

Prispevek k recentni razširjenosti, ekologiji in varstvu močvirske sklednice *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) v Beli krajini (JV Slovenija)

Melita VAMBERGER^{1,4}, Marijan GOVEDIČ², Gregor LIPOVŠEK^{3,4}

¹ Museum of Zoology, Senckenberg Dresden, Königsbrücker Landstr. 159, D-01109 Dresden, Nemčija;
E-mail: melita.vamberger@senckenberg.de

² Center za kartografijo favne in flore, Antolovičeva 1, SI-2204 Miklavž na Dravskem polju, Slovenija

³ Pako 4, 1353 Borovnica, Slovenija

⁴ Societas herpetologica slovenica – society for the study of amphibians and reptiles, Večna pot 111, SI-1001 Ljubljana, Slovenia

Izvleček. V Beli krajini je močvirska sklednica glede na starejše podatke splošno razširjena, toda novejših podatkov o razširjenosti za to vrsto ni, kaj šele podatkov o njeni ekologiji. Med letoma 2008 in 2012 smo raziskali ekologijo, stanje populacije in razširjenost te vrste v Beli krajini na stoječih vodah in izvirih. Vrsta je bila potrjena v primarnih in sekundarnih vodnih habitatih na štirih večjih območjih. Od 48 ujetih želv jih 40 % spada med osebke, stare do deset let. Razmnoževanje smo potrdili na petih lokacijah (Prilozje, Zjot, Golek, mrtvica Obrha, Nerajec). V kalu Golek in Gornjem kalu smo zabeležili mesta, kjer želve odlagajo jajca. Na treh lokacijah smo potrdili tudi tujerodno rdečevratko in na eni rumenovratko. Na podlagi števila osebkov, starostne sestave in potrjenega razmnoževanja je populacija v zgornjem toku reke Lahinje najbolj vitalna, sledijo mrtvice Obrha pri Metliki, okolica naselja Prilozje in okolica Hrasta. V prispevku so podani tudi naravovarstveni pogledi in predlogi za razširitev omrežja NATURA 2000.

Ključne besede: želve, Emydidae, Bela krajina, Natura 2000

Abstract. Contribution to the current distribution, ecology and conservation of the European pond turtle *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) in Bela Krajina (SE Slovenia) – Although the European pond turtle is widespread in Bela krajina according to old data, very few recent data are available on its natural history and ecology from this region. Our goal was to determine the population structure of the European pond turtle of Bela krajina and its recent distribution. To do this, we caught and marked 48 individuals in the years 2008-2012. The European pond turtle was found in native and human-made water bodies of four areas. 40% of all caught individuals were up to 10 years of age. We confirmed reproduction at five localities (Prilozje, Zjot, Golek, oxbows of the Obrh stream, Nerajec) and registered nesting sites at ponds Golek and Gornji kal. The allochthonous red-eared slider turtle and yellow-bellied slider were also present at three localities. Our results indicate that the most stable population was found in the upper reaches of the Lahinja River, followed by oxbows of the Obrh stream near Metlika, and the environs of Prilozje and Hrast villages. We additionally present our conservation views and propose the Natura 2000 network to be expanded for this species.

Key words: turtles, Emydidae, Bela krajina, Natura 2000

Uvod

V Beli krajini se močvirska sklednica (*Emys orbicularis*) glede na obstoječe podatke pojavlja v večini UTM-kvadratov, vendar večina podatkov sega v obdobje pred letom 1996 (Krofel et al. 2009). Glede na število starih podatkov pa slednje ne preseneča. Močvirsko sklednico za Belo krajino navaja že Valvasor (1869). V svojem znamenitem pregledu favne Kranjske Freyer (1842) navaja tudi natančne lokacije - Gradac, Prilozje in reko Krupo. Zelo redko se zgodi, da je za eno vrsto z določene lokacije kar večje število starejših pisnih virov. Tako močvirsko sklednico za Prilozje omenjajo še Sajovic (1910, 1913), Deschmann (1866) in Werner (1897). Poleg Ljubljanskega barja za Belo krajino vrsto navaja tudi Krajevni leksikon Dravske banovine (Anonymous 1937).

Edino obsežnejšo raziskavo o razširjenosti močvirske sklednice v Beli krajini je napravil Hudoklin (1995). Na enem mestu je združil razpoložljive informacije, večinoma zbrane med domačini. Posledično je glede na razpoložljive podatke Tome (2003) opredelila dve območji v Beli krajini kot predlog za območje Natura 2000 za močvirsko sklednico. Leta 2004 je tako država razglasila 5 potencialnih območij Natura 2000: Doblčica (SI3000048), Gornji kal (SI3000073), Kolpa (SI3000175), Lahinja (SI3000075) in Stobe-Breg (SI3000055) (Ur. l. RS 2004a). Območje Gornji kal je bilo opredeljeno izključno zaradi močvirske sklednice. Po ugotovitvi zadostnosti predloga s strani Evropske komisije (Zagmajster & Skaberne 2006) so bila predlagana območja leta 2007 še formalno vključena v evropsko omrežje Natura 2000 (Ur. l. EU 2008). V Beli krajini so tudi tri območja opredeljena kot naravne vrednote državnega pomena kot habitat močvirske sklednice: Mestni log (8244V) - Poplavni log ob reki Kolpi pod Metliko, Prilozje – Ribnik (8246) - večja med seboj povezana ribnika zahodno od Prilozja, Bajer - ribnik pri Mlakah (4513) - zajezeno povirje potoka, ribnik pri Mlakah (Ur. l. RS 2004b).

Namen študije je bil preveriti stanje močvirske sklednice v Beli krajini, njeno razširjenost in ekologijo. Vsi dosedanja viri navajajo za Belo krajino namreč zgolj pojavljanje vrste brez informacij o ekologiji ali stanju populacij.

Metode

Opis območja

Za Belo krajino je značilen dinarski ravniki z nadmorskimi višinami večinoma med 100 in 200 metri ter deloma do 300 metrov nadmorske višine. Na okoliških dinarskih planotah proti zahodu in severu tekočih površinskih vod ni. Podzemne vode pridejo na plano nižje v Beli krajini v številnih tudi večjih izvirih (npr. Lahinja, Doblčica, Krupa, Jelševnik, Obrh), ki se v osrednjem delu vsi združijo v reko Lahinjo in se le-ta izlije v reko Kolpo. V nižinah ob Kolpi in v porečju Lahinje najdemo tudi slabo prepustne in neprepustne naplavine. Posledično so za povirje Lahinje značilni poplavni travniki, trstišča, nizko barje, loke in logi, tu imenovani lugji. Zaradi potreb po vodi je človek tako kot drugod na kraškem območju zgradil bazene za

zadrževanje vode (kale). Prav tako pa je številne izvire obzidal, poglobil in zagradil večinoma za namene zadrževanja vode. Bogati kraški izviri s hladno vodo so na takšnih območjih ključni vodni viri za oskrbo z vodo. Zaradi kraškega značaja pokrajine in redkih površinskih vod je bil pomen izvirov in kalov velik vse do postavitve vodovoda, ko se je njihova vloga zmanjšala, številni vodni viri so se začeli zaraščati ali so bili celo zasuti (Dražumerič et al. 1992, Perko & Orožen Adamič 1998, Plut 2008, Plut et al. 2010).

Terensko delo

Terensko delo je potekalo med letoma 2008 in 2012 kot ciljno pregledovanje iz preteklosti znanih lokacij za močvirsko sklednico. Uporabili smo metodo opazovanja z brega, tipanje dna in lov z vršami. Pregledovali smo samo ob lepem vremenu in v času običajnih vodostajev, ko je verjetnost opažanja vrste največja. Na vseh vodnih telesih smo opravili počasni obhod. S prostim očesom in daljnogledom smo opazovali bregove in potencialna mesta za sončenje (veje, kopusče...) ter s pozornim poslušanjem poskušali odkriti osebke, ki bi se pred nami umikali s sončnih mest v vodo. Večino terenskega dela smo opravili v pomladnih mesecih in zgodnjem poletju. Najprej smo osebke locirali in po možnosti tudi ujeli. Plitvo vodo smo v visokih škornjih kar prehodili. Ob nizkih vodah smo uporabili tudi metodo »muddling« (Gibbons 1968, Meeske 2006), kar pomeni, da smo pretipali dno.

Lov z vršami je potekal zunaj časa razmnoževanja, saj se predvsem samice pred odlaganjem jajc nekaj časa ne prehranjujejo (Lukina 1966) in jih zato ni mogoče privabiti na hrano (Tab. 1). Vrše smo namestili po Vamberger in Kos (2011) na veje, drevesa in kopusče oziroma v plitvejše dele vod tako, da je ena tretjina vrše gledala iz vode, kar je preprečevalo utopitev ujete želve. Pregledovanje je potekalo vsak dan, tako da morebitni ujeti osebek v vrši ni bil več kot 24 ur. Za namene obdelave podatkov postavitev 1 vrše čez eno noč pomeni 1 lovni dan. Vse vrše so bile vedno postavljene več dni. Vsem ujetim osebkom smo določili spol in starostno skupino ter jih izmerili in označili po Vamberger in Kos (2011). Dolžino smo izmerili na 0,1 mm natančno, maso na 1 g.

V času odlaganja jajc in izleganja mladičev smo iskali gnezda. Pregledovali smo predvsem mesta ob vodnih telesih, ki so bila osončena in porasla z nižjo vegetacijo. V bližini vodnega telesa smo pregledali tudi obdelovalne površine. Sveža gnezda so prepoznavna po »čepu«, ki ga želva po odleganju jajc naredi na vrhu gnezda (Rogner 2009). Iskali smo tudi ostanke lupin izleženih mladičev oziroma izkopanih gnezd s strani predatorjev.

O uspešnem razmnoževanju sklepamo v primerih, ko smo na območju našli osebke močvirske sklednice, mlajše od 5 let. Uspešnega razmnoževanja pa ni bilo možno potrditi, če smo našli samice polne z jajci, saj je znano, da razvoj jajc lahko poteka neodvisno od parjenja (Rössler 2000, Roques et al. 2006).

Tabela 1. Seznam pregledanih lokacij za močvirsko sklednico (*Emys orbicularis*) v Beli krajini in vloženi lovni napor (v številu dni).

Table 1. List of inspected sites for the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Bela krajina and hunting effort (in days).

Ime lokalitete	Št. terenskih obiskov	Št. lovnih dni (obdobje postavitve)
kal Krivača	12	30 (28.3.-3.4.2011)
Gornji kal	12	54 (28.3.-3.4.2011)
kamnolom SZ od Hrasta	1	
ribniki Prilozje	3	
ribniki S od naselja Mlake	1	
Ribnik v gozdu 800 m JZ od Prilozja	2	
Močvirje Zjot (Mlaka)	7	
Kamnolom Nerajec in kal ob kamnolomu	2	
mrtvica potoka Podturnščica 1	1	
mrtvice potoka Podturnščica - izliv	1	
Golek – kal	5	
mrtvice potoka Obrh	7	42 (22.5-24.5.2009)
potok Metličica - izvir	1	
Dobličica	1	
izvir Krupe	1	
potok Potok	1	
Mlaka pri Otovcu	1	

Statistična obdelava podatkov

Korelacijo med dolžino hrbtnega ščita in maso smo testirali s Pearsonovim r-testom v programskem paketu Statgraphics Plus (4.0, 1999).

Rezultati

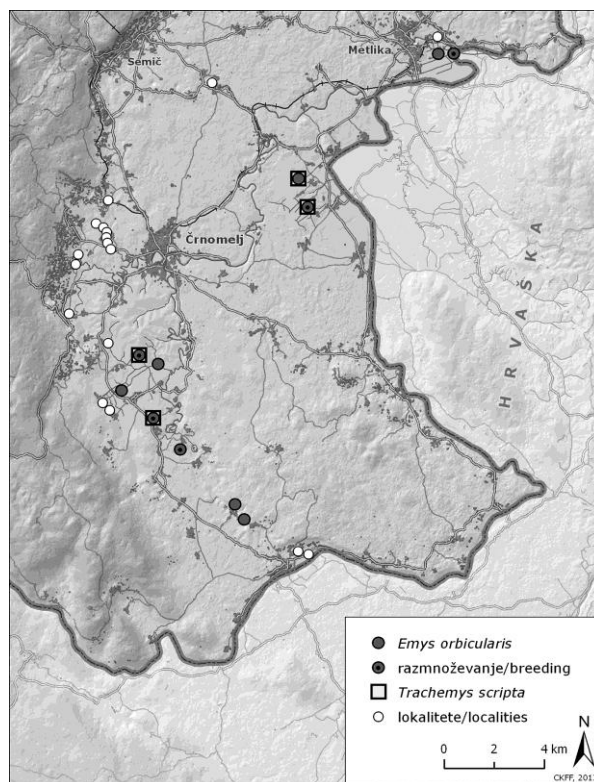
V letih 2008 do 2012 smo pregledali 17 manjših območij v Beli krajini v 58 terenskih dneh. Na 3 lokacijah so bile nastavljene vrše s skupnim lovnim naporom 126 lovnih dni (Tab. 1). Močvirsko sklednico smo potrdili na 9 lokacijah (Tab. 2, Sl. 1). Na petih lokacijah smo potrdili uspešno razmnoževanje vrste v zadnjih letih (Tab. 2).

V okviru terena smo na 3 lokacijah (ribnik Prilozje, kal Golek, kamnolom Nerajec) našli osebkje tujerodne rdečevratke (*Trachemys scripta elegans*) in na eni lokaciji (kamnolom pri Nerajcu) tujerodno rumenovratko (*Trachemys scripta scripta*) (Sl. 1).

Tabela 2. Lokacije s potrjenim pojavljanjem močvirske sklednice (*Emys orbicularis*) v Beli krajini s številom ujetih/opazovanih osebkov (s krepkim tiskom so označene lokacije, kjer smo potrdili njeno razmnoževanje). * pomeni št. ponovno ujetih osebkov.

Table 2. Locations with confirmed presence of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Bela krajina by the number of captured/observed specimens (locations with confirmed reproduction are marked in bold). * indicates the number of re-captured individuals.

Ime lokalitete	Št. ujetih	Največje št. različnih osebkov
kal Krivača	1	2
Gornji kal	2	3
ribniki Prilozje	1	2
ribniki S od naselja Mlake	1	1
Močvirje Zjot (Mlaka)	3	3
Kamolom Nerajec in kal ob kamnolomu	7 (1*)	6
mrtvica potoka Podturnščica 1	1	1
Golek - kal	26 (3*)	23
mrtvice potoka Obrh	10	10

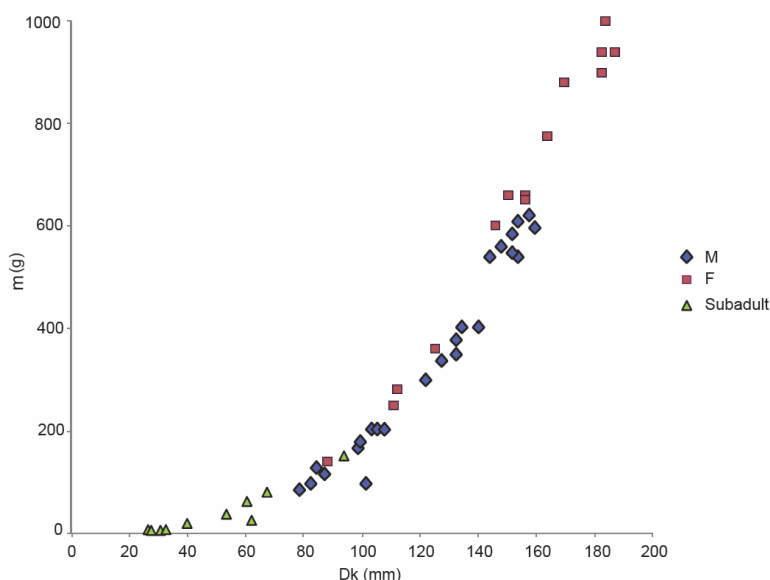


Slika 1. Razširjenost močvirske sklednice (*Emys orbicularis*) in popisane sklednice (*Trachemys scripta*) v Beli krajini v letih 2008-2012. Prikazane so tudi vse pregledane lokacije in lokacije potrjenega razmnoževanja močvirske sklednice v zadnjih 10 letih.

Figure 1. Distribution of the European pond turtles (*Emys orbicularis*) and the Pond Slider (*Trachemys scripta*) in Bela krajina in the 2008-2012 period. All checked localities and reproduction localities of the European pond turtles in the last 10 years are also shown.

Starostna in spolna sestava populacij

Ujeli smo 48 osebkov (24 samcev, 14 samic in 10 subadultov) in na njih opravili morfometrične meritve. Korelacija med dolžino hrbtnega ščita (Dk) in maso (M) je statistično značilna ($r=0,99$, $p<0,001$, $N=48$) (Sl. 2). Povprečna dolžina hrbtnega ščita pri samcih je bila 123,1 mm (min–max: 78,9–159,5 mm), pri samicah 150,7 mm (min–max: 88,1–186,8 mm) in pri subadultih 49,6 mm (min–max: 26,6–93,6 mm). Povprečna masa samcev je bila 344 g (min–max: 90–620 g), samic 623 g (min–max: 280–1000 g) in subadultov 40 g (min–max: 4–150 g).



Slika 2. Razmerje med dolžino hrbtnega ščita (Dk) in telesno maso (m) močvirskih sklednic (*Emys orbicularis*) iz Bele krajine (48 ujetih osebkov: 24 samcev (M), 14 samic (F) in 10 subadultov).

Figure 2. Relation between straight-line carapace length (Dk) and body mass (m) of the European pond turtles (*Emys orbicularis*) from Bela krajina (48 caught turtles: 24 males (M), 14 females (F) and 10 subadults).

Glede na starostno sestavo največ osebkov spada v razred med 2–10 let starih osebkov (31 %). Sledijo mlajši adulti (23 %), zelo stari adulti (19 %), srednje stari adulti (17 %) in na koncu osebki do dve leti starosti (10 %).

Na kalih Gornji kal in Krivača smo ob vsakem ciljnem obisku v letu 2011 opazili vsaj en osebek močvirske sklednice. Iz števila opazovanih in ujetih osebkov lahko zaključimo, da sta se na kalu Krivača v letu 2011 zadrževala najmanj en srednje star samec in ena samica, na Gornjem kalu pa najmanj trije osebki, od tega dve samici (Tab. 2). Obe ujeti samici sta v mesecu maju imeli tudi jajca in sta sodili med starejše adulte. V preteklosti je domačin opazoval odlaganje jajc v kup peska, oddaljen manj kot 10 m od JV roba Gornjega kala.

Na kalu Golek smo ujeli 23 različnih močvirskih sklednic, od tega 6 samic, 11 samcev in 6 mladostnih osebkov. Trije osebki so bili ulovljeni po dvakrat (Tab. 2). Največ (39 %) jih je spadalo v razred od 2–10 let starih osebkov. Takoj za tem so sledili razred mladih adultov (26 %), srednje starih adultov (17 %) in na koncu stari adulti in mladiči z 8 %. Odkrili smo tudi dve mesti odlaganja jajc. Prvo leži na vzhodni strani poplavnega travnika, ki je tik ob kalu. Drugo je bilo najdeno 200 m SZ od kala na zelenici ob hiši. Pri manjšem številu subadultov (trije osebki) smo opazili anomalije oklepa (Sl. 3). En kilometer JV od vasi Golek smo v mrtvici potoka Podturnščica ujeli samico, ki je spadala med mlajše adulte.

V plitvini v vzhodnem delu kamnoloma Nerajec smo 19. 4. 2012 opazovali parjenje enega para močvirske sklednice. Ujeli smo 6 močvirskih sklednic (Tab. 2), od tega tri samce, eno samico in dva subadultna osebka. En samec je imel trnek v grlu. Starostno so bili zastopani vsi razredi, vključno z enoletnimi mladiči.

V mrtvicah Obrha smo ujeli 10 močvirskih sklednic (Tab. 2), od tega osem samcev, eno samico in enega subadulta. Hkrati smo jih lahko opazovali do 5. Na poplavnem travniku južno od mrtvice Obrha smo našli oklep močvirske sklednice s sledovi ugriza. V najstarejši razred spada 10 % vseh ujetih osebkov, mlajših adultov je 20 %, srednje starih 30 % in 40 % je osebkov, starih med 2 in 10 let. Mladičev nismo našli.

V ribniku Prilozje smo ujeli zgolj enega ravnokar izvaljenega mladiča močvirske sklednice in opazovali eno odraslo samico. V ribniku S od vasi Mlake pa smo opazovali še enega starejšega samca.

V močvirju Zjot (Mlaka) smo ujeli 3 samice močvirske sklednice. Dve sta spadali v razred mlajših adultov, ena pa v razred med 2–10 let starih želv.



Slika 3. Anomalije oklepa pri dveh subadultnih osebkih močvirske sklednice (*Emys orbicularis*) v kalu Golek, Bela krajina. Oznaki A in B ponazarjata različne osebke (foto: M. Vamberger).

Figure 3. Carapace anomalies of two subadult European pond turtles (*Emys orbicularis*) in the pond Golek, Bela krajina. Labels A and B indicate different specimens (photo: M. Vamberger).

Diskusija

Razširjenost

Vrsto smo potrdili na štirih območjih, kjer je bila tudi predhodno poznana (Hudoklin 1995, Tome 1996, Krofel et al. 2009), in sicer na območju potoka Obrh pri Metliki, v zgornjem toku reke Lahinje s Podturnščico, območju kala Krivača in Gornjega kala ter širšem območju Prilozja.

Na območju potoka Obrh pri Metliki smo vrsto našli v mrtvicah potoka Obrh, kjer se sodeč po starosti osebkov tudi razmnožuje. Na izviru potoka Metličica, ki je s potokom Obrh danes povezan s podzemeljsko kanalizirano strugo pod železnico, cesto in tovarno, močvirske sklednice nismo našli. Mrtvice potoka Obrh so ostanek nekoč meandrirajočega potoka, ki je bil uravnan, delov stare struge pa niso zasuli. Nekoč je močvirska sklednica verjetno poseljevala celotno poplavno območje potokov Metličica in Obrh. Danes so ohranjene mrtvice v ekstenzivni kmetijski krajini pomemben in ključen ostanek primarnega habitata vrste.

V zgornjem toku reke Lahinje smo močvirsko sklednico našli na več lokacijah (mrtvica Podturnščice, Zjot, kamnolom Nerajec, kal pri vasi Golek). Na tem območju imata reka Lahinja in Nerajčica naravno meandrirajočo strugo. Na poplavnem območju sta najbolj znana naravna rezervata Nerajske in Lahinjske luge. Bližnje nekoč poplavno območje Podturnščice in Selskega potoka je bilo sredi osemdesetih let 20. st. meliorirano, potoka pa regulirana (Dražumerič et al. 1992). Ob uravnavi struge Podturnišče so ostali deli stare struge, ki danes delujejo kot mrtvice. V eni izmed njih smo tudi potrdili močvirsko sklednico. Na tem območju je močvirska sklednica naselila tudi bližnje sekundarne habitate (kamnolom Nerajec in bližnji kal in kala pri vasi Golek). Skupaj smo tako na območju, manjšem od 10 km², potrdili 3 lokacije, kjer se močvirska sklednica še aktivno razmnožuje (Zjot, Golek, kamnolom in kal pri kamnolomu Nerajec). Zaradi novih spoznanj predvidevamo, da je verjetno to območje v Beli krajini najpomembnejše za močvirsko sklednico.

Pri vasi Prilozje smo močvirske sklednice našli v ribniku Prilozje, ki leži na robu vasi. Ribniki so razdeljeni v več delov (bazenov). Le v manjšem bazenu, ki je edini obrasel s trstičjem, smo našli mladiča in s tem potrdili uspešno razmnoževanje. V istem ribniku smo opazovali tudi odraslo samico pri sončenju. V tem ribniku smo našli tudi največ rdečevratk. Drugo odraslo močvirsko sklednico smo našli nekoliko severneje pri naselju Mlake, prav tako v mokrotni dolini z ribniki. Ribniki pri Prilozju so zelo stari, saj so vidni tudi na starih kartah Franciscejskega katastra iz let 1823 do 1869.

V okolici naselja Hrast smo močvirske sklednice našli v Gornjem kalu in kalu Krivača. V preteklih letih je bil kal Krivača suh in so ga ponovno obnovili. Kal Krivača leži na robu naselja, Gornji kal pa med hišami. Posledično so tudi motnje s strani človeka večje. Močvirske sklednice namreč kot plahe živali potrebujejo mir, še posebej v času odlaganja jajc (Wermuth 1952). Kljub vsem motnjam smo močvirsko sklednico še vedno registrirali. Sodeč po starosti najdenih osebkov se najmanj 15 let niso uspešno razmnoževale. Najverjetneje govorimo o zadnjih preživelih osebkih nekoč vitalne populacije. Oba kala sta bila zgrajena že davno in sta

vidna na starih kartah Franciscejskega katastra. Takrat je bil še ca 600 m JV od Belčjega vrha kal podobne velikosti kot Gornji kal. Območje obeh kalov leži približno na polovici 6 km dolge razdalje med reko Kolpo na jugu in izvornim delom reke Lahinje na severovzhodu. Glede na razdalje lahko upravičeno predvidevamo, da so bili kali naseljeni po naravni poti.

Na drugih pregledanih območjih močvirske sklednice nismo potrdili. Anonymous (1937) navaja »Ne daleč od Pavičičev se proti Mlakam nahaja 'Jelenova jama', v kateri živi močvirska želva«. Danes na tem območju površinskih vod več ni, o vlažnosti območja pa priča dvolistna morska čebulica (*Scilla bifolia*). Treba pa je poudariti, da spodnjih tokov tekočih vod (Dobličica, Krupa) ter reke Lahinje in Kolpe nismo pregledovali, saj smo se osredotočili zgolj na najbolj primerna vodna telesa. Med pregledane habitate, kjer vrste nismo potrdili, spadajo zgornji tok potoka Dobličica, Jelševnik, izvir Krupe, potok Potok in mlaka pri Otovcu. Potok Dobličica je takoj pod izvirov manj primeren za močvirsko sklednico, saj so brežine dokaj strme, v vodi pa ni nobenih podrtih dreves, na katerih bi se lahko močvirske sklednice sončile. Izvir Krupe je po našem mnenju tudi manj primeren, saj ob njem v zadnjih letih spodbujajo turistični razvoj, hkrati pa je voda na izviru mrzla in tako manj primerna. Podobno lahko zaključimo za širše območje v izvornem delu potoka Potok, saj je le-ta pod izvirov dokaj mrzel in hitro tekoč. Vsekakor pa je poleg tega možno, da smo vrsto kje spregledali.

Habitat

Za močvirsko sklednico v Beli krajini so pomembne stare struge potokov, poplavne doline in druge stoječe vode. To so tudi njeni primarni habitati (Jabłoński 1998, Drobenkov 1999, Fritz 2003). Predvidevamo, da so sekundarne habitate (kali pri naselju Hrast in Golek, kamnolom Nerajec) močvirske sklednice kolonizirale same, saj je znano, da imajo zelo dobro razvit čut za orientacijo, ki jih vodi do vodnih površin (Kistjakowski & Smogorzewskij 1973). Poleg tega močvirske sklednice lahko dnevno prehodijo daljše razdalje. Povprečje na dan za samico je 36 m, za samce 86 m in za mladostne osebkke celo 54 m (Servan 1987). Študija iz Drage pri Igu je pokazala, da je domači okoliš samca znašal 11,86 ha, samice pa 6,56 ha (Vamberger & Kos 2011). Seveda pa ni izključeno, da jih je tja prinesel človek iz bližnjih naravnih habitatov.

Danes primarni habitati, naravni meandrirajoči nižinski potoki, izginjajo in so ohranjeni le še fragmentarno kot posamezni odseki nekdanjih strug. V novih reguliranih vodah je tok hiter in strme brežine neprimerne za močvirsko sklednico. Habitati s hitro tekočo vodo, nižjimi temperaturami in strmimi brežinami so neprimerni zaradi prevelike energijske porabe želv (Rogner 2009). V preteklosti je verjetno poseljevala tudi povirna območja z bogato močvirsko floro, kjer se je voda razlivala in mezela. Danes neposredna okolica manjših izvirov več ne predstavlja naravnih habitatov, saj je večina teh izvirov zajezena, obzidana in poglobljena, struge pa so speljane v ozkem kanalu. Strukturiranost z globokimi in plitvimi deli je izginila in s tem tudi pestrost življenjskih okolij.

Spolna in starostna struktura

Na podlagi starostne in spolne sestave ocenjujemo populacijo močvirske sklednice v Beli krajini kot vitalno. Med želve, stare do deset let, spada okrog 40 % osebkov. V primerjavi z edino populacijsko študijo v Sloveniji iz doline Drage pri Igu (Vamberger & Kos 2011) smo našli precej več subadultnih in juvenilnih osebkov. Delež zelo starih odraslih pa je manjši. Tudi študije iz drugih držav pričajo o manjšem deležu juvenilnih in subadultnih osebkov (Litva: 23 % (Meeske 2006), Brenne: 31 % (Servan 1988, 1998), Italija, Padova: 19 % (Mazzotti 1995)) in precej večjem deležu zelo starih adultov (Meeske 2006). Hkrati se zavedamo, da na oceno o vitalnosti populacije v Beli krajini vpliva predvsem manjše območje (kal Golek), kjer smo našli skoraj polovico vseh ulovljenih osebkov (48 %). Večje število (13 %) smo ujeli tudi v kamnolomu in kalu Nerajec in v mrtvici Obrha (21 %). Drugje smo zabeležili zgolj posamezne osebkke. Prav ta območja z večjim številom osebkov, starostno sestavo v obliki piramide in s potrjenim razmnoževanjem spadajo med najbolj pomembne dele vitalne populacije v Beli krajini. Na drugih območjih o vitalnosti ne moremo govoriti.

Spolna sestava ulovljenih osebkov v Beli krajini je 1:1,72 v prid samcev. Podobno razmerje so zabeležili tudi v južnih območjih razširjenosti močvirske sklednice (Malorka: 1:1,3 (Pieh & Sättele 1998); srednja Italija: 1:1,75 (Rovero & Chelazzi 1996); južna Francija: 1:1,67 (Devaux & Bley 1998)).

Podobno kot na Dragi pri Igu (Vamberger & Kos 2011) so bile odrasle samice večje od samcev. Znotraj posameznih skupin nam je uspelo ujeti tudi manjše osebkke, kot so bili ujeti na Dragi (Vamberger & Kos 2011).

Na petih območjih smo potrdili razmnoževanje in prav ta območja so ključna za ohranjanje vrste. Velja omeniti, da morda razmnoževanja na drugih območjih zgolj nismo opazili in kljub temu obstaja, saj je na večini lokacij dovolj odraslih osebkov. Poleg tega smo potrdili, da se tudi v Beli krajini močvirske sklednice pari po hibernaciji, kar je v tem primeru aprila, enako kot v ribnikih Drage pri Igu (Vamberger & Kos 2011).

Anomalije oklepa subadultnih osebkov iz kala Golek so lahko kazalec suboptimalnih temperatur med inkubacijo (ii), parjenja v sorodstvu (ii) ali negativnih efektov kemikalij zaradi intenzivne kmetijske rabe okolice (iii) (Fernández in Rivera 2004).

Varstvo

Na ozemlju Slovenije je močvirska sklednica zavarovana že od leta 1921 po predlogu za zavarovanje iz leta 1920 v Spomenici (Spomenica 1920). Danes so osebki močvirske sklednice in vsi njeni habitati zavarovani (Ur. l. RS 2004c) ne glede na vključitev v prostorsko opredeljena območja varstva narave. Tako je največja prednost prostorsko opredeljenih varovanih območij (npr. območij Natura 2000) predvsem pri pridobivanju sredstev za obnovo habitatov in upravičenosti do nadomestil za spremembo gospodarjenja z namenom ohranjanja ali izboljšanja habitatov.

V Beli krajini trenutno prostorsko varovanje habitatov močvirske sklednice delno pokrivajo območja Natura 2000, krajinski parki in naravne vrednote (NV). Najdišča močvirske sklednice pokrivajo tudi NV, za katere vrsta ni posebej navedena (npr. Gornji kal, Zjot in Podturnščica), zato bi bilo smiselno tudi za te NV opredeliti močvirsko sklednico kot eno izmed ključnih vrst. Glede na redkost vrste pa bi bilo najboljše kar vsa najdišča opredeliti kot naravne vrednote, vsekakor pa mesta, kjer se dokazano razmnožuje (npr. Golek). Krajinski park Lahinja prostorsko pokriva močvirje Zjot (Mlaka). Reke Kolpe sicer nismo vzorčili, po naših podatkih pa v Krajinskem parku Kolpa za zdaj ni znanih podatkov o močvirski sklednici. Glede na nove podatke, predstavljene v tej študiji, bi bila smiselna tudi razširitev omrežja Natura 2000. Rezultati biogeografskega seminarja sicer zaključujejo, da je pokritost močvirske sklednice zadostna (Zagmajster & Skaberne 2006), vendar temeljijo zgolj na razširjenosti vrste in starih podatkih. Novi podatki o velikosti populacije in lokacijah razmnoževanja (Golek, kamnolom Nerajec) kažejo, da najbolj pomembna območja (Golek, kamnolom pri Nerajcu) niso vključena v omrežje Natura 2000. Večina teh območij je bila opredeljena predvsem z vidika vodnega dela habitata. Če upoštevamo samo v tej študiji potrjena najdišča vrste, se prekriva 100 m pufrski pas okrog vodnih habitatov samo v 24,4 ha z Natura 2000 (od skupaj 41,8 ha), v pufrskem pasu 1 km pa je le 6,5 km² v območju Natura 2000 (od 28,2 km²). Problem delnega varstva vrste je tudi meja tistih varovanih območij, ki zajemajo samo vodni habitat oziroma le ozek pas vegetacije ob njem. Zato je z vidika varovanja habitata vrste močvirska sklednica zaradi specifične ekologije precej velik naravovarstveni izziv. Najlaže jo odkrijemo in opazujemo v vodnem delu habitata, enako pomemben pa je tudi kopenski del, kjer odlaga jajca. Pri varovanju vrste in njenega habitata je zato ključno poznavanje mest odlaganja jajc. Jajca lahko odlagajo v neposredni bližini vode (Zuffi 2000), do 1 km (Zuffi 2000), 1,2 km (Schneeweiss et al. 1998) ali celo do 5 km stran od vode (Fritz in Günter 1996, Jabłoński in Jabłońska 1998). Ficetola et al. (2004) predlagajo za vzdrževanje ugodnega stanja populacije varovanje kopenskega okolja vsaj 1–1,5 km okoli voda. Ožji kopenski pas je pomemben za dnevne premike (i), odlaganje jajc (ii) in prehranjevanje (iii). Z navidez »nedolžnimi« posegi stran od vode lahko močno vplivamo na vrsto. Poleg poznavanja mest odlaganja jajc, ki so lahko tudi na intenzivnih kmetijskih površinah, je enako pomembno poznavanje lokalne ekologije vrste, predvsem časa izleganja mladičev. Mladiči se ob zadostni toploti lahko izlegajo pozno poleti (konec avgusta, septembra) (Fritz 2001). V letih, ko poletja niso dovolj topla za potek popolnega razvoja, del mladičev lahko prezimi v jajcu in zleze ven šele naslednjo pomlad (Fritz 2001). V primeru, da je močvirska sklednica odložila jajca na njivo, oranje pred izležanjem mladičev pomeni tudi uničenje celotnega zaroda. Za vrsto je znano, da odlaga jajca na stalna mesta (Wermuth 1952). Zato obstaja verjetnost, da že od nekdaj odlaga jajca na določene njive, na katerih pa se je v zadnjih desetletjih, če ne drugega, spremenila tehnologija obdelave iz živalske vprege v strojno, ki ima za posledico vsaj globino oranja. Ravno za rešitev takšnih lokalnih problemov je ključno poznavanje lokalne specifične ekologije. Ponoči se močvirska sklednica lahko prehranjuje tudi na kopnem z žuželkami in mehkužci (Ficetola & De Bernardi 2006). Razdalje med 2,3 in 4 km na kopnem od vodne površine pa niso redkost (Ficetola & De Bernardi 2006). V sušnih poletjih na kopnem tudi estivirajo (Ficetola & De Bernardi 2006). Zato bi morali v prihodnosti s pomočjo terenskih raziskovanj nujno definirati tudi okoliška območja, ki so poleg primernosti vodnega habitata in brežine ključna za dolgoročno preživetje vrste.

Prostorska opredelitev v pravnih dokumentih je le en izmed prvih korakov za doseganje cilja – ohranjanja vitalne populacije močvirske sklednice in njenega habitata v ugodnem ohranitvenem stanju v Beli krajini. Preseneča dejstvo, da dejavnosti niti na območjih, ki so bila opredeljena za varstvo močvirske sklednice, niso podrejene njenemu varovanju. Vsa območja z močvirsko sklednico bi bilo smiselno začasno popolno izvzeti iz ribiškega upravljanja (Prilozje, kamnolom pri Velikem Nerajcu). V ribolovnih ribnikih je ribolov lahko usoden za 20 % močvirskih sklednic (Nemoz et al. 2004). Dokaz za možen negativen vpliv ribolova v Beli krajini je tudi ujeti samec s trnkom v grlu iz kamnoloma Nerajec (osebku je bil trnek odstranjen). Zaradi plenjena komaj izleglih mladičev želv (Fritz 2003) bi bilo treba odstraniti plenilske vrste rib (npr. somi, ščuke). Za varovanje vrste je predvsem pomembno zmanjšati človekov vpliv, ne samo uničevanje habitata, temveč tudi njegovo prisotnost (Cadi & Joly 2000, Fritz 2003). To seveda ne pomeni, da je treba človeka izriniti iz okolja, ki si ga deli z močvirsko sklednico. Vpliv se lahko močno zmanjša z gosto obrežno vegetacijo in drugimi ukrepi. Vsekakor pa se na lokacijah, kjer se močvirske sklednice razmnožujejo, ne sme spodbujati večjega obiska, kaj šele razvijati turizem. V vodnem delu habitata pa bo v prihodnosti treba tudi spremljati vpliv tujerodnih vrst želv, ki do te študije v Beli krajini še niso bile poznane (Krofel et al. 2009). Glede na klimo bi se lahko v Beli krajini celo razmnoževale, kot je bilo potrjeno na nekaterih drugih lokacijah v Sloveniji (Vamberger et al. 2012). Eden izmed negativnih vplivov, ki bi se lahko v Beli krajini izrazil predvsem v majhnih vodnih habitatih, je vpliv tekmovanja za mesta sončenja. Na manjših vodah je lahko mnogo večji kot na vodah večjega obsega.

Kljub razmnoževanju na kar nekaj lokacijah v Beli krajini in oceni, da je vsaj del populacije vitalen, pa pozitivne ocene ne moremo podati za stanje habitata. Ocenjujemo, da trenutno habitat močvirske sklednice ni v ugodnem ohranitvenem stanju, saj je človekov vpliv skoraj na vseh lokacijah vodnega dela habitata prevelik. Zato bi bilo vsaj na nekaterih lokacijah ključno izboljšanje kvalitete vsaj vodnega dela habitata, na nekaterih lokacijah pa njegova obnova. O rabi kopenskega habitata imamo premalo podatkov in bi bile za podrobnejše smernice ohranjanja tega dela habitata nujne dodatne usmerjene raziskave. Z vidika ohranjanja mreže povezanih vodnih in kopenskih habitatov (Fritz 2003) bi bilo v Beli krajini smiselno poleg suhih starih mrtvic (Obrh, Podturnščica) obnoviti tudi meandre in nekdanje kale kot aktivni ukrep za izboljšanje habitata številnim vrstam, ne samo močvirski sklednici. Predvidevamo, da v Beli krajini sicer vitalna populacija v prihodnosti brez aktivnih ukrepov ohranjanja in izboljšanja habitata dolgoročno ne bo preživela. Razveseljivo pa je, da se vrsta trenutno še razmnožuje v Beli krajini in zato uresničitev predlaganih ohranitvenih ukrepov verjetno še ne bi bila prepozna.

Summary

Between 2008 and 2012, we determined the population structure and distribution of the European pond turtle of Bela krajina. Our results revealed that the turtle's most important habitats are old streams, natural fluted valleys and standing water bodies. Streams and rivers between the water bodies act as important corridors for migrations. On the other hand, cold stream sources or fast flowing streams are less suitable habitats. The population of *Emys orbicularis* is stable in Golek and Nerajec, where we caught more than 50% of all individuals. All other were single findings. Forty percent of all caught individuals were up to 10 years old. A male-biased sex ratio was recorded. We confirmed reproduction at five localities and registered nesting sites at Golek and Gornji kal ponds. Our results indicate the most stable population in the upper reaches of the Lahinja River, followed by oxbows of the Obrh stream near Metlika, and the environs of Prilozje and Hrast villages. The allochthonous red-eared slider turtle and yellow-bellied slider were also present at three localities.

Based on the recent distribution data and ecology of the species, expansion of the Natura 2000 network should be considered. The most important localities for the terrapins in Bela krajina are not within the framework of Natura 2000 network. Moreover, until now the importance of terrestrial habitats has been overlooked, since only aquatic habitats are protected under Natura 2000. Nevertheless, terrestrial habitats as important reproduction and feeding areas are essential for the populations' long-term survival. Intensification of agriculture in the terrestrial habitats surrounding water bodies and fishing in these water bodies should be prevented. Conservation plans for *E. orbicularis* should include protection of extensive terrestrial habitats with a system of different aquatic water bodies, monitoring of impact of non-native turtles, and reduction of human impact on the habitat. We assume that a long-term survival of the turtle in Bela krajina is less likely without these active conservation plans.

Zahvala

Terenske raziskave so potekale v skladu s pristojnostmi na podlagi dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in odvzem zavarovanih vrst, ki ga je Agencija RS za okolje izdala Centru za kartografijo favne in flore pod šifro 35601-35/2010-6 z dnem 27.5.2010 in Društvu za preučevanje dvoživk in plazilcev (Societas Herpetologica Slovenica) šifra 35601-60/2005-4 z dnem 21.6.2006 in šifra 35601-47/2011-6 z dnem 21.4.2011. Del terenskega dela je bil financiran v okviru projekta »Inventarizacija flore in favne vodnih virov na območju občin Črnomelj, Metlika in Semič (VIRI ŽIVLJENJA (OP IPA SI-HR 2007-2013))« in »Popis začetnega stanja in preučevanje vpliva projektnih aktivnosti na populacije močvirske sklednice (*Emys orbicularis*) na projektnem pilotnem območju Gornji kal (kal Hrast in kal Krivača) (WETMAN (LIFE 09NAT/SI/000374))«, ki ju je opravljal Center za kartografijo favne in flore po naročilu Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave, in v okviru presoje o stanju kvalifikacijske vrste močvirska sklednica (*Emys orbicularis*) na območju Natura 2000 Metlika, kar je bilo zaupano prvi avtorici po naročilu Ipsum, okoljske investicije d.o.o. Posebna zahvala velja Matjažu Gregoriču za pomoč pri terenskem delu 2008 ter Maji Sopotnik in Branki Trčak, ki sta pri svojem terenskem delu ulovili želve.

Literatura

- Anonymous (1937): Krajevni leksikon Dravske banovine. Ljubljana: Uprava Krajevnega leksikona Dravske banovine. 715 pp.
- Cadi A., Joly P. (2000): The introduction of the slide turtle (*Trachemys scripta elegans*) in Europe: competition for basking sites with the European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Mertensiella* 10: 95-97.
- Deschmann C. (1866): Über das Vorkommen der Schlammschildkröte, *Emys lutaria* L., in Krain (Naturhistorische Miscellaneen IV). Mittheilungen des Museal-Vereins für Krain, Laibach 1: 223-224.
- Devaux B., Bley S. (1998): *Emys orbicularis galoitalica* in Provence: an example of a small threatened population. *Mertensiella* 10: 83-88.
- Dražumerič M., Hudoklin A., Ivanovič M. (1992): Krajinski park Lahinja. Zbirka vodnikov kulturni in naravni spomeniki Slovenije 181. Obzorja, Maribor, 34 pp.
- Drobekov S. M. (1999): Characteristic features of the pond turtle (*Emys orbicularis*) ecology and morphology in the north of the range area. V: Abstracts, 2nd International Symposium on *Emys orbicularis* (25-27.6.1999, Le Blanc), p. 10.
- Fernández C.A., Rivera A.C. (2004): Asymmetries and accessory scutes in *Emys orbicularis* from Northwest Spain. *Biologia* 59(14): 85-88.
- Ficetola G. H., Padoa-Schioppa E., Monti A., Massa R., De Bernardi F., Bottoni L. (2004): The importance of aquatic and terrestrial habitat for the European pond turtle (*Emys orbicularis*): implications for conservation planning and management. *Can. J. Zool.* 82: 1704-1712.
- Ficetola G. F., De Bernardi F. (2006): Is the European »pond« turtle *Emys orbicularis* strictly aquatic and carnivorous? *Amphibia-Reptilia* 27: 445-447.
- Freyer H. (1842): Fauna der in Krain bekannten Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische: nach Cuvier's System geordnet, mit Abbildungscitaten und Angabe des Vorkommens: nebst einem vollständigen Register der lateinischen, deutschen und krainischen oder slavischen Namen. Ljubljana: gedruckt in der Eger'schen Gubernial-buchdruckerei, 90 pp.
- Fritz U., Günther R. (1996): Europäische Sumpfschildkröte - *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). In: Günther R. (Ed.), Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Jena (Fischer), pp. 518-534.
- Fritz U. (2001): *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) Europäische Sumpfschildkröte. In: Fritz U. (Ed.), Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 3/IIIA: Schildkröten I. Wiebelsheim (Aula), 595 pp.
- Fritz U. (2003): Die Europäische Sumpfschildkröte. Bielefeld (Laurenti), 224 pp.
- Gibbons J.W. (1968): Observations on the ecology and population dynamics of the Blanding's turtle, *Emydoidea blandingi*. *Canadian Journal of Zoology* 46: 288-290.
- Hudoklin A. (1995): Iščemo želvo močvirsko sklednico. *Proteus* 58(4): 178-180.
- Jabłoński A. (1998): Zolw błotny. Swiebodzin (Lubuski Klub Przyrodnikow, Monogr. Przyrod., 3: 48.
- Jabłoński A., Jabłońska S. (1998): Egg-laying in the European pond turtle, *Emys orbicularis* (L.). *Mertensiella* 10: 141-146.

- Kistjakowski A.B., Smogorżewskij L.A. (1973): Izučenie orientazii bolotnych čerepach. Westnik Zoologii: 83-85.
- Krofel M., Cafuta V., Planinc G., Sopotnik M., Šalamun A., Tome S., Vamberger M., Žagar A. (2009): Razširjenost plazilcev v Sloveniji: pregled podatkov, zbranih do leta 2009. Nat. Slov. 11(2): 61-99.
- Lukina G.P. (1966): Presmykajuščijesja zapadnogo Predkawkazja. Unpubl. Dissertation, Univ. Rostow am Don, 233 pp.
- Mazzotti S. (1995): Population structure of *Emys orbicularis* in the Bardello (Po Delta, Northern Italy). Amphibia-Reptilia 16: 77-85.
- Meeske M. (2006): Die Europäische Sumpfschildkröte am Nördlichen Rand ihrer Verbreitung in Litauen. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 11, Laurenti Verlag, 160 pp.
- Nemoz M., Cadi A., Thienpont S. (2004): Effects of recreational fishing on survival in an *Emys orbicularis* population. Biologia 59(14): 185-189.
- Perko D., Orožen Adamič M. (Eds.) (1998): Slovenija: pokrajine in ljudje. Ljubljana, Mladinska knjiga, pp. 380-391.
- Pieh A., Sättele B. (1998): DGHT-Fond für Herpetologie- Die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) Mallorcas. Elaphe 6(3): 64-67.
- Plut D. (Ed.) (2008): Bela krajina in Krajinski park Lahinja. Znanstvena založba Filozofske fakultete, Oddelek za geografijo, Ljubljana, 160 pp.
- Plut D., Lampič B., Trobec T. (2010): Inventarizacija vodnih virov na območju občin Bele krajine. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana, 59 pp.
- Rogner M. (2009): European pond turtle (*Emys orbicularis*), Edition Chimaira 4, Frankfurt am Main, 271 pp.
- Rovero F., Chelazzi G. (1996): Nesting migrations in a population of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) (Chelonia Emydidae) from central Italy. Ethol. Ecol. Evol. 8: 297-304.
- Roques S., Díaz-Paniagua C., Portheault A., Pérez-Santigosa N., Hidalgo-Vila J. (2006): Sperm storage and low incidence of multiple paternity in the European pond turtle, *Emys orbicularis*: A secure but costly strategy? Biol. Conserv. 129: 236-243.
- Rössler M. (2000): The ecology and reproduction of an *Emys orbicularis* population in Austria. Chelonii 2: 69-72.
- Sajovic G. (1910): Želve v ljubljanski okolici. Carniola 1(2): 178-180.
- Sajovic G. (1913): Herpetologični zapiski za Kranjsko. Carniola, Ljubljana 4: 22-52.
- Servan J. (1987): Use of radiotelemetry in an ecological study of *Emys orbicularis* In France. First results. In: Gelder J. J., Van Bergers P. J. M. (Eds.), Proceedings of the 4th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica. Nijmegen (Faculty of Sciences / SHE): 357-360.
- Servan J. (1988): La Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans les etangs de Brenne, France. Mesogee 48: 91-95.
- Servan J. (1998): Ecological study of *Emys orbicularis* in Brenne (Central France). Mertensiella 10: 245-252.

- Schneeweiss N., Britta A., Jendretzke N. (1998): Reproductive ecology data of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Brandenburg, Northeast Germany. *Mertensiella* 10: 235-243.
- Spomenica (1920): Spomenica Odseka za varstvo prirode in prirodnih spomenikov. Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo 1(1-4): 69-75.
- Tome S. (1996): Pregled razširjenosti plazilcev v Sloveniji. *Ann. Ser. hist. nat.* 3: 217-228.
- Tome S. (2003): Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000. Močvirska sklednica *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Ljubljana, 11 pp.
- Ur. l. RS (2004a): Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Uradni list RS 14(49): 13173-13395.
- Ur. l. RS (2004b): Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot. Uradni list RS 14(111): 6409-6480.
- Ur. l. RS (2004c): Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. Uradni list RS 14(46): 5963-6016.
- Ur. l. EU (2008): Odločba komisije z dne 13. novembra 2007 o sprejetju prvega posodobljenega seznama območij, pomembnih za Skupnost, za celinsko biogeografsko regijo v skladu z Direktivo Sveta 92/43/EGS (notificirano pod dokumentarno številko C(2007) 5403). Uradni list Evropske unije L 12/383, 15.1.2008.
- Valvasor J.V. (1689): *Die Ehre des Herzogtums Crain*, Ljubljana, 3532 pp.
- Vamberger M., Kos I. (2011): First observations on some aspects on the natural history of European pond turtles *Emys orbicularis* in Slovenia. *Biologia* 66(1): 170-174.
- Vamberger M., Lipovšek G., Gregorič M. (2012): First reproduction record of *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792), in Slovenia. *Herpetozoa* 25(1/2): 76-79.
- Wermuth H. (1952): *Die Europäische Sumpfschildkröte*, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 40 pp.
- Werner F. (1897): *Die Reptilien und Amphibien Österreich - Ungarns und der Occupationslaender*. Verlag von A. Pichler's Witwe & Sohn, Wien, 166 pp.
- Zagmajster M., Skaberne B. (2006): Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja – Celinska regija, z vključenimi NVO stališči. *Darova (CZ)*, 26. – 28. 4. 2006 (verzija 28. 5. 2006).
- Zuffi M.A.L. (2000): Conservation biology of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Italy. *Staphia* 69: 219-228.