri monitoringu uporabljajo različne tehnike vzorčevanje. Priporočljive so nedestruktivne metode, ker so pogosto deli populacij lokalizirani na majhnem prostoru in bi bilo vzorčevanje preveč destruktivno. V odvisnosti od tipa habitata smo uporabljali sledeče metode:

- Udarjanje po nizki vegetaciji in lovljenje padajočih delcev (polžkov in praznih hišic) v lovilno mrežo,
- rahlo stiskanje z vodo prepojenih mahovnih blazinic na situ,
- krtačenje šopov trav in šasja nad PVC folijo.

Po Killeenu (2001a) smo monitoring izvajali na kvadratih površine 0,04 m² (20 cm x 20 cm). Velikost populacije smo izračunali na osnovi povprečnega števila osebkov v vzorcu po (Moor-kens & Gaynor 2003) ob 95 % intervalu zaupanja.

$$N = n \cdot \frac{T}{t} \text{ and } CI_{95} = N \pm 1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{m}}$$

N = velikost populacije

n = število osebkov v vzorcu

T = velikost celotne površine (habitatnega tipa)

t = velikost vzorčne ploskve

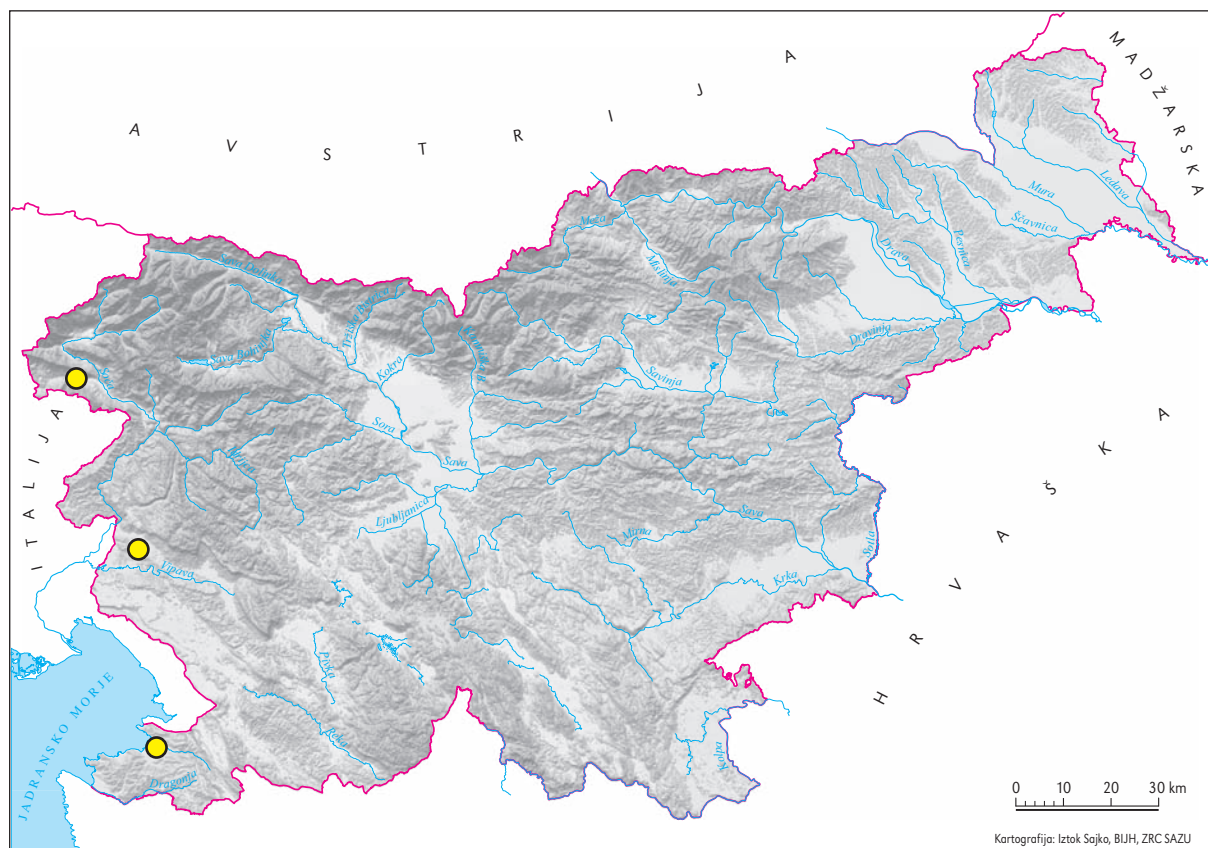
CI 95 = 95 % interval zaupanja

s = standartna deviacija

m = število vzorcev

V 6 terenskih dnevih smo opravili začetni monitoring na treh izbranih najdiščih (Priloga 1):

- izvorni del potoka Idrija v Starem Selu, Kobarid (št. lokal.: 3392, 3396, 3398, 3399)
- severovzhodni obrežni del Škocjanskega zatoka (št. lokal.: 3431)
- mokrotni log v gozdčku, Mandrija, Ajševica (št. lokal.: 4369)



Slika 4. Nahajališča ozkega vrtenca za izvajanje populacijskega monitoringa v letih 2010 in 2011.

2.2.2 *Unio crassus*

Pri monitoringu navadnega škrčka v vodotokih smo pregledali dno struge in robni del do gladine vode v različnih odsekih vodotokov. Pomagali smo si s pomočjo batiskopa in sejanjem vodnega sedimenta, v katerem so bile skrite školjke. V odvisnosti od tipa vodotoka smo izvajali monitoring po metodi poljubno izbranih dolžin transektov ali metodi enometrskih transektov.

Populacijski monitoring smo izvedli v spomladanskem času 2011:

- 14.–15. 04. 2011;
- 20.–22. 4. 2011;
- 9.–11. 5. 2011;
- 19.–20. 05. 2011;
- 23. 05. 2011

Za izvedbo populacijskega monitoringa za vrsto *Unio crassus* v vodotokih so štirje sodelavci potrebovali 37 terenskih dni.

2.2.2.1 Fizikalno-kemijske lastnosti vode

V 10 izbranih vodotokih smo periodično skozi eno sezono merili temperaturo vode, pH, vsebnost raztopljenega kisika v vodi, prevodnost in vsebnost nitratov ter ortofosfatov. Zaradi objektivnih razlogov smo se osredotočili za mesece, v katerih količina raztopljenega kisika v vodi, vsebnost nitratov ter ortofosfatov odločujoče vplivajo na razvoj navadnega škrčka.

Slika 5. Monitoring navadnega škržka po metodi enometrskih transektov v reki Radulji pri Čučji mlaki (Foto: J. Valentinčič).



Slika 6. Monitoring navadnega škržka po metodi poljubno izbrane dolžine transekta v izstopnem potočku iz ribnika Dednik pri Logatcu (Foto: J. Valentinčič).



Merili smo:

- v spomladanskem obdobju v letih 2010 in 2011 (25.-27.05. 2010, 01.04. 2011, 14.-15.04. 2011, 19.-22.04. 2011, 09.-11. 05. 2011, 19.-20. 05. 2011, 23.05. 2011),
- v poletnem času 2010 (23.06. 2010, 25.06. 2010, 14.07. 2010, 21.-22. 07. 2010, 18.-20. 08. 2010, 22.08. 2010)
- in jesensko-zimskem obdobju 2010 in 2011 (25.-26. 11. 2010, 20.-23.01. 2011, 09.09.2011, 23.09.2011, 14.10.2011).

Fizikalno-kemijske podatke 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 MOP nima merilnih mest) smo merili temperaturo, pH, in raztopljeni kisik s prenosnim dvokanalnim merilnim inštrumentom HACH LANGE HQ40D. Vsebnost nitratov in ortofosfatov smo merili s prenosnim fotometrom HACH LANGE DR850.

Merilna mesta so bila raztresena po vsej Sloveniji kar je zahtevalo veliko časa in stroškov. Dva sodelavca sta v 27 terenskih dnevih opravila načrtovane analize vode.

2.2.2.2 Nahajališča navadnega škržka (*Unio crassus*)

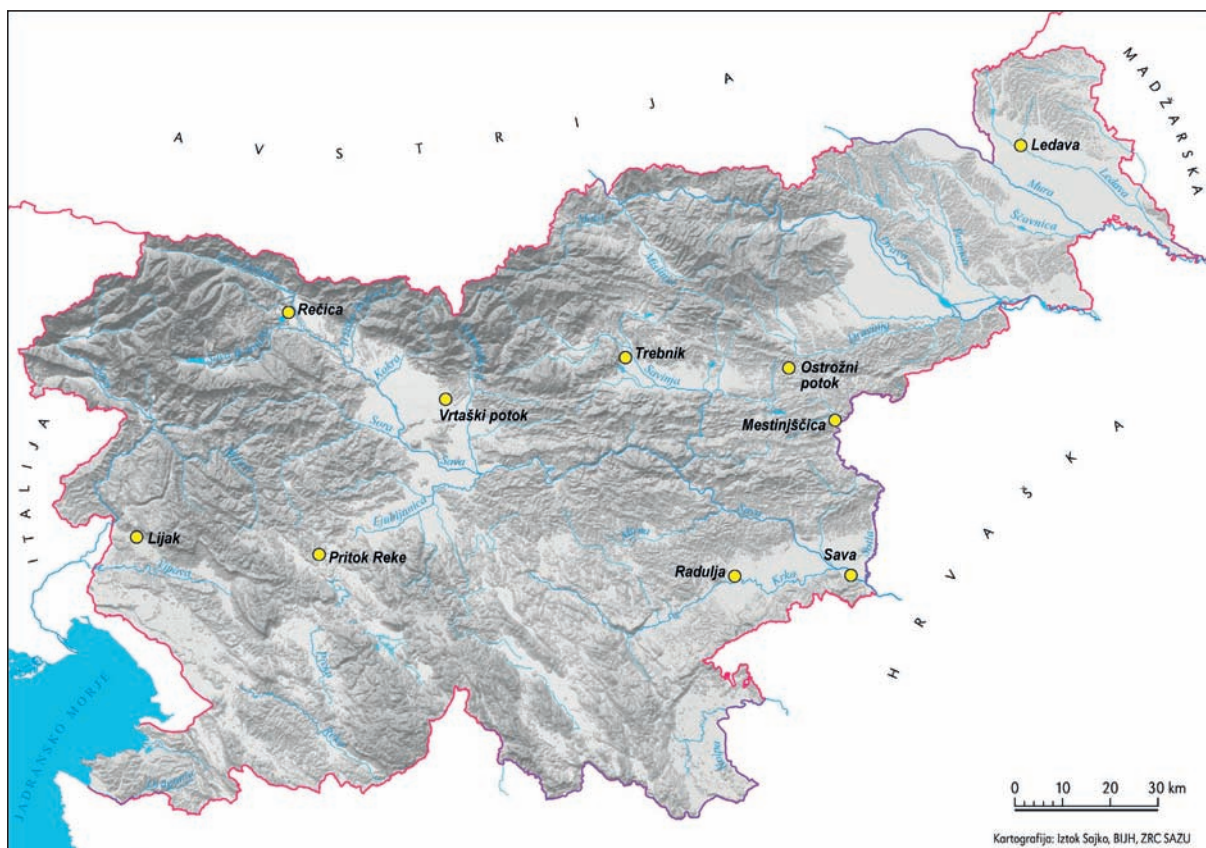
Populacijski monitoring navadnega škržka smo izvedli v desetih vodotokih (Priloga 1):

1. izlivni potoček iz ribnika Dednik, Logatec (št. lokal.: 4117),
2. potok Rečica, Bled (št. lokal.: 4093),
3. Vrtaški potok, Komenda (št. lokal.: 2339),
4. reka Radulja (št. lokal.: 1510),
5. reka Sava, Podgračeno, Obrežje (št. lokal.: 4005),
6. reka Ledava (št. lokal.: 2340),
7. potok Trebnik, Braslovče (št. lokal.: 4188),
8. Ostrožni potok, Ostrožno pri Ponikvi (št. lokal.: 4128),
9. Mestinjščica, Sodna vas (št. lokal.: 4042),
10. potok Lijak, Ajševica (št. lokal.: 3818).

Štirje sodelavci so v 24 terenskih dnevih izvedli začetni monitoring za vrsto *Unio crassus*.



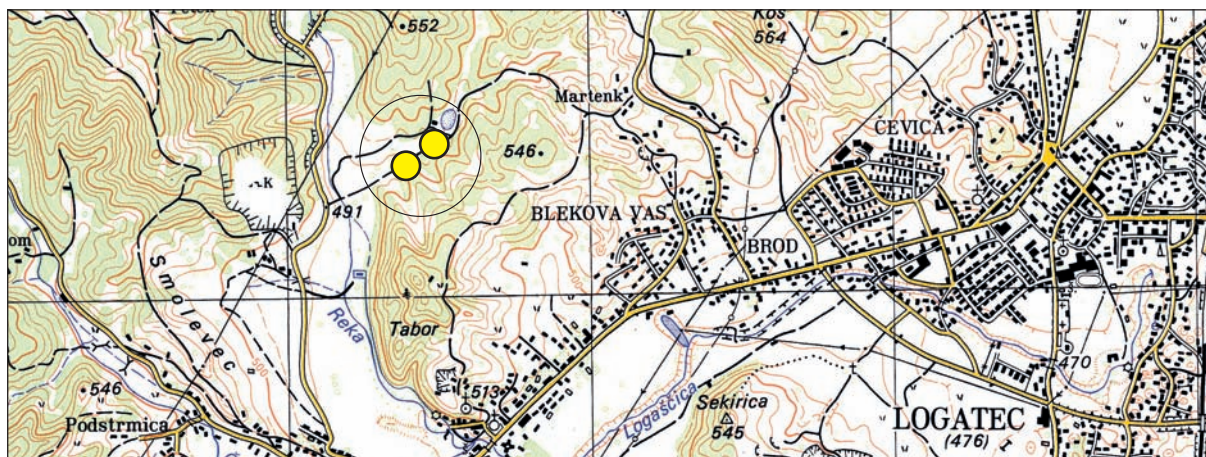
Slika 7. Merilna instrumenta HACH LANGE HQ40D in HACH LANGE DR850 za merjenje fizikalno kemijskih parametrov v vodi (Foto: R. Slapnik).



Slika 8. Deset vodotokov, kjer je potekal populacijski monitoring za vrsto *Unio crasus* v letih 2010 in 2011.

2.2.2.2.1 Izlivni potoček iz ribnika Dednik, Logatec (št. lokal.: 4117)

V ribnik Dednik priteka voda iz 2 potočkov v katera se izceja voda iz močvirnega zaledja nad ribnikom. Ribnik je vzdrževan in ga praviloma enkrat letno izpraznijo (lastnik ribnika, ustno). Voda iz ribnika izteka po 530 m dolgi strugi neimenovanega potočka v potok Reka. Po pripovedovanju lastnika ribnika je izpust vode iz ribnika kontroliran in nikoli prekinjen. V letošnjem poletnem dolgem sušnem obdobju (9.9. 2011) smo naleteli na suho strugo z manjšimi tolmunčki v zgornjem delu, v katerih se običajno pojavljajo škržki. V obdobju, ko je struga suha se ti tolmunčki napajajo s podtalnico in verjetno z vodo, ki pronica izpod gozdnatega pobočja tik ob strugi. Strugo potočka smo pregledali v celotni dolžini.



Slika 9. Izlivni potoček iz ribnika Dednik z merilnima mestoma, Logatec.

Začetni monitoring smo izvedli 22. aprila 2011 na 2 transektih (Priloga 1):

- T 1: plitvina potočka tik pod jezom ribnika Dednik. Površina transekta je bila 8 m².
- T 2: tolmun v zavoju struge v srednjem delu izlivnega potočka. Širina struge je od 1,3 do 1,6 m, dolžina pa od 1,9 do 3,3 m. Površina transekta je bila 3,70 m² (Slika 6).

Fizikalno-kemijske parametre smo merili v gornjem delu (T 1) in v srednjem delu potočka (T 2).



Slika 10. Tolmun v zgornjem delu izlivnega potočka iz ribnika Dednik pri Logatcu, 20.4. 2011 (Foto: R. Slapnik).



Slika 11. Suha struga izlivnega potočka iz ribnika Dednik pri Logatcu, 9.9. 2011. (Foto: R. Slapnik).

2.2.2.2.2 Potok Rečica, Bled (št. lokal.: 4093,1-4)

Potok Rečica (imenovan tudi potok Buč) se napaja iz večih izvirov, ki so v vznožju južnega dela Homa (834 m nmv) in se izliva v Savo Bohinko. Dolžina glavnega kraka je 4675 m. Strugo in brežino glavnega potoka in stranskih pritokov smo razdelili na 4 odseke in jih pregledali v celotni dolžini. Struga potoka Rečice in Podhomskega potoka sta regulirani, brežini sta utjeni z betonskimi sitastimi ploščami.

Odseki na potoku Rečica (Priloga 1):

- Podhonski potok (št. lokal.: 4093,1) (Slika 13).
- neimenovani potoček pod farmo do izliva v Pohomski potok (št. lokal.: 4093,2)
- potok Rečica (Buč) ob Selški cesti (št. lokal.: 4093,3) (Slika 14).
- potok Rečica v spodnjem delu do izliva v Savo (št. lokal.: 4093,4)

Fizikalno-kemijske parametre smo merili:

- v spodnjem delu Podhomskega potoka (št. lokal.: 4093,1)
- neimenovanem potočku pod farmo do izliva v Pohomski potok (št. lokal.: 4093,2)
- v potoku Rečica ob Selški cesti (št. lokal.: 4093,3)



Slika 12. Potok Rečica z merilnimi mesti, Bled.



Slika 13. Kaskade Podhomskega potoka, stranskega pritoka Rečice, Bled, 19. 4. 2011 (Foto: R. Slapnik).



Slika 14. Rečica ob Selški cesti, Bled, 13.3 2009 (Foto: R. Slapnik).

2.2.2.2.3 Vrtaški potok, Komenda (št. lokal.: 2339,1-5)

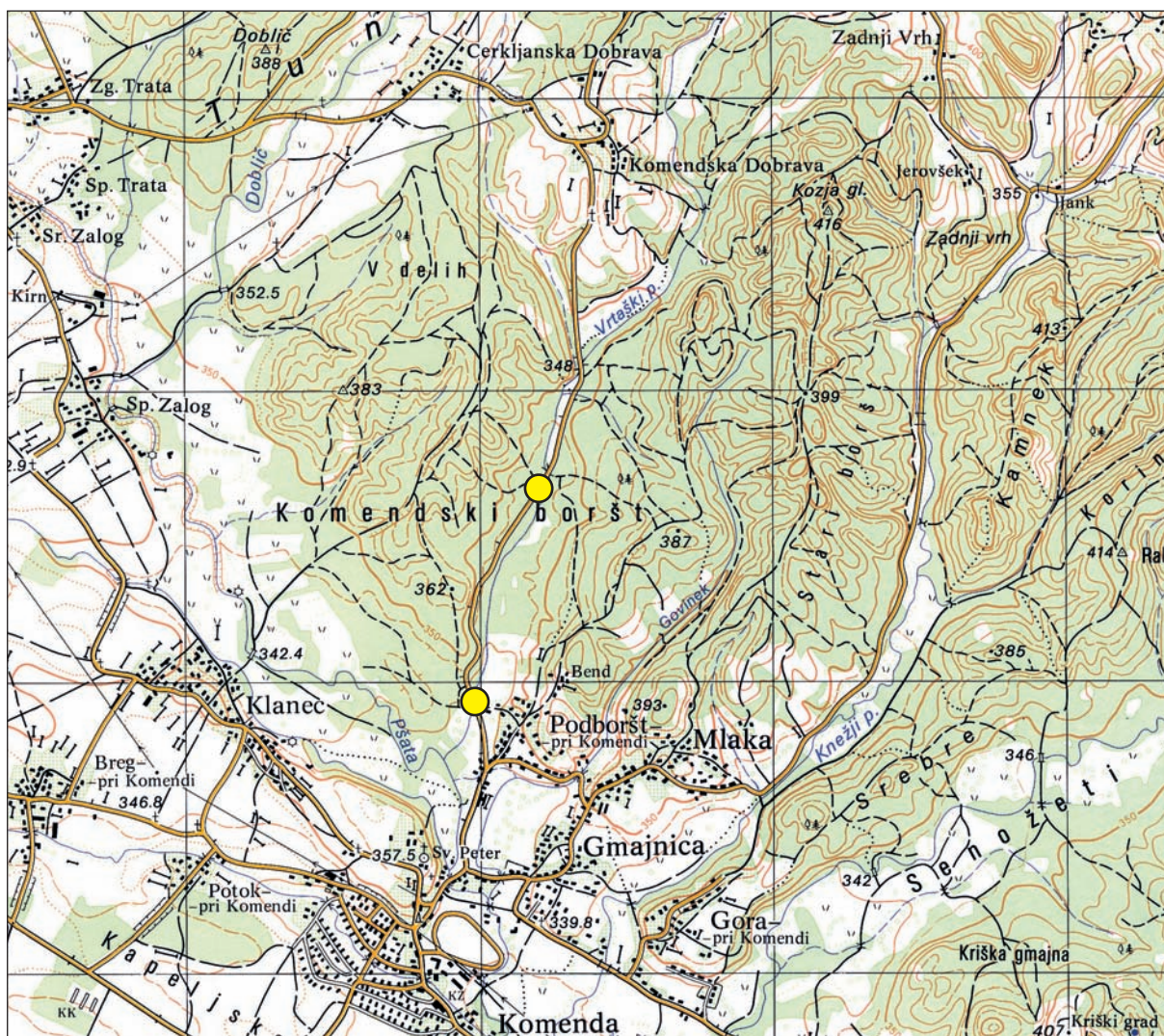
Vrtaški potok izvira pod Krvavcem in se v Komendi pri Kamniku izliva v Pšato. Dolžina struge je 5150 m. Strugo in obe brežini smo pregledali gor in dolvodno v dolžini okrog 3 km v spodnjem delu toka. Struga je hudourniškega tipa z razmeroma velikim številom tolmunov v katerih se nalaga zemlja in mivka. Visoke vode verjetno občutno preminjajo konfiguracijo struge.

Odseki na Vrtaškem potoku od izvira proti izlivu (Priloga 1):

- odsek med Cerkljansko in Komensko Dobravo (št. lokal.: 2339,1),
- odsek med Komensko Dobravo in prvim mostom (št. lokal.: 2339,2),
- odsek med prvim in drugim mostom (št. lokal.: 2339,3),
- odsek med drugim in tretjim mostom (št. lokal.: 2339,4),
- odsek med tretjim mostom in izlivom v Pšato (št. lokal.: 2339,5).

Fizikalno-kemijske parametre smo merili:

- pod drugim mostom (št. lokal.: 2339,3) (Slika 16).
- pri balinišču pod tretjim mostom (št. lokal.: 2339,5) (Slika 17).



Slika 15. Vrtaški potok z merilnima mestoma, Komenda.



Slika 16. Vrtaški potok v srednjem, še naravnem toku med Komendsko Dobravo in Podborštom pri Komendi, 1. 10. 2008 (Foto: R. Slapnik).



Slika 17. Vrtaški potok med tretjim mostom in izlivom v Pšato, Komenda, 1. 10 2008 (Foto: R. Slapnik).