

Inventarizacija plavčka (*Rana arvalis*) v Krajinskem parku Ljubljansko barje

končno poročilo

Opozorilo:

**Z modro barvo so zakrite
naravovarstveno pomembne
informacije. Celotno poročilo je na
vpogled na sedežu parka.**



Miklavž na Dravskem polju
avgust 2011

Projekt:

**Inventarizacija plavčka
(*Rana arvalis*)
v Krajinskem parku Ljubljansko barje**

končno poročilo

Naročnik:

**Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje
Podpeška cesta 380
SI-1357, Notranje Gorice**

Izvajalec:



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

Vodja projekta:

Maja Cipot, univ. dipl. biol.

Datum:
11.08.2011

Center za kartografijo favne in flore

Direktor
Mladen Kotarac, univ.dipl.biol.

SEZNAM DELOVNE SKUPINE

Center za kartografijo favne in flore

Antoličičeva 1, SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Maja Cipot, univ.dipl.biol

Pri terenskem delu so sodelovali še:

Maja Sopotnik, univ. dipl. biol

Barbara Skaberne, univ. dipl. biol

Darja Erjavec, univ. dipl. biol

Marijan Govedič, univ. dipl. biol.

David Stanković, univ. dipl. biol

Damjan Vinko, absl. biol.

Aljaž Gaberšek, študent biol.

Priporočen način citiranja:

Cipot M., 2011. Inventarizacija plavčka (*Rana arvalis*) v Krajinskem parku Ljubljansko barje. Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 26 str.

KAZALO

KAZALO SLIK.....	4
KAZALO TABEL	4
POVZETEK.....	5
1. UVOD	6
1.1 Splošna biologija vrste.....	6
1.2 Varstvo	8
1.3 Pregled obstoječih podatkov/pregled virov.....	9
2. METODE DELA.....	11
2.1 Opis območja	11
2.2 Terensko delo.....	15
2.3 Obdelava podatkov	17
3. REZULTATI IN DISKUSIJA.....	18
3.1 Razširjenost.....	18
3.2 Velikost populacije in gostota odraslih osebkov	19
3.3 Zaključki in predlogi	23
4.2 Splošni viri in literature.....	25
4.1 Podatkovni viri in literatura za območje	26

KAZALO SLIK

Slika 1. Območje razširjenosti plavčka (<i>Rana arvalis</i>) (povzeto po Kuzmin s sod. 2008).....	6
Slika 2. Območje razširjenosti plavčka (<i>Rana arvalis</i>) v Sloveniji (CKFF 2011).....	8
Slika 3: Prvi zanesljiv podatek o plavčku na Ljubljanskem barju je iz poplavnega gozd Log južno od tovarne Plutal (2.4.2006, foto: D. Fekonja).....	10
Slika 4: Samica plavčka (<i>Rana arvalis</i>) na močvirnatem travniku JZ od deponije odpadkov Barje (4.8.2008, foto: M. Vamberger).....	10
Slika 5: Plavčki (<i>Rana arvalis</i>) med razmnoževanjem na poplavljenem robu njive JZ od deponije odpadkov Barje (25.3.2010, foto: M. Cipot).....	11
Slika 6: Pregledanost izbranih območij.	15
Slika 7: Ponekod so plavčki (<i>Rana arvalis</i>) (na sliki v modri svatovski barvi) in sekulje (<i>Rana temporaria</i>) (na sliki rjave barve) odlagali mreste na istem mestu, zato je bilo ločevanje mrestov med vrstama težavno oz. nemogoče. Poplavni gozd Log SZ od deponije odpadkov Barje (24.3.2011, foto: M. Cipot).....	17
Slika 8: Število odraslih plavčkov (<i>Rana arvalis</i>) prešteti na mrestiščih marca 2011 (rdeče pike) in število odraslih plavčkov (<i>Rana arvalis</i>) (modre pike) in mladih osebkov, ki jih ni bilo mogoče določiti do vrste (zelene pike), najdenih v kopenskem habitatu med raziskavami med letoma 2008 in 2010 (Govedič s sod 2009, Bevk & Uhan 2010, Lojk 2011; Cipot & Stanković 2010 – ustno, Stanković 2010 –ustno).	18
Slika 9: Razporejenost in razpršenost seštevka mrestov plavčka (<i>Rana arvalis</i>) in nadrejene skupine <i>Rana arvalis</i> / <i>temporaria</i> . na Ljubljanskem barju v letu 2011. Pike predstavljajo najdišča skupine (blazine) mrestov ali posameznih mrestov in ne posameznega mrestišča (eno mrestišče lahko predstavlja več pik).	20
Slika 10: Razporejenost in razpršenost seštevka mrestov plavčka (<i>Rana arvalis</i>) in nadrejene skupine <i>Rana arvalis</i> / <i>temporaria</i> v neposredni bližini mesta Ljubljana. Pike predstavljajo najdišča skupine (blazine) mrestov ali posameznih mrestov in ne posameznega mrestišča (eno mrestišče lahko predstavlja več pik).	23

KAZALO TABEL

Tabela 1. Pokritost pregledanih območij s skupinami habitatnih tipov (Kotarac s sod. 1999) v odstotkih glede na rabo pomembno za plavčka (<i>Rana arvalis</i>).	12
Tabela 2. Število prešteti mrestov rjavih žab na posameznem pregledanem območju v letu 2011.	19
Tabela 3. Število, gostota in ekološka gostota odraslih osebkov plavčka (<i>Rana arvalis</i>) in skupine <i>Rana arvalis</i> / <i>temporaria</i> v letu 2011, izračunana iz prešteti mrestov obeh taksonov na podlagi razmerja med spoloma 1:1 (Glandt 2008b) na posameznem raziskovalnem območju.	21

POVZETEK

Spomladi leta 2010 je bila zanesljivo potrjena večja populacija mrestečih plavčkov (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) na Ljubljanskem barju (Cipot & Stanković - ustno; Tome 2010). To je bil razlog, da je Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje naročil raziskavo te vrste na območju parka. Glavni namen naloge je bil opredelitev najpomembnejših območij za varstvo vrste na Ljubljanskem barju.

Marca in aprila 2011 smo na 12 izbranih območjih na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje izvedli oceno razširjenosti in velikosti populacije plavčka (*Rana arvalis*). S štetjem mrestov na mrestiščih smo dobili vpogled v številčnost osebkov na posameznem območju. Najdbe in štetje oglašajočih ali/in videnih modrih samcev pa so pomemben dodatek k potrjevanju prisotnosti vrste na posameznem mrestišču oz. območju. Ocena velikosti populacije spolno zrelih osebkov na posameznem območju je podlaga za izpostavitev najpomembnejših območij za varstvo plavčka na Ljubljanskem barju.

Za plavčka je najpomembnejše širše območje gozdnega kompleksa Log v neposredni bližini mesta Ljubljana, saj se tam razmnožuje več kot 90 % odstotkov plavčka na Ljubljanskem barju, ter območje »Jelšje« kot pomemben izoliran fragment populacije plavčka. To so območja še z relativno dobro ohranjenimi gozdnimi ter močvirnimi površinami in poleg dovoljšnjega števila mrestišč, rjavim žabam nudijo tudi dovolj veliko zaledje s primernimi kopenskimi habitatami.

Območja so v celoti del Krajinskega parka Ljubljansko barje in večina njih tudi del SCI območja Ljubljansko barje (SI3000271). Plavček je kot strogo zavarovana vrsta uvrščen na Prilogo IV Direktive o habitatih in je tako varstvo vrste in njenih habitatov z Naturo 2000 možno vsaj indirektno. Dolgoročni obstoj vrste na Ljubljanskem barju je odvisen predvsem od načina upravljanja območij plavčka v prihodnje.

Spomladanske izkušnje v letu 2011 so pokazale, da zaradi bližine mesta in lahke dostopnosti območja, velja nujno razmisliti o načinu omejevanja oz. uravnavanja dostopnosti obiskovalcev na mrestiščih v času parjenja.

1. UVOD

Spomladi leta 2010 je bila zanesljivo potrjena večja populacija mrestečih plavčkov (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) na Ljubljanskem barju (Cipot & Stanković - ustno; Tome 2010). To je bil razlog, da je Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje naročil raziskavo te vrste na območju parka. V okviru raziskave je bila izvedena inventarizacija, ocena razširjenosti in velikosti populacije plavčka (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje. Glavni namen naloge je bil opredelitev najpomembnejših območij za varstvo vrste na Ljubljanskem barju. Terensko delo je potekalo spomladi 2011 na izbranih območjih, kjer smo predvidevali, da vrsta živi.

1.1 Splošna biologija vrste

Plavček ima velik areal razširjenosti v Evraziji. Je sklenjeno razširjen od Belgije na zahodu, vse do gorovja Altaj in Xinjiang province na Kitajskem ter Bajkalskega jezera in Jakutije v Rusiji na vzhodu (ca. 124. vzhodni poldnevnik). Na severu ga najdemo nad Arktičnim krogom, na jugu pa v Evropi rob areala sega nekje do 45 severnega vzporednika. Južno območje razširjenosti v Evropi, ki zavzema osrednjo Donavsko nižino s središčem na Madžarskem (Karpatski bazen), je od osrednjega območja razširjenosti ločeno s Karpati na severu in vzhodu ter Alpami na zahodu (slika 1) (Borkin s sod. 1984; Ishchenko 1997; Kuzmin 1999 v Babik s sod. 2004, Arnold & Ovenden 2002, Kuzmins sod. 2008).



Slika 1. Območje razširjenosti plavčka (*Rana arvalis*) (povzeto po Kuzmin s sod. 2008).

Plavček je tipična nižinska vrsta, vendar lahko v dolinah večjih rek prodira tudi v višje ležeča hribovita območja do 1500 m nad morjem (npr. gorovje Altaj) (Yakovlev 1980 in Ishchenko 1989 v

Babik s sod. 2004, Kuzmin s sod. 2008). Poseljuje različne tipe habitatov – od stepe preko različnih tipov gozdov, gozdnih robov in jas, močvirij, šotišč, barij, travnikov in njiv do južne tundre ter območja permafrosta na skrajnem severu areala. Vrsta se je ponekod ohranila tudi v kmetijski pokrajini in celo v mestih (npr. Berlin) (Vershinin 1997).

Po vsem arealu razširjenosti vrsta kaže visoko variabilnost tako v morfologiji, kot v obarvanosti in etologiji. Temu ustrezno je bilo opisanih že več podvrst oz. geografskih ras (Stugren 1966; Fog s sod. 1997; Babik s sod. 2004, Knopp s sod. 2007).

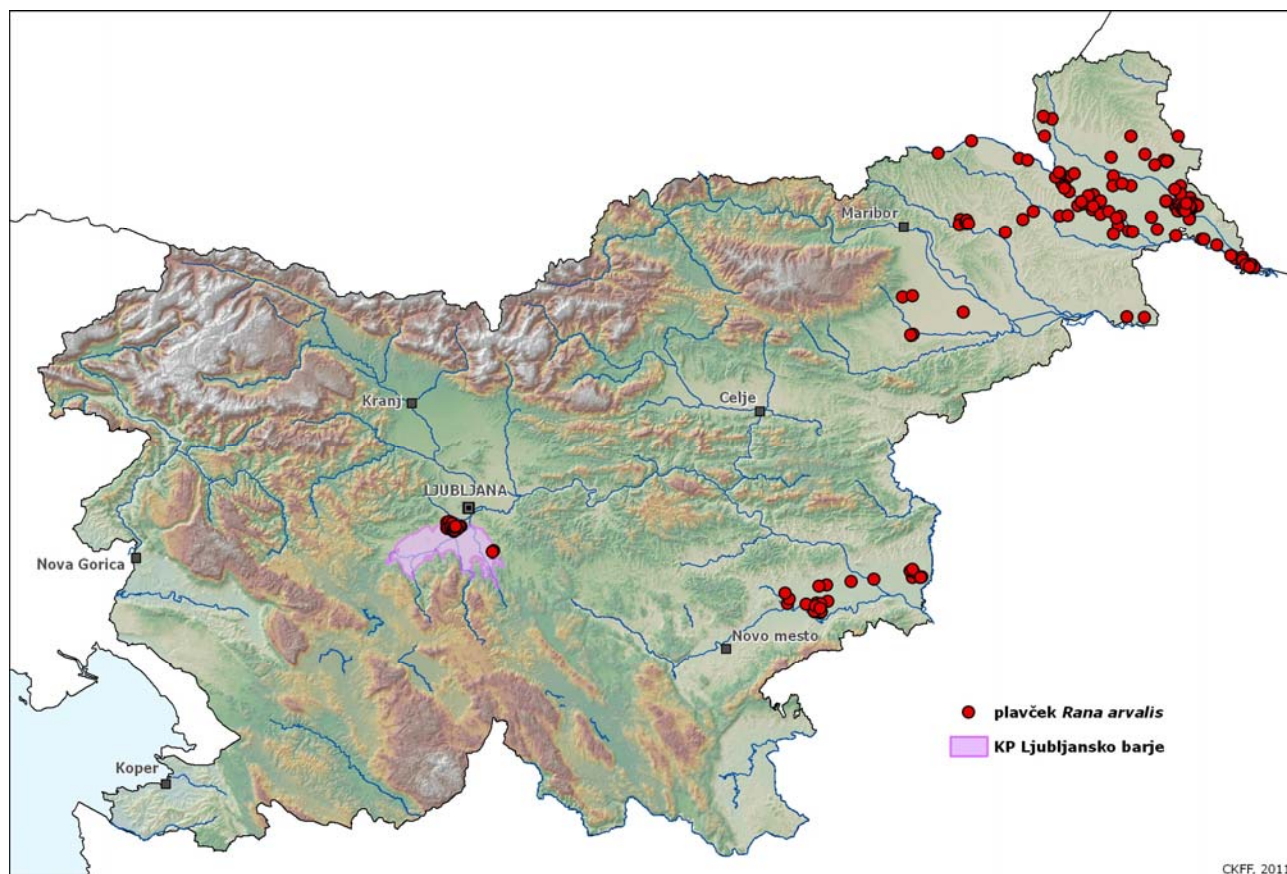
Plavček je čokata žaba iz rodu rjavih žab, za katere je značilna rjava zaočesna maska. Velikost telesa je 4 do 6 cm, izjemoma 8 cm, samci pa so ponavadi manjši od samic. Hrbtna stran je rjava, včasih rjavo-rumena ali rjavo-siva, vedno brez zelenih odtenkov. Trebušna stran in grlo sta enakomerno svetla, grlo je včasih vzorčasto. Samice imajo pogosto rumene boke z velikimi temnimi lisami. Gobec je kratek in oster, zato je glava videti koničasta. Bobnič je okrogel, ponavadi manjši od očesa. Zenica je eliptična in vodoravna. Okončine so relativno kratke. Petna grbica je polkrožne oblike in je na otip trda. V obdobju parjenja so samci obarvani modro, imajo močnejše sprednje okončine, s črno oprijemalno blazinico na prvem prstu, in podkožne nabrekline, ki nastanejo zaradi zastajanja limfne tekočine.

Odrasli osebki severnih populacij spolno dozori v tretjem letu starosti (Gelder & Oomen 1970, Haapanen 1970, Loman 1978, Loman 1984, Berger & Rybacki 1993). V vodi se zadržujejo le kratek čas med obdobjem razmnoževanja, od marca do aprila, ko so aktivni noč in dan. Na mrestiščih se spomladi hkrati zbere tudi več kot 100 odraslih osebkov, prvi na mrestišče množično prispejo modro obarvani samci. Samci se pomočjo para notranjih zvočnih mehurjev oglašajo in na mrestišče privabljajo samice. Mreste odlaga več samic hkrati, zato jih, podobno kot pri sorodni sekulji (*Rana temporaria*), najdemo strnjene v večje blazine, v katerih posameznih mrestov skorajda ne moremo ločiti. Sveži mresti so v primerjavi s sekuljinimi prozorni in bolj čvrsti (Nöllert & Nöllert 1992).

Plavčke lahko pri odlaganju mrestov opazujemo tudi podnevi, sicer pa se izven razmnoževalnega obdobja v kopenskih habitatih zadržujejo posamično in so zaradi neizrazitih barv težko opazni. Takoj po razmnoževanju se preselijo na poletna bivališča, kjer se prehranjujejo z različnimi kopenskimi nevretenčarji. Sicer so selitvene razdalje po Gelder & Bugter 1987 (v Günther & Nabrowsky 1996) za odrasle do 500 m, po Nöllert & Nöllert 1992 do 1000 m. Mladi osebki pa se tik po preobrazbi lahko selijo tudi na daljše razdalje – več kilometrov (Gelder & Bugter 1987 v Günther & Nabrowsky 1996, Hartung 1991 v Glandt 2008). Večina plavčkov prezimuje na kopnem, do 20 odstotkov osebkov (večinoma samcev) pa se jeseni vrača v sama mrestišča ali njihovo neposredno bližino (Büchs v Günther & Nabrowsky 1996, Hartung & Glandt 2008), kjer prezimujejo. Živijo lahko do 10 let (Nöllert & Nöllert 1992).

Parjenje in mrestenje poteka v različnih tipih stoječih voda z nizkim pH (alkalne vode): nižinski močvirni travniki in poplavni gozdovi, jezera, ribniki, močvirja, mrtvice, mlake, luže in jarki (Kuzmin s sod. 2008). Po podatkih, zbranih v podatkovni zbirki Centra za kartografijo favne in flore (CKFF 2011), ga v Sloveniji najpogosteje (70 % najdb) najdemo na gozdnih območjih. V Sloveniji se najpogosteje razmnožuje v temporarnih vodah (poplavni travniki, močvirja, poplavni gozdovi) (37 %), nekoliko redkeje (30 %) v kanalih in jarkih (večinoma na račun najdb na Ljubljanskem barju),

v stalnih vodah, kot so mrtvice, gramoznice, ribniki in mlake (26 %) ter v počasi tekočih vodah (7 %)(CKFF 2011). Izogibajo se intenzivno obdelanim kmetijskim površinam (Kuzmin s sod. 2008, Loman & Lardner 2009). V Sloveniji je le 2,4 % lokalitet plavčka na intenzivnih kmetijskih površinah (CKFF 2011).



Slika 2. Območje razširjenosti plavčka (*Rana arvalis*) v Sloveniji (CKFF 2011)

Plavčka danes najdemo predvsem v severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji do nadmorske višine 300 m (slika 2). Populacija plavčka na Ljubljanskem barju je zelo verjetno izoliran ostanek nekoč širše in povezane razširjenosti plavčka po Sloveniji in Balkanu (Roček & Šandera 2008, Pobiljšaj s sod. 2008).

1.2 Varstvo

Plavček je kot ranljiva vrsta uvrščen na Rdeči seznam dvoživk Slovenije (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS 82/2002, 42/2010)). Populacije in habitati vrste pa so zavarovani z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009), saj je plavček uvrščen na prilogo 1 (živalske vrste, za katere je določen varstven režim za varstvo živali in populacij.) in 2 (živalske vrste, za katere so določeni ukrepi varstva habitatov in smernice za ohranitev ugodnega stanja njihovih habitatov).

Uvrščen je tudi na Prilogo II Konvencije o ohranjanju evropskih prostoživečih rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov (t.i. Bernska konvencija), kot strogo zavarovana vrsta pa tudi na Prilogo IV Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Uradni list L 206 z dne 22.07.1992)).

Vrsta je v Sloveniji ogrožena zaradi onesnaževanja in uničevanja razmnoževalnih in kopenskih habitatov, kar vodi v fragmentacijo in izolacijo tako populacij kot habitatov vrste. Glavni vzroki so urbanizacija, spremembe v gospodarjenju z gozdovi, intenziviranje kmetijske rabe, regulacije vodotokov in spreminjanje vodnega režima v tleh (Poboljšaj 2001). Dodatne grožnje so dolgotrajne suše in plenjenje zaroda s strani vodnih ptic. Leta 1999 je bila v populaciji plavčka blizu Berlina (Nemčija) ugotovljena okužba z glivico *Batrachochytrium dendrobatidis* (hitridomikoza), vendar je še neznano, kakšno grožnjo to predstavlja za populacije po vsem arealu.

1.3 Pregled obstoječih podatkov/pregled virov

Večina podatkov o razširjenosti dvoživk na Ljubljanskem barju je bilo v zadnjem desetletju pridobljenih v okviru občasnih in časovno ter prostorsko omejenih raziskav, npr. tekom različnih raziskovalnih nalog študentov Univerze v Ljubljani (Pavlin 1978, Čelhar 1997, Pirnat 1998, Gorički 2001, Denac 2003, Sopotnik 2009, Vamberger 2009), ali različnih študij (Poboljšaj 1999, Tome 1999, Trilar 2003, Govedič s sod. 2009, Vamberger s sod. 2009).

Prva domnevna najdba plavčka z Ljubljanskega barja, natančneje iz Iške Drage, je iz leta 1967 in je shranjena v Zbirki Katedre za zoologijo, Oddelka za biologijo, Biotehniške fakultete v Ljubljani (Zbirka). Po ponovnem pregledu se je izkazalo, da gre za sekuljo (*Rana temporaria*) (Poboljšaj 1998, neobjavljeno) in ne za plavčka, kot povzemata Pavlin (1978) in Šneberger (1992). Na Ljubljanskem barju ga je v reviji Gea omenil tudi Vogrin (2003), a brez zanesljivih podatkov o viru in lokaciji najdbe.

Prvi zanesljivi podatek o plavčku na Ljubljanskem barju je šele iz leta 2006, ko je Dare Fekonja v fotografski objektivi v poplavnem gozdu Log jugozahodno od Ljubljane ujel nekaj osebkov med parjenjem (slika 3, Fekonja 2006, CKFF 2011). V letih 2008 in 2009 je bilo v okviru terenskega dela za projekt »Inventarizacija močvirske sklednice, hribskega urha in velikega pupka na Ljubljanskem barju« (Govedič s sod. 2009) najdenih nekaj »sumljivih« mladih in odraslih osebkov rjavih žab. V nekaj primerih je zanesljivo šlo za plavčka (slika 4, slika 8, CKFF 2011), nekaj osebkov pa ni bilo mogoče določiti do vrste. Marca 2010 je bilo preverjenih nekaj teh potencialnih območij in prisotnost plavčka na Ljubljanskem barju je bila zanesljivo potrjena (Cipot & Stanković - ustno, slika 5, CKFF 2011). Istega leta je na svojem spletnem dnevniku Tome zapisal, da je leta 2008 govoril z gospodom, ki pravi, da iz gozda Log "vsako pomlad ljudje, ki živijo v okolici, nosijo domov polna vedra nenavadno modrih žab". 27. marca 2010 je prav tu fotografiral in preštel nekaj več kot 5000 modrih samcev (Tome 2010). V letu 2010 in 2011 sta bili na temo plavčka pod delovnim mentorstvom D. Stankovića izvedeni dve individualni nalogi študentov biologije pri predmetu Ekologija živali Univerze v Ljubljani (Bevk & Uhan 2010, Lojk 2011).



Slika 3: Prvi zanesljiv podatek o plavčku na Ljubljanskem barju je [REDACTED] (2.4.2006, foto: D. Fekonja)



Slika 4: Samica plavčka (*Rana arvalis*) na močvirnatem travniku [REDACTED] (4.8.2008, foto: M. Vamberger)



Slika 5: Plavčki (*Rana arvalis*) med razmnoževanjem
, foto: M. Cipot)

2. METODE DELA

2.1 Opis območja

Ljubljansko barje je eno najjužnejših visokih barj v Evropi, v Sloveniji pa edini primer nižinskega visokega barja, ki je danes ohranjeno le še fragmentarno. Mostiščarji so ozemlje poznali kot jezero, Rimljani kot močvirje, kmetje na prelomu 19. v 20. stoletje kot ekstenzivno obdelovano kulturno krajino (Sbrizaj 1903, Melik 1929).

Kljub intenzivni urbanizaciji je na Ljubljanskem barju ohranjenih nekaj večjih kompleksov negojenih mokrotnih travnikov ter fragmenti nižinskega visokega barja. Dobro polovico (51 %) površine osrednje ravnice so leta 1999 zavzemala travišča, njive 20 % površine, 10 % pa je odpadlo na sklenjene in posamezne gozdne in grmovnate površine. Lokalna močvirna vegetacija, visoka šašovja ter trstičja so pokrivala skupaj manj kot 1 % površin. Preostali delež so zavzemali nasadi, visoka steblikovja, visokodebelni sadovnjaki, ruderalne površine, urbane površine, opuščene njive, vrtovi ter nekateri drugi manjšinski habitatni tipi (Kotarac s sod. 1999).

Glede na rabo kmetijskih zemljišč iz leta 2011 je na območju Ljubljanskega barja sklenjenih gozdnih površin 9 %, dodatne 4 % površine so porasle z drevjem in grmovjem, 32 % površin je kmetijskih, slabih 49 % pa je travišč, barjanskih in močvirnih površin (MKGP, 2011).

Za plavčka so najpomembnejše ravno gozdne površine in kljub temu, da jih je na Barju manj kot 10 %, so na določenih območjih gozdni fragmenti še dobro ohranjeni. Na podlagi poznavanja ekologije plavčka in zbranih podatkov o razširjenosti plavčka in drugih rjavih žab na Ljubljanskem barju, smo izbrali in pregledali 12 območij (slika 6, tabela 1). V pregled smo vključili vse nižinske večje sklenjene gozdne površine in gozdne otoke Ljubljanskega barja (slika 6). Na večini izbranih območij je glede na skartirane habitatne tipe (Kotarac s sod. 1999) delež gozdnih površin zelo

visok (v povprečju ca. 44 %), tem sledijo kmetijske površine z ekstenzivno rabo (povprečje 25 %) in močvirnate površine (povprečje 13,5 %) (tabela 1).

Podrobnejši opis območij podajamo z vidika obravnavane vrste. Meje pregledanih območij niso naravne in ne predstavljajo meje območij potencialne razširjenosti plavčka na Ljubljanskem barju.

Tabela 1. Pokritost pregledanih območij s skupinami habitatnih tipov (Kotarac s sod. 1999) v odstotkih glede na rabo pomembno za plavčka (*Rana arvalis*).

POVR: skupna površina posameznega območja v hektarih (ha);

URBAN -urbane površine, ki vključujejo habitatne tipe: ceste in kolovozi, nasipi stare železnice, avtoceste in ribnikov, vasi in robni deli predmestij, ruderalne združbe, ruderalne združbe pretežno tujerodnih visokih steblik;

INTKMET – kmetijske površine z intenzivno rabo, ki vključujejo habitatne tipe:njive, vrtovi, neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine;

EKSKMET – kmetijske površine s prevladujočo ekstenzivno rabo, ki vključujejo habitatne tipe: visoka steblikovja z brestovolistnim osladom, mezotrofni mokrotni travniki, mokrotni travniki z modro stožko, srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki, srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko, srednjeevropski higromezofilni nižinski travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko, ekstenzivno gojeni senožetni sadovnjaki;

GOZD – gozdne in sorodne površine, ki vključujejo habitatne tipe: površine, zaraščajoče se z vlagoljubnimi lesnimi vrstami, ilirski bukovi gozdovi, hrastovo-belogabrovi gozdovi, poplavni dobovo-belogabrovi gozdovi, poplavni dobovo-belogabrovi gozdovi, mestoma z znatnim deležem črne jelše, jelovi gozdovi, srednjeevropska črna jelševja in jesenovja ob tekočih vodah, črna jelševja ob tekočih vodah, močvirna črna jelševja, topolovi nasadi, mejice in manjše skupine dreves in grmov, gozdni otoki;

MOČV – močvirnate površine, ki vključujejo habitatne tipe: naravna in naravnim podobna visoka barja, trstišča in podobne združbe, sestoji visokih šašev;

VODA – vodne površine, ki vključujejo habitatne tipe: vegetacija stoječih sladkih voda, potoki s pretežno naravnimi bregovi, regulirani potoki, reke, večji kanali na Ljubljanskem barju;

* med terenskim ogledom v letu 2011 situacija popolnoma drugačna - gozdne površine v celoti posekane,

** V pregled zajeli le močvirje "Mali plac" in ne celotnega gozdnega kompleksa hriba Kostanjevica.

*** gre za zaraščajoča se naravna in naravnim podobna visoka barja znotraj gozdnega rezervata Kozlarjev gozd

OBMOČJE	POVR	URBAN	INTKMET	EKSKMET	GOZD	MOČV	VODA
	9,4	11,2	0,9	42,3	34,0	7,6	3,9
	19,9	11,1	1,4	40,8	46,4	0,0	0,2
	64,1	3,7	1,3	12,7	52,9	8,9	20,6
	26,3	9,2	19,0	33,3	33,8	0,5	4,2
	55,8	6,0	1,8	6,9	84,2	0,4	0,7
	44,7	2,7	14,2	30,9	0,6	49,2***	2,4
	172,7	1,5	0,1	11,0	86,7	0,0	0,8
	3,0	0,0	0,0	0,0	20,6	79,4	0,0
	186,0	2,7	14,6	37,8	41,9	2,6	0,4
	58,9	2,8	10,9	40,0	35,6	9,6	1,0
	80,5	16,8	6,2	29,8	42,0*	3,7	1,4
	49,0	5,5	31,9	13,6	45,2	0,2	3,6

Območje "Log" je najbolj poraslo z gozdom. Vključuje veliko območje gozdov (85 %) Log in Zgornji log severozahodno ter Spodnji log severno od deponije odpadkov Barje, na severu meji na naselje Dolgi most mesta Ljubljana, na jugu pa na kanal Curnovec. Območje je preprejeno z jarki in kanali, v pomladnem času pa polno mlak oz. z vodo zalitih depresij. Številne umetno izkopane mlake nekdanjega glinokopa v gozdu Zgornji log južno od tovarne Plutal, različnih velikosti in globin, so edine večje in stalne stoječe vode na območju in širše.

Ostala območja v neposredni bližini mesta Ljubljana, ki z vseh strani obkrožajo deponijo odpadkov Barje, niso tako gozdnata kot "Log", a pri večini gozd (predvsem močvirna črna jelševja) še vedno prevladuje (oz. je prevladoval). Le na območjih "Na blateh" in "Črni log" so se ohranile večje strnjene gozdne površine, drugod pa so območja preprejena z mozaikom manjših gozdnih sestojev ter ekstenzivnih travnikov. Na območju "Rakova Jelša J od odlagališča" slednja celo prevladujejo. Za območje "Rakova Jelša V od odlagališča", ki je glede na kartiranje habitatnih tipov (Kotarac s sod. 1999) veljalo za pretežno gozdnato območje z obsežnim gozdnim sestojem močvirnega črnojelševja (40 % skupne površine), se je med terenskim ogledom v 2011 izkazalo, da so bile gozdne površine pred leti v celoti posekane. Vsa območja so preprejena z jarki in kanali, v pomladnem času pa je veliko mlak oz. z vodo zalitih depresij v močvirnih gozdnih površinah, ter poplavljenih travnikov.

Drugo najbolj gozdnato območje je "Jelšje" – nižinski predel gozdnega otoka med hriboma Dednik in Gumniški vrh, južno od Škofljice na JV robu Ljubljanskega barja. Območje je večinoma poraslo z močvirnim črnojelševjem (68 %) in poplavnih dobovo-belogabrovim gozdom (16 %). Na sredini ga iz severovzhoda proti jugozahodu preseka velik kanal in prečno nanj območje prepredajo še številni manjši kanali in večji kanal Podvin na južnem robu. Edina stalna stoječa voda na območju je umetno izkopana mlaka na južnem robu območja.

Območje "Barje - Mah" leži severozahodno od območja "Jelšje". Delež gozdnih površin je relativno visok (34 %), a gre takorekoč šele za gozd v nastajanju, saj so to z vlagoljubnimi lesnimi vrstami zaraščajoče se površine. Večji del območja predstavljajo ekstenzivni travniki (42,3 %) in površine z ruderalnimi združbami predvsem tujerodnih visokih steblik (11 %). Potencialna mrestišča za dvoživke na območju so kanali med travniki in umetno izkopana mlaka na jugovzhodnem robu območja.

Območje "Draga pri Igu" je prav tako zelo gozdnato – v nižinskem delu predvsem na račun poplavnega dobovo-belogabrovja med ribnikom Rakovnik in ribniki Draga (13 %) ter močvirnega črnojelševja (11 %) med posameznimi ribniki Draga. Prav tako je gozdnato širše zaledje območja, ki pa se strmo dviga v hrib. Velik del površine območja (20 %) predstavljajo vode – ribniki Rakovnik in Draga, ki so tudi edine stalne stoječe vode na območju. Za rjave žabe so zanimiva predvsem plitvejša in zaraščena robna območja ribnikov in manjši južni ribniki ter z vodo zalite depresije v poplavnih gozdnih zaplatah med njimi.

Območje "Dremavščica" leži ob potoku Dremavščica vzhodno od Pijave Gorice na jugovzhodnem robu Ljubljanskega barja. Območje sestavljata dva gozdna otoka in vmesne, večinoma ekstenzivne, travnate površine.

Kar polovico, južni in vzhodni del, območja "Kozlarjeva gošča" predstavlja strnjena površina ostanka visokega barja. Ker gre za zaraščajoča se naravna in naravnim podobna visoka barja znotraj gozdnega rezervata Kozlarjev gozd, bi tudi to območje lahko uvrstili v večinoma gozdnata. Ostali del območja sestavlja mozaik večinoma ekstenzivnih in nekaj intenzivnih kmetijskih površin. Znotraj samega rezervata manjših stoječih voda ni oz. jih nismo našli. Edina potencialna mrestišča za dvoživke predstavljajo kanali na obrobju rezervata.

Območje "Zgonarica" je območje nekoč večjega gozdnega otoka JV od Vnanjih Goric v osrednjem delu Ljubljanskega barja, ki na jugu meji na reko Ljubljanico. Gozdne površine na izbranem območju sicer prevladujejo, a so to večinoma razpršene manjše zaplate močvirnega črnojelševja (28 %), zaraščajočih se površin z vlagoljubnimi lesnimi vrstami (12 %) ter srednjeevropskega črnojelševja in jesenovja ob tekočih vodah (4 %), med katerimi pa so večinoma njive (32 %). V času pregleda močvirni travniki in močvirne gozdne zaplate niso bile zalite z vodo, našli smo le mlako na Z robu območja.

Nekoliko specifično je območje "Mali plac". Širše gledano gre za enega izmed največjih gozdnih otokov na zahodnem delu Ljubljanskega barja. Ker pa je gozdnato območje Kostajnica severno od Bevk pretežno ležeče na hribu, smo v raziskavo vključili le edino potencialno mrestišče znotraj območja – močvirje "Mali plac" oz. Primožičevo jezero in njegovo neposredno okolico.

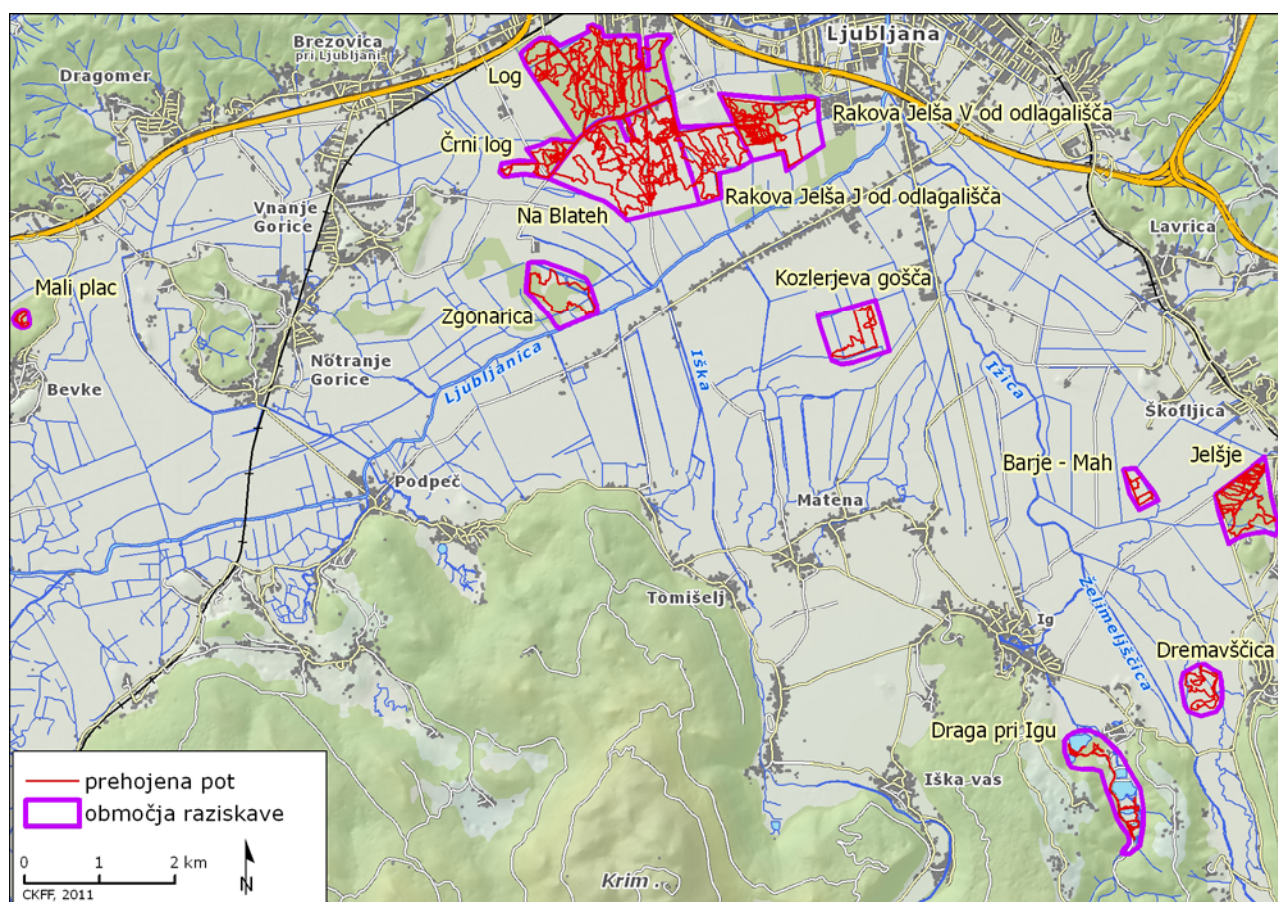
2.2 Terensko delo

Glavni namen naloge je bil določitev mrestišč plavčkov. Zato je bilo terensko delo osredotočeno na čas razmnoževanja. Določitev kopenskega habitata ni bil predmet naloge.

Na terenu smo na vseh izbranih območjih (slika 6) pregledali vse stoječe vode, poplavne travnike, gozdove, mlake, močvirja in jarke, kanale, ki so v času ogleda imeli vodo. Namen terenskega dela je bil:

- odkriti mrestišča plavčka (i),
- prešteti število mrestov (ii)
- in če je bilo možno tudi število odraslih samcev (iii) na mrestišču.

Metoda štetja mrestov (Heyer s sod. 1994) je uporabna metoda za določitev prisotnosti določene vrste in za oceno velikosti populacije (Glandt 2008b, Brandt & Gebhard 2008, Crouch & Paton 2000, Loman & Andersson 2006, van den Noort 2008), a je pri štetju mrestov pomembno upoštevati nekatere faktorje. Pomembno je, da se štetje ponavlja in izvaja (oz. upošteva prešteto število) takrat, ko je odložena večina mrestov in so ti še dovolj sveži, da je določitev vrste zanesljiva (Crouch & Paton 2000, Campbell s sod. 2005, Loman & Andersson 2006, van den Noort 2008).



Slika 6: Pregledanost izbranih območij.

Območja smo pregledovali tako, da smo s pozornim poslušanjem ter opazovanjem poskušali odkriti odrasle samce, saj je to edina zanesljiva potrditev mrestišča plavčka. Na najdenem mrestišču smo skušali določiti in prešteti število osebkov. Glavni metodološki problem predstavlja plašnost vrste, saj se ob motnjah, kar približevanje raziskovalca mrestišču zanesljivo je, osebki skrijejo. Čas, ki mine od motnje do ponovne polne aktivnosti na mrestišču, lahko traja od nekaj minut do pol ure ali več in je močno odvisen od stopnje aktivnosti (vrh razmnoževanja) posameznega osebka in skupine na mrestišču. Zato smo skušali število osebkov najprej prešteti z razdalje s pomočjo daljnogleda in/ali kasneje s fotografije. Nato smo določili in prešteli že odložene mreste in v čimkrajšem času mrestišče zapustili.

Izbira metode štetja odraslih samčkov je zelo odvisna od zaraščenosti in osvetljenosti terena ter položaja opazovalca. Pri obeh metodah je najbolje, če je opazovalec nekoliko višje in na mrestišče gleda s ptičje perspektive. Štetje z daljnogledom ali teleskopom lahko opravimo z večje razdalje kot štetje s pomočjo fotografiranja. Motnje mrestech osebkov so tako manjše in zato je manjše število skritih osebkov. Pri fotografiranju, še posebej pri bolj zaraščenih vodah, se moramo mrestišču bolj približati in tako povzročamo večje motnje. Zaradi plašnosti osebkov je treba čakati na vzpostavitev "normalne" aktivnosti osebkov in biti pri fotografiranju še posebej pozoren, da osebkov ne splašimo.

Rjave žabe veljajo za "explosive breeders", kar pomeni, da se do mrestišč selijo vsi osebki bolj ali manj istočasno, odložijo mreste in jih v primerjavi z ostalimi vrstami dvoživk hitro (v nekaj dnevih) tudi zapustijo.

Pri razmnoževanju samec oprime samico v tesen paritven objem – amplexus in ko samica odlaga jajca – mrest kroglaste oblike, jih samec sproti oplaja. Čas odlaganja mrestov in njihova oblika je sicer vrstno specifična, a je ločevanje med vrstami rjavih žab težavno (Fischer 1998, Glandt 2008b, Nöllert & Nöllert 1992). Mreste rjavih žab razlikujemo predvsem po obliki, velikosti ter številu, velikosti in barvi jajc v mrestu. Plavček in sekulja odlagata kroglaste mreste, ki so bolj nepravilne oblike, in praviloma jih nikoli ne odlagata posamič, temveč nekaj deset do nekaj sto parov osebkov skupaj tvori velike strnjene blazine mrestov. Rosnica prav tako odlaga kroglast mrest, a praviloma vedno posamič in ga večinoma ovije okoli vodne bilke ali korenine (Nöllert & Nöllert 1992).

Mrestov, ki jih nismo mogli določiti do vrste in so bili lahko tako od plavčkov kot sekulje ali zanesljivo pomešani od obeh vrst skupaj, smo uvrstili v višji takson *Rana arvalis / temporaria* (slika 7). Vrsti imata namreč zelo podobne mreste in je njihovo ločevanje težavno. Najbolj zanesljivo (do vrste) lahko določimo le res sveže mreste.

Večino lokacij smo obiskali še enkrat takoj po končanem razmnoževanju ter štetje mrestov ponovili. Na odkritih mrestiščih ob prvem ogledu verjetno nismo opazili vseh samcev, prav tako ni nujno, da so bili takrat odloženi že vsi mresti. Pri obdelavi podatkov smo upoštevali največje število mrestov posamezne vrste na posamezni lokaliteti.

Na podlagi preštetih mrestov lahko izpeljemo minimalno število odraslih samic na območju (Crouch & Paton 2000, Campbell s. sod 2005). Nekateri avtorji navajajo primere, ko so samice odložile 2 mresta v sezoni (Glandt 2006 v Glandt 2008b), praviloma pa velja, da odrasla samica

plavčka odloži le en mrest v sezoni (Glandt 2006 v Hartung & Glandt 2008, Nöllert & Nöllert 1992). Na podlagi razmerja med spoloma, ki smo jih pridobili iz literature (Hartung & Glandt 2008, Glandt 2008b), lahko ocenimo tudi število samcev na posameznem območju. Glandt (2008b) svetuje, da za izpeljavo števila samcev iz števila prešteti mrestov uporabimo razmerje 1:1. Na plavčkih je bilo narejenih le nekaj raziskav razmerja med spoloma, v katerih pa rezultati med seboj razlikujejo, ponekod prevladujejo samice (1:0,67 (Gelder & Oomen 1970), 1:1,1 (Kühnel 1992 v Günther & Nabrowsky 1996), 1:2,8 (Donat 1987 v Günther & Nabrowsky 1996), Büchs 1987, 1:1,4 (Hartung & Glandt 2008), drugod samci (Hellberndt 1987 v Glandt 2008b, 1:0,76 (Juszczyk 1987 v Günther & Nabrowsky 1996)).



Slika 7: Ponekod so plavčki (*Rana arvalis*) (na sliki v modri svatovski barvi) in sekulje (*Rana temporaria*) (na sliki rjave barve) odlagali mreste na istem mestu, zato je bilo ločevanje mrestov med vrstama težavno oz. nemogoče. [redacted], foto: M. Cipot)

Na terenu so podatke o dvoživkah zbirali strokovnjaki za dvoživke s sodelavci. Pred terenskim delom smo s pomočjo digitalnih ortofoto posnetkov (DOF), sloja mreže kanalov in sloja habitatnih tipov (Kotarac s sod. 1999) in obstoječih podatkov razširjenosti rjavih žab na Ljubljanskem barju vnaprej izbrali območja, ki jih je bilo glede na poznavanje ekologije plavčka smiselno pregledati (slika 6).

Terenske raziskave so potekale po standardni metodologiji (Heyer s sod. 1994) v skladu s pristojnostmi na podlagi dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in odvzem vseh vrst dvoživk, razen močerila (Amphibia), izdane Centru za kartografijo favne in flore s strani Ministrstva za okolje in prostor pod šifro 35601-35/2010-6 dne 27.5.2010.

2.3 Obdelava podatkov

Analize oziroma pripravo podatkov za analize in prostorske prikaze smo naredili s programskimi paketi MS Acces in Excel ter ArcView 3 ter ArcGIS 9 (ESRI).

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

S štetjem mrestov na mrestiščih smo dobili vpogled v minimalno velikost populacije spolno zrelih osebkov na posameznem območju. Najdbe in štetje oglašajočih ali/in videnih modrih samcev pa so pomemben dodatek k potrjevanju prisotnosti vrste na posameznem mrestišču oz. območju. Ocena velikosti populacije in ekološke gostote odraslih spolno zrelih osebkov na posameznem območju je podlaga za izpostavitev najpomembnejših območij za varstvo plavčka na Ljubljanskem barju.

3.1 Razširjenost

Odrasle plavčke smo našli na

Na teh območjih so bili tudi prejšnjih letih najdeni odrasli plavčki (Fekonja 2006 - ustno, Govedič s sod 2009, Cipot & Stanković 2010 - ustno Tome 2010, Bevk & Uhan 2010, Lojk 2011). Tudi vse vprašljive najdbe osebkov rjavih žab, ki jih ni bilo mogoče določiti do vrste (Govedič s sod 2009), so iz območij "Črni log", "Na blateh" in "Log" (slika 8, zelene pike).

Slika 8: Število odraslih plavčkov (*Rana arvalis*) prešteti na mrestiščih marca 2011 (rdeče pike) ter odrasli plavčki (*Rana arvalis*) (modre pike) in mladi osebki, ki jih ni bilo mogoče določiti do vrste (zelene pike), najdeni v kopenskem habitatu med raziskavami med letoma 2008 in 2010 (Govedič s sod 2009, Bevk & Uhan 2010, Lojk 2011; Cipot & Stanković 2010 – ustno, Stanković 2010 –ustno).

3.2 Velikost populacije in gostota odraslih osebkov

Praviloma velja, da odrasla samica plavčka odloži le en mrest v sezoni (Glandt 2006 v Hartung & Glandt 2008, Nöllert & Nöllert 1992), in tako je minimalno število samic enako številu prešteti mrestov (tabela 2, tabela 3). Za izračun minimalnega števila samcev smo upoštevali razmerje 1:1, ki ga svetuje Glandt (2008b)

Skupaj je bilo na vseh območjih prešteti 6.112 mrestov plavčka ter 3.669 mrestov *Rana arvalis/temporaria*. Nekaj manj mrestov (2019) smo določili za rosnico (*Rana dalmatina*) in najmanj, le 3 % vseh mrestov rjavih žab, pa za sekuljo (*Rana temporaria*).

Skupno na območjih živi vsaj 12.224 osebkov plavčka in 7.338 osebkov *Rana arvalis/temporaria*, skupaj skoraj 19.562 osebkov (tabela 2 in 3). Sodeč po visokem številu prešteti modrih odraslih samcev plavčka na območju [redacted] je to število lahko tudi za 1000 osebkov višje. Ker je delež sekulje (prešteti mrestov in videnih odraslih osebkov) majhen (manj kot 3 % vseh najdb) smo mreste skupine *Rana arvalis/temporaria* v nadaljnjih analizah obravnavali skupaj z mresti plavčka (tabela 3, sliki 9 in 10).

Tabela 2. Število prešteti mrestov rjavih žab na posameznem pregledanem območju v letu 2011.

Območje/takson	<i>Rana arvalis</i>	<i>Rana arvalis/temporaria</i>	<i>Rana dalmatina</i>	<i>Rana temporaria</i>	Skupaj
[redacted]	0	0	13	0	13
[redacted]	258	254	56	0	568
[redacted]	0	0	96	192	288
[redacted]	0	59	19	0	78
[redacted]	0	277	949	8	1234
[redacted]	0	0	2	0	2
[redacted]	1923	2245	165	5	4338
[redacted]	0	0	178	16	194
[redacted]	1984	482	245	0	2711
[redacted]	12	10	46	0	68
[redacted]	1935	342	239	113	2629
[redacted]	0	0	11	0	11
[redacted]	6112	3669	2019	334	12134

Največ odraslih samcev plavčka smo videli, prešteli ter slišali na območjih v neposredni bližini mesta Ljubljana [redacted]. Na teh območjih smo našli tudi vse mreste (100%), ki smo jih lahko zanesljivo določili za mreste plavčka, prav tako smo tu prešteli tudi večino (91 %) mrestov, ki smo jih uvrstili v skupino *Rana arvalis / temporaria*. Na teh območjih tako živi vsaj 97 % plavčkov Ljubljanskega barja (tabela 2, slika 9).

Plavček zanesljivo živi tudi [redacted] saj so bile v letu 2010 najdene tri samice plavčka in med letošnjimi raziskavami slišana dva samca (slika 8, tabela 2). Žal jih nismo ujeli med

odlaganjem mrestov, zato smo 277 prešteti mrestov uvrstili v skupino *Rana arvalis / temporaria* (slika 9, tabela 2). Ker je to edina večja strnjena površina močvirnatega gozda na JV robu Ljubljanskega barja, je območje izredno pomembno za ohranjanje plavčka ter drugih gozdnih vrst dvoživk na tem območju Barja.

Na [REDACTED] kljub ponovljenim terenskim ogledom vrste nismo mogli zanesljivo potrditi. Zelo verjetno je, da vrsta na območju živi, a v nizkih gostotah (tabela 3). Najdene mreste smo uvrstili v skupino *Rana arvalis / temporaria* (slika 9, tabela 2).

Na [REDACTED] plavčka nismo našli, kar pa ne pomeni, da ga na območjih ni. Zagotovo pa lahko trdimo, da na teh območjih ni pogost in da območja ne predstavljajo pomembnega razmnoževalnega habitata za to vrsto (tabela 2, slika 9).

Slika 9: Razporejenost in razpršenost seštevka mrestov plavčka (*Rana arvalis*) in nadrejene skupine *Rana arvalis / temporaria*. na Ljubljanskem barju v letu 2011. Pike predstavljajo najdišča skupine (blazine) mrestov ali posameznih mrestov in ne posameznega mrestišča (eno mrestišče lahko predstavlja več pik).

Za medsebojno primerjavo območij je najbolje uporabiti gostote oz. še boljše ekološke gostote. Gostota populacije je podatek o številu osebkov na površinsko enoto (v našem primeru št. osebkov /ha). Podatek o gostoti populacije je smiseln, kadar so osebki v prostoru porazdeljeni enakomerno ali vsaj naključno, Kadar so osebki zaradi heterogenega okolja porazdeljeni agregirano, je bolj smiseln podatek o ekološki gostoti (št. osebkov / ha ustreznega habitata), s katero preračunamo

število osebkov na površinsko enoto habitata in ne celotnega prostora. Gastoto lahko uporabimo kot posredno merilo kakovosti območja, na katerem vrsta živi (Tome 2006).

Za izračun gostote osebkov na posameznem območju smo uporabili celotne površine območij, za izračun ekološke gostote pa smo od skupne površine odšteli za plavčka neustrezne habitate, kot so urbane površine (URBAN, tabela 1) ter kmetijske površine z intenzivno rabo (INTKMET, tabela 1).

Treba je poudariti, da meje pregledanih območij niso naravne in ne predstavljajo meje območij razširjenosti plavčka na Ljubljanskem barju. Prav tako na meje potencialne razširjenosti plavčka ne moremo sklepati iz selitvenih razdalj, znanih iz literature, saj se te med seboj razlikujejo (Gelder & Bugter 1987 v Günther & Nabrowsky 1996 za odrasle do 500 m, Nöllert & Nöllert 1992 do 1000, Hartung 1991 v Glandt 2008 za mladostne osebe do 3 km). Nekatere raziskave kažejo, da se odrasli osebkovi na kopnem ne selijo daleč in da se zadržujejo bolj ali manj na istih mestih (Haapanen 1970), prav tako zanimive pa so t.i. jesenske migracije (večinoma) samcev proti mrestišču, kar pomeni, da ti prezimujejo tudi v in v neposredni bližini mrestišč (Hartung & Glandt 2008). Tudi na ustrezen kopenski habitat ne moremo sklepati samo iz podatkov, zbranih iz literature. Za to bi bilo potrebno izvesti populacijsko študijo izbire kopenskih habitatov, saj so, kot kaže, prav ti tisti omejujoč dejavnik razširjenosti plavčka (Loman & Lardner 2009, Piha s sod 2007). Kljub temu nam primerjava ekoloških gostot med posameznimi območji posredno pove nekaj o kakovosti in pomembnosti posameznega območja za to vrsto

Tabela 3. Število, gostota in ekološka gostota odraslih osebkov plavčka (*Rana arvalis*) in skupine *Rana arvalis* / *temporaria* v letu 2011, izračunana iz prešteti mrestov obeh taksonov na podlagi razmerja med spoloma 1:1 (Glandt 2008b) na posameznem raziskovalnem območju.

POVR: skupna površina posameznega območja v hektarih (ha);

RA OV: število mrestov plavčka (*Rana arvalis*) na posameznem območju,

RA/RT OV: število mrestov skupine *Rana arvalis* / *temporaria*,

RAAD: število odraslih osebkov plavčka (*Rana arvalis*),

RA/RT AD: število odraslih osebkov skupine *Rana arvalis* / *temporaria*,

SKUPAJ AD: skupna ocena velikosti populacije odraslih osebkov plavčka (*Rana arvalis*) in skupine *Rana arvalis* / *temporaria*.

GOST. (št./ha): skupna gostota odraslih osebkov plavčka (*Rana arvalis*) in skupine *Rana arvalis* / *temporaria*,

EKOL. GOST.: skupna ekološka gostota odraslih osebkov plavčka (*Rana arvalis*) in skupine *Rana arvalis* / *temporaria*.

območje	POVR	RA AD	RA/RT AD	SKUPAJ AD	GOST.	EKOL. GOST.
	26,3	0	118	118	4,48	1,64
	55,8	0	554	554	9,92	6,01
	19,9	516	508	1024	51,46	11,71
	172,7	3846	4490	8336	48,27	84,67
	186,0	3968	964	4932	26,52	59,61
	58,9	24	20	44	0,75	0,51
	80,5	3870	684	4554	56,57	59,21

Ker je ugotovljen delež mrestov sekulje v primerjavi z številom vseh mrestov rjavih žab majhen (manj kot 3 %) (tabela 2) smo mreste skupine *Rana arvalis* / *temporaria* pri izračunu gostot in ekoloških gostot obravnavali skupaj z mresti plavčka (tabela 3).

Najvišja ekološka gostota odraslih osebkov plavčka in skupine *arvalis/temporaria* je prav na območju "Log", kar ni presenetljivo, saj je to največji strnjen kompleks poplavnega gozda na Ljubljanskem barju. To je območje z velikim številom manjših, nestalnih mrestišč (kolesnice, poplavljenе depresije v gozdu), predvsem pa z edinim ustreznim velikim kompleksom stalnih stoječih vod (ostanki nekdanjega glinokopa v gozdu Zgornji log južno od tovarne Plutal) na območju Barja.

Območji "Na blateh" in "Rakova Jelša V od odlagališča" imata nekoliko manjšo ekološko gostoto kot "Log" in sta po gostoti primerljiva med seboj. Nista tako gozdnata kot "Log", a pri obeh gozd (predvsem močvirna črna jelševja) še vedno prevladuje (oz. je prevladoval). Tudi tu so se ohranile večje strnjene gozdne površine. Območji sta preprejeni z jarki in kanali, v pomladnem času pa je veliko mlak oz. z vodo zalitih depresij v močvirnih gozdnih površinah ter poplavljenih travnikov.

Žal se je izkazalo, da je območje "Rakova Jelša V od odlagališča", ki je glede na kartiranje habitatnih tipov (Kotarac s sod. 1999) veljalo za pretežno gozdnato območje z obsežnim gozdnim sestojem močvirnega črnojelševja (40 % skupne površine), popolnoma negozdnato, saj so bile gozdne površine pred leti v celoti posekane. Usoda populacije plavčkov na tem območju je zelo negotova. V primeru, da se bodo zdaj izpostavljeni poplavni deli gozda sčasoma izsušili, bodo plavčki mrestišča izgubili, kar vodi v lokalno izumrtje vrste na tem območju.

Čeprav je na območju "Rakova Jelša J od odlagališča" ekološka gostota, izračunana iz podatkov dobljenih na mrestiščih, zelo nizka, ne pomeni, da mozaično območje manjših gozdnih sestojev ter ekstenzivnih travnikov ne predstavlja pomembnega kopenskega habitata za osebkke, ki se mrestijo na sosednjih dveh območjih (Na blateh in Rakova Jelša V od odlagališča). Slednje je možno oceniti s transekti v kopenskih habitatih oziroma spremljanjem pomladanske selitve proti mrestiščem, kar pa ni bil predmet te naloge.

Skupna povprečna ekološka gostota odraslih osebkov na območjih v neposredni bližini mesta Ljubljana je 44,15 osebkov/ha, kar je precej višje kot na območju "Jelšje", kjer je ekološka gostota 6 osebkov na hektar. V primerjavo naj navedemo, da se je v raziskavi gostote osebkov izven obdobja razmnoževanja na območju močvirnatih travnikov na jugu Švedske (Loman 1984), gostota odraslih osebkov med leti gibala med 140 in 680 osebkov na hektar. Število je res veliko višje od tega, ki smoga izračunali za Ljubljansko barje, a je treba pri razlagi upoštevati, da je populacija plavčkov na Ljubljanskem barju na južnem robu areala razširjenosti vrste, populacija na južnem Švedskem pa v osrednjem območju razširjenosti na območju velikih strnjenih kompleksov optimalnega habitata.



Zelo verjetno je, da je bila populacija plavčkov na Ljubljanskem barju nekoč v boljšem ohranitvenem stanju in se je danes ohranila le na tistih območjih in v takem obsegu, kot ga omogočajo ekološke značilnosti območja.

3.3 Zaključki in predlogi

Kot območja, pomembna za varstvo in ohranitev plavčka na Ljubljanskem barju, lahko zanesljivo izpostavimo območja v neposredni bližini mesta Ljubljana (slika 10), saj se tam glede na rezultate terenskega dela v letu 2011 razmnožuje kar 97 odstotkov plavčka na Ljubljanskem barju (tabela 2 in tabela 3), ter območje "Jelšje" kot pomemben izoliran fragment populacije plavčka. To so območja z še relativno dobro ohranjenimi gozdnimi in močvirnimi površinami in poleg dovoljšnjega števila mrestišč rjavim žabam nudijo tudi dovolj veliko zaledje s primernimi kopenskimi habitati (tabela 1).

Slika 10: Razporejenost in razpršenost seštevka mrestov plavčka (*Rana arvalis*) in nadrejene skupine *Rana arvalis* / *temporaria* v neposredni bližini mesta Ljubljana. Pike predstavljajo najdišča skupine (blazine) mrestov ali posameznih mrestov in ne posameznega mrestišča (eno mrestišče lahko predstavlja več pik).

Če upoštevamo, da se odrasli osebki ne selijo več kot 500 m do mrestišč (Gelder & Bugter 1987 v Günther & Nabrowsky 1996) lahko na območju v neposredni bližini mesta Ljubljana (slika 10) govorimo o enotni populaciji plavčka, kjer so posamezna mrestišča povezana (slika 10). Območje je sicer v celoti del Krajinskega parka Ljubljansko barje in večina območja tudi del SCI območja

Ljubljansko barje (SI3000271), je pa usoda plavčka odvisna od načina upravljanja območja v prihodnje. Če se bo tudi drugod ponovila zgodba o sečnji velikih enotnih površin močvirnatega gozda, kot na območju "Rakova Jelša V od odlagališča", in če bodo na območju izvedeni ukrepi, ki bodo negativno vplivali na hidrološke razmere, bodo plavčki sčasoma izgubili številna ustrezna mrestišča in kopenske habitate. Fizično uničenje primernih habitatov in prekinitev povezav med mrestišči in kopenskimi habitatmi nedvomno vodi v lokalno izumrtje vrste.

Za ohranitev vrste na območju ni treba storiti veliko. Treba je ohraniti ali izboljšati hidrološke razmere na območju, preprečiti nadaljnje fizično uničevanje habitatov in preprečiti fizično uničevanje osebkov (nabiranje odraslih žab za prehrano, uničevanje mrestov). Kot zanimivost in primer uspešnega varstva naj navedemo projekt na 1050 ha velikem območju mokrišča v Spodnjesaškem (Nemčija). Tam so v dobrem desetletju s posebnimi in relativno nezahtevnimi varstvenimi ukrepi za plavčka, ki so vključevali izboljšanje kopenskega in vodnega habitata (ekstenzifikacija rabe zemljišč, omogočanje pomladnega poplavljanja travnikov, da so tako nastala velika in plitva mrestišča), uspeli populacijo plavčkov ne le ohraniti, temveč celo izboljšati (zvišati iz ca. 300 oglašajočih osebkov, razpršenih po celotnem območju, v letu 1994, na več kot 2000 mrestech samic v letu 2006) (Brandt & Gebhard 2008).

Predlagamo, da se v naslednjih letih ponovi census štetja mrestov in odraslih samcev na mrestiščih, obenem pa naj se izvede podrobnejša populacijska študija izven obdobja razmnoževanja, s katero bi dobili vpogled o spolni strukturi populacije, podatke o realnih gostotah plavčka, o izbiri kopenskega habitata ter o selitvenih razdaljah in povezanosti posameznih subpopulacij na Ljubljanskem barju. Na podlagi teh raziskav pa lahko predlagamo primeren načrt upravljanja z območjem ter monitoringa.

Spomladanske izkušnje v letu 2011 so pokazale, da zaradi bližine mesta in lahke dostopnosti območja, velja nujno razmisliti o načinu omejevanja oz. uravnavanja dostopnosti obiskovalcev na mrestiščih v času parjenja. Prisotnost obiskovalcev, fotografov in radovednežev, ki plavčke motijo med parjenjem, lahko negativno vpliva na reprodukcijsko uspešnost posameznikov in posledično celotne populacije. Nekajkrat smo namreč opazili, da so samci zaradi motenj zapustili amplexus (samico, ki je odlagala jajca) in je mrest ostal neoplojen.

Po načelu previdnosti priporočamo, da to poročilo in podatki (predvsem zaradi natančnih kart), ne bodo prosto dostopni na svetovnem spletu.

4. VIRI IN LITERATURA

4.2 Splošni viri in literature

- Arnold, E.N. & Ovenden, D., 2002. Field guide of reptiles and amphibians of Britain and Europe, 2nd edn. Harper Collins, London.
- Babik W, Branicki W, Sander M, Litvinchuk S, Borkin J, Irwin T, Rafinski J., 2004. Mitochondrial phylogeography of the moor frog, *Rana arvalis*. Mol Ecol 13:1469–1480.
- Berger L. & M. Rybacki, 1993. Growth and maturity of brown frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in central Poland. Alytes 11(1): 17-24.
- Blab, J., 1986. Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schrittenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 18, 150 str.
- Brandt, T. & A. Gebhard, 2008. Bestandszunahme des Moorfrosches (*Rana arvalis*) in den Meerbruchswiesen am Steinhuder Meer, Niedersachsen, infolge von Schutzmaßnahmen. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 387-398.
- Cipot, M. & A. Lešnik, 2007. Dvoživke Krajinskega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo (Življenje okoli nas). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 40 str.
- Campbell, E. H., R. E. Jung, J. D. Nichols, J. E. Hines, 2005. Double-observer approach to estimating egg mass abundance of pool-breeding amphibians. Wetlands Ecology and Management 13: 305 – 320.
- Crouch, W.B. & P.W.C., Paton, 2000. Using egg-mass counts to monitor wood frog populations. Wildlife Society Bulletin 28: 895–901.
- Fisher C., 1998. Bestandsgrößen von Grasfrosch – Leichgesellschaften (*Rana temporaria*) im nordwestdeutschen Tiefland – Auswertung von Laichballenzählungen an 448 Gewässern. Zeitschrift für Feldherpetologie 5: 15-30.
- Fog, K., 1997. Zur Verbreitung des Springfrosches in Dänemark. In: A. Krone, K.-D. Kühnel & H. Berger (Hrsg.), Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) - Ökologie und Bestandssituation [= Rana Sonderheft 2], 23-34, Natur & Text in Brandenburg, Rangsdorf.
- Gelder, J. J. Van & H. C. J. Oomen, 1970. Ecological observations on Amphibia in the Netherlands. I. *Rana arvalis* Nilsson: reproduction, growth, migration and population fluctuations. Netherlands Journal of Zoology 20 (2): 238-252.
- Glandt, D., 2008a. Praktische Schutzmaßnahmen für den Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Effizienzkontrolle im Naturschutzgebiet »Fürstenkuhle«, Nordwestdeutschland. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 411-430.
- Glandt, D., 2008b. Methoden der Beobachtung und Bestandserfassung von Moorfröschen (*Rana arvalis*) als Grundlage für Schutzmaßnahmen. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 431-442.
- Günther R. & H. Nabrowsky 1996. Moorfrosch – *Rana arvalis* NILSSON, 1842 v Günther R. (ur.) Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Str.: 364-388.
- Haapanen A. 1970. Site tenacity of the common frog (*Rana temporaria* L.) and moor frog (*R. arvalis* Nilss.). Annales Zoologici Fennici 7: 61-66.
- Hartung, H. & D. Glandt., 2008. Seasonal migrations and choice of direction of moor frogs (*Rana arvalis*) near a breeding pond in North West Germany. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 455-465.
- Heyer W. R., M.A. Donnely, R. W. McDiarmid, L.-A. C. Hayek, M. S. Foster (ur.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. V: Foster., M. S. (ur.z.). Biological Diversity Handbook Series. Washington and London, Smithsonian Institution Press: 364 str.
- Ishchenko V., 1997. *Rana arvalis* Nilsson, 1842. In: Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe (ed. Gasc J-P). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- Knopp T, Cano JM, Crochet P-A, Merilä J., 2007. Contrasting levels of variation in neutral and quantitative genetic loci on island populations of Moor frogs (*Rana arvalis*). Conservation Genetics, 8: 45-56.

- Kuzmin, S., D. Tarkhnishvili, V. Ishchenko, B. Tuniyev, T. Beebee, B. Anthony, B. Schmidt, A. Ogradowczyk, M. Ogielska, W. Babik, M. Vogrin, J. Loman, D. Cogalniceanu, T. Kovács & I. Kiss, 2008. *Rana arvalis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 June 2011.
- Loman, J., 1978. Growth of brown frogs *Rana arvalis* Nilsson and *R. temporaria* L. in south Sweden. *Ekologia Polska* 26: 287-296.
- Loman, J., 1984. Density and survival of *Rana arvalis* and *R. temporaria*. *Alytes* 3(4):125-134.
- Loman, J. & G. Andersson, 2006. Monitoring brown frogs *Rana arvalis* and *R. temporaria* in 120 south Swedish ponds 1989-2005. Mixed trends in different habitats. *Biol. Conserv.* 135: 46-56.
- Loman, J. & B. Lardner, 2006. Does pond quality limit frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in agricultural landscapes? A field experiment. *Journal of Applied Ecology* 43: 690-700.
- Loman, J. & B. Lardner, 2009. Does landscape and habitat limit the frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in agricultural landscapes? A field experiment. *Journal of Applied Ecology* 6: 227-236.
- Poboljšaj, K., 2001. Dvoživke (Amphibia). V: Kryštufek, B., M. Bedjanič, S. Brelih, N. Budihna, S. Gomboc, V. Grobelnik, M. Kotarac, A. Lešnik, L. Lipej, A. Martinčič, K. Poboljšaj, M. Povž, F. Rebeušek, A. Šalamun, S. Tome, P. Trontelj & T. Wraber, 2001. Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Naročnika: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana & Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Ljubljana. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. 682 str.
- Piha H., M. Luoto & J. Merila, 2007. Amphibian occurrence is influenced by current and historic landscape characteristic. *Ecological Applications* 17: 2298 – 2309.
- Roček, Z. & M. Šandera, 2008. Distribution of *Rana arvalis* in Europe: a historical perspective. *Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement* 13: 135-150.
- Stugren, B., 1966. Geographic variation and distribution of the Moor Frog, *Rana arvalis* Nilss. *Ann. Zool. Fenn.*, 3 : 29-39.
- Tome, D., 2006. *Ekologija: organizmi v prostoru in času*. Tehniška založba Slovenije. Str: 344.
- Van den Noort, B., 2008. The development of the moor frog *Rana arvalis* in the national amphibian monitoring program in the Netherlands 1997 – 2007.

4.1 Podatkovni viri in literatura za območje

- Bevk, I. & J. Uhan 2010. Razširjenost plavčka (*Rana arvalis*) na Ljubljanskem barju. Individualna naloga pri predmetu Ekologija živali. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. 15 str.
- CKFF, 2011. Podatkovna zbirka Centra za kartografijo favne in flore (stanje 1.6.2011).
- Čelhar, T., 1997. Velikostne razlike med spoloma pri pupkih (rod *Triturus*). Individualna naloga pri predmetu Ekologija živali. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. 21 str.
- Denac, K., 2003. Mortalitet vretenčarjev na cestah Ljubljanskega barja. Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. X, 62 str., ilustr., graf. prikazi, pril.
- Draškovič P., 2011. Ste že videli modre žabe? Delo, 21.07.2011. <http://www.delo.si/druzba/znanost/ste-ze-videli-modre-zabe.html>
- Gorički, Š., 2001. Morfološka variabilnost populacij hribskega (*Bombina variegata* L.) in nižinskega urha (*B. bombina* L.) na stiku njunih arealov v Sloveniji. Diplomsko naloga. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. X, 94 str., pril.
- Govedič, M., M. Vamberger, M. Sopotnik, M. Cipot, A. Lešnik, A. Šalamun & K. Poboljšaj, 2009. Inventarizacija močvirske sklednice, hribskega urha in velikega pupka na Ljubljanskem barju. Končno poročilo.
- Kotarac, M. & V. Grobelnik, 1999. Kartiranje habitatnih tipov na Ljubljanskem barju. Naročnika: MOP, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana & Mestna občina Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 11 str.
- Kotarac, M., V. Grobelnik, F. Rebeušek, A. Škvarč & R. Verovnik, 2000. Inventarizacija kačjih pastirjev in dnevnih metuljev na območju Ljubljanskega barja (poročilo). Naročnik: Mestna občina Ljubljana (Mestna

- uprava, Oddelek za urbanizem in okolje, Zavod za varstvo okolja). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 26 str.
- Lojk, J., 2011. Morfometrija plavčka (*Rana arvalis*) na Ljubljanskem barju. Individualna naloga pri predmetu Ekologija živali. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. 17 str.
- MKGP, 2011. Raba kmetijskih zemljišč (marec 2011). Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
- Pirnat, A., 1998. Favna in ekologija kačjih pastirjev (*Odonata*) Ljubljanskega barja. Diplomsko naloga. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana. IX, 92 str.
- Pavlin, M., 1978. Žabe v Sloveniji. Diplomsko delo. Univerza Edvarda Kardelja, Ljubljana. 25 str., pril.
- Poboljšaj, K., 1999. Poročilo o presoji vplivov na okolje za območje V6/2 na Ljubljanskem barju s stališča flore in vegetacije, favne ter habitatnih tipov. Naročnik: Mestna občina Ljubljana (Mestna uprava, Oddelek za urbanizem in okolje, Zavod za varstvo okolja). Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. 12 str.
- Poboljšaj, K., 2001. Analiza stanja biotske raznovrstnosti: Dvoživke (*Amphibia*). Naročnik: MOP Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 37 str., pril.
- Poboljšaj, K., M. Cipot & A. Lešnik, 2008. Distribution and conservation status of the moor frog (*Rana arvalis*) in Slovenia. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 317-328.
- Sbrizaj, I., 1903. Ljubljansko barje in njega osuševanje. A. Slatnar (samozaložba), Kamnik. 38 str.
- Sopotnik, M., 2009. Vpliv vzdrževanja drenažnih jarkov na pojavljanje dvoživk na delu Ljubljanskega barja. Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. X, 54 str., pril.
- Sovinc, A., 1999. Obnovitvena ekologija: primeri nadomestnih habitatov v ljubljanski okolici. Proteus, Ljubljana 62(4): 152-160.
- Šneberger, S., 1992. Taksonomska obdelava dvoživk zbirke katedre za zoologijo. Diplomsko naloga. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. VII, 36 str.
- Tome, S., 1999. Plazilci (Reptilia) in dvoživke (Amphibia). V: A. Seliškar s sod., Inventarizacija flore, vegetacije in favne na območju VM 6/3 - sanitarna deponija (zaključno poročilo). Naročnik: Mestna občina Ljubljana, str. 39-40, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- Tome, D., 2010. http://www.davorintome.si/zgodbe/plavcki_30.1.2010/plavcki.html
- Trilar, T., 2003. Slovenske žabe [Frogs and toads of Slovenia]. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. [CD]
- Vamberger, M., 2008. Pojavljanja močvirske sklednice (*Emys orbicularis*) v ribnikih Drage pri Igu. Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. XIII, 88 str.
- Vamberger, M., K. Poboljšaj, M. Cipot, M. Govedič & A. Šalamun, 2009. Survey of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) on Ljubljansko barje, Slovenia. 15th European Congress of Herpetology & SEH Ordinary General Meeting (28. September - 02 October 2009, Kisadasi-Aydin/Turkey), pp. 46.
- Vogrin, M, 2003. Trio plavčkov. Gea, Ljubljana, marec 2003.
- Zbirka. Katedra za zoologijo, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani.