

Voda ako životný priestor obojživelníkov

Gerhátovej, K.: Water as Habitat of Amphibians. *Životné prostredie*, 2013, 47, 3, p. 175 – 179.

The study is aimed to evaluate wetlands in an urban area by means of research of amphibians as an ecological indicator. The sites were located in the town of Nitra and its surroundings. Totally 20 aquatic biotopes have been explored. Following 8 amphibian species have been registered in 2006 – 2008: Bombina variegata, Bufo bufo, B. viridis, Hyla arborea, Rana ridibunda, R. esculenta, R. temporaria and R. dalmatina. The most frequent species were Rana ridibunda and Bufo bufo. The impact of negative factors destabilizing environment was evaluated by categorization of destabilizing factors on aquatic habitats by Kminiak (1988). Within studied aquatic biotopes affected all together 109 negative factors. These factors comprised of 54 % representing dynamics of the irrigation, 33 % predation, 11.01 % direct exterminate and 1.83 % technical adjustments and interventions in the area of water. The most common contributing factors were predation by birds and freezing water (17.43 %) and other waste in the water (12.84 %). The most negative operating factors were recorded for aquatic biotopes 4, 10 and 20. At least factors were identified for aquatic biotopes and 7. Most of factors belonged to the group of factors of dynamic irrigation.

The existence of small water reservoirs in agriculture land in the city surroundings and their population by amphibians depends on further techniques of land utilisation.

Key words: amphibian, biodiversity, wetlands, assessment, Nitra town, negative factors

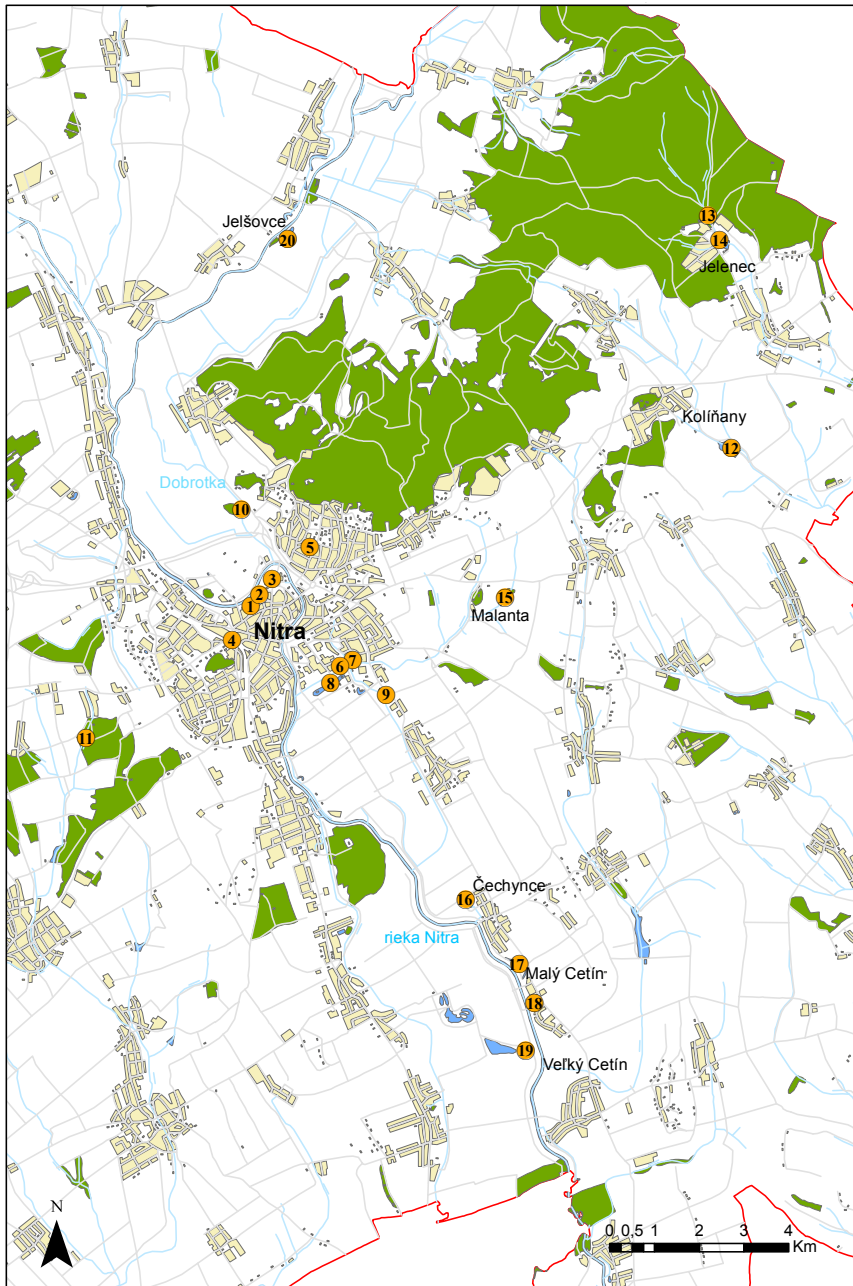
Voda v rôznych skupenstvách patrí k základným zložkám životného prostredia a je tiež jednou z podmienok existencie života. Voda sa nachádza na Zemi v obmedzenom množstve a je nerovnomerne rozdelená v priestore a čase. Zachovanie dostatočného množstva a dobrej kvality je celosvetový problém. Riešením sa zaoberá aj Rámcová smernica o vode (WFD – Water Framework Directive) z roku 2000, ktorej cieľom je dosiahnutie dobrej kvality vody vo všetkých vodách v Európskej únii do roku 2015. Pre zachovanie biodiverzity sú významné najmä povrchové vody. Podľa zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon) sú povrchovými vodami vody prirodzene sa vyskytujúce na zemskom povrchu. Sú nimi: a) rieky, potoky a ostatné vodné toky, b) občasne tečúce nesústredené vody, c) jazerá a iné stojaté povrchové sústredenia vody, d) vody, ktoré sa vyskytujú na území chránenom pred zaplavením pri povodni a ktoré nemôžu pri zvýšenom vodnom stave vo vodnom toku odtekať prirodzeným spôsobom. Povrchové vody sú významnou ekologickou súčasťou krajiny.

Kultúrna krajina ako výsledok dlhodobého pôsobenia človeka v krajine poskytuje životný priestor pre množstvo rôznorodých rastlín a živočíchov. Tieto biotopy môžu mať trvalý, ako aj prechodný charakter. Rozvoj a intenzifikácia poľnohospodárstva v polovici 20. storočia viedli k zníženiu krajinej diverzity a stability krajiny, fragmentácii, narušeniu vodného režimu a priamo k zániku mokradí a vodných ekosystémov.

Vodné biotopy sú existenčne významné pre rozmnožovanie, úkryty a vyhľadávanie potravy vodných a semiakvatických skupín živočíchov. Patria medzi ne i obojživelníky, ktorých rozmnožovanie a larválny vý-

vin je viazaný na vodné prostredie. Svojím spôsobom života (bionómiou) sú to semiakvatické živočích, ktorých úspešné prežívanie populácií je tiež úzko späté s okolitým prostredím vodných biotopov – typmi, priestorovou štruktúrou a funkčnosťou jednotlivých prvkov druhotnej krajinej štruktúry. Tie sú zdrojom potravy a úkrytov pred nepriaznivým počasím a tiež sú dôležité pre migráciu (zimoviská, kontakt s inými lokálnymi populáciami, vyhľadávanie nových reprodukčných biotopov). Obojživelníky svojimi ekologickými vlastnosťami môžu byť (a sú) využívané ako bioindikátory kvality vody. Svojou prítomnosťou a populačnými charakteristikami indikujú stav a zmeny v krajine.

Pôvodné prvky krajinej štruktúry sú postupne nahrádzané novými, ktoré ako biotopy majú často extrémne vlastnosti limitujúce ich oživenie (vodné toky s betónovým opevnením dna a brehov, vodné nádrže s upravenými brehmi, silážne jamy atď.). Výstavbou komunikácií došlo k fragmentácii vhodných biotopov, zníženiu ich dostupnosti a zvýšila sa úmrtnosť pri pravidelných migráciách. Spolu s kontamináciou prostredia a ďalšími priamymi aj skrytými vplyvmi to viedlo k úbytku až vymiznutiu obojživelníkov z územia s hojným výskytom v minulosti. Významné je preto prijatie smernice Rady Európskych spoločenstiev č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín (smernica o biotopoch – Habitats Directive). Podľa nej sa v Európskej únii buduje sústava chránených území, ktorá má zabezpečiť ochranu najvzácnejších prírodných biotopov a zachovať ich priaznivý stav. Udržanie alebo zlepšenie priaznivého stavu biotopov a druhov európskeho významu je cieľom vytvorenia sústavy chránených území NATURA



Obr. 1. Skúmané územie v meste Nitra a jeho okolia s očíslovanými monitorovacími plochami (1 – 20)

2000. Sústava zahŕňa aj rôznorodé typy vodných biotopov (stojaté i tečúce, oligotrofné, mezotrofné, eutrofné i dystrofné).

Za vodný biotop považujeme akúkoľvek vodnú plochu nezávisle od jej veľkosti, pôvodu, dynamiky a štruktúry, ktorú využívajú obojživelníky na svoju existenciu. Môžu to byť vodné toky s trvalým prietokom v prirodzenom, prípadne upravenom koryte, ako aj periodické mláky i iné vodné plochy prechodného charakteru.

Intenzívne poľnohospodárske využívanie krajiny spôsobilo podstatné zmeny v štruktúre vodných tokov

a plôch. Umelo vybudované vodné plochy, melioračné a odvodňovacie kanály bez dostatočne vyvinutých brehových porastov zmenili nielen vzhľad krajiny, ale aj možnosti osídlenia rôznymi živočíšnymi druhmi, medzi ktoré patria aj obojživelníky. Vodné plochy i toky sú v záujmovom území včlenené do intenzívne obhospodarovanej, často veľkblockovej ornej pôdy. Napriek tomu však plnia funkciu biocentier a biokoridorov rôznych ekologických topických jednotiek (biokoridor špeciálne na určitú živočíšnu skupinu, biokoridor univerzálny, biocentrum špecializované, biocentrum na špeciálne živočíšne skupiny, biocentrum univerzálne, biocentrum univerzálne s ekosystémom klimaxového charakteru).

Charakteristika záujmového územia

V záujmovom území – v intraviláne Nitra a v jeho prevažne poľnohospodársky využívanom okolí – bolo vybraných 20 monitorovacích plôch, ktoré sú označené ako MP1 až MP20 (obr. 1). Ich hlavnou súčasťou – centrom jadrovej zóny je vodný biotop a jeho najbližšie okolie. Názvy MP boli prevzaté zo základných máp 1 : 10 000 a máp 1 : 50 000, odvodené od častí mesta alebo obce, kde sa nachádzali, prípadne od názvov areálov, do ktorých patria. Osemnásť MP má charakter trvalých vodných plôch, dve majú prechodný charakter (v závislosti od množstva a celoročného dostatku vlahy). Odchyt obojživelníkov sme usku-

točňovali pomocou sieťky v pobrežnej zóne (cca 2 m od pobrežnej čiary) vodných plôch a v ich okolí. Odchyt sa uskutočnil raz mesačne v mesiacoch apríl, máj a júl v období rokov 2006 – 2008. Odchytené jedince obojživelníkov sme určili a vypustili späť na mieste odchyty. Na determináciu sme použili kľúč na určovanie podľa dvoch autorov: Nöllert, Nöllert (1992) a Baruš, Oliva a kol. (1992). Vzhľadom na veľkosť vodných plôch a personálne, resp. technické zabezpečenie možno získané údaje považovať len za kvalitatívne. Vodné biotopy jednotlivých MP sme klasifikovali podľa katalógu biotopov

Tab. 1. Monitorovacie plochy v meste Nitra a jeho okolia s výskytom obojživelníkov v období 2006 – 2008

Číslo plochy	Názov plochy	Kategória vodného biotopu	Kód podľa katalógu biotopov	Zistené druhy v roku 2006	Zistené druhy 2007 – 2008
1	Park – Veľká Hangócka	poriečne vody typu starých ramien	8220000	RaDa(h)	RaDa(b), RaRi(b)
2	Park – Malá Hangócka	poriečne vody typu starých ramien	8220000	RaRi(h), RaEs(h), RaDa(h), HyAr(z)	RaRi(b), RaDa(b), RaEs(b)
3	Park – Sihof, MR	staré rameno	8221000	RaRi(h), RaEs(h)	RaRi(b), RaEs(b)
4	Rolfesova baňa	zaplavený starý lom	8235000	BoBo(z)	BuVi(b), BoVa(z)
5	Zobor – jazierko	zaplavený starý lom	8235000	BuBu(b), RaEs(h)	BuBu(h), RaRi(h), RaEs(b), RaTe(b)
6	AX – RR	stojaté vody	8200000	BuVi(b), RaRi(b)	BuVi(b), RaRi(b)
7	AX – RB	stojaté vody	8200000	BuVi(b), RaRi(b)	BuVi(b), RaRi(b)
8	AX – veľké	stojaté vody	8200000	RaRi(b), RaEs(b)	RaRi(b), RaEs(b)
9	AX – zadné	stojaté vody	8200000	RaRi(b), RaEs(b)	RaRi(b), RaEs(b)
10	Dobrotka – močariny	močiare	8240000	RaRi(h)	RaRi(h), RaEs(b), BuVi(b)
11	Les Klokočová – jazierko	stojaté vody	8200000	RaRi(h), RaDa(h)	RaRi(h), RaDa(b), BuBu(h)
12	Kolíňany	viacúčelová vodná nádrž	8232000	-	RaRi(h), BuBu(b)
13	Jelenec – Remitáž	viacúčelová vodná nádrž	8232000	RaRi(h), BuBu(h)	RaRi(h), BuBu(h), BoVa(b), RaTe(b)
14	Jelenec – nádrž	viacúčelová vodná nádrž	8232000	RaRi(b), RaDa(b)	RaRi(h), BuBu(h), RaDa(b)
15	Malanta	viacúčelová vodná nádrž	8232000	BuVi(h), RaRi(b)	BuVi(h), RaRi(b)
16	Čechynce	materiálová jama	8234000	RaRi(b), RaEs(b)	RaRi(b), RaEs(b)
17	Malý Cetín MR1	staré rameno	8221000	RaRi(b)	RaRi(b), RaEs(b)
18	Malý Cetín MR2	staré rameno	8221000	RaRi(h)	RaRi(b), RaEs(b)
19	Cetín	materiálová jama	8234000	RaRi(h)	RaRi(b), RaEs(b)
20	MR Jelšovce	staré rameno	8220000	-	RaRi(b), RaDa(b)

Vysvetlivky: Názov plochy: MR – mŕtve rameno, MR1 – mŕtve rameno č. 1, MR2 – mŕtve rameno č. 2, AX – výstavisko Agrokomplexu, RR – rybárska reštaurácia, RB – rybárska baňa; Kód podľa katalógu biotopov – zdroj: Ružičková, Halada, Jedlička, Kalivodová (eds.) a kol. (1996); Zistené druhy: TrVu – *Triturus vulgaris*, BoBo – *Bombina bombina*, BoVa – *Bombina variegata*, BuBu – *Bufo bufo*, BuVi – *Bufo viridis*, HyAr – *Hyla arborea*, RaRi – *Rana ridibunda*, RaEs – *Rana kl. esculenta*, RaAr – *Rana arvalis*, RaDa – *Rana dalmatina*, RaTe – *Rana temporaria*, Výskyt: (h) – hojný, (b) – bežný, (z) – zriedkavý

(Ružičková, Halada, Jedlička, Kalivodová (eds.) a kol., 1996). Vodné biotopy na jednotlivých MP sme hodnotili aj z hľadiska pôsobiacich negatívnych faktorov. Kategorizácia destabilizačných faktorov na vodných biotopoch je podľa Kminiaka (1988) nasledujúca:

I. Faktory dynamiky zavodnenia – nedostatok vody počas vývinu, chemické znečistenie, vymŕzanie vody do dna, obmedzenie vodného priestoru, zahŕňajúci organický odpad vo vode, zatienenie vodných plôch, kolísanie vodnej hladiny, iný odpad vo vode, presakujúca kanalizačná spodná voda, zamŕzanie vody;

II. Technické úpravy a zásahy v okolí vôd – ťažba štrku, výstavba komunikácií, zredukovanie ramena, zavážanie odpadom, likvidácia priestoru na rozmnožovanie a migráciu, sedimentácia (zosúvanie štrkových brehov);

III. Priame hubenie – ničenie okrajov vôd, zabíjanie dospelých exemplárov dopravou, ich odchyt;

IV. Predácia – domácou hydinou, dravým hmyzom, dravými a vodnými vtákmi, dravými cicavcami, dravými rybami.

Zistené druhy obojživelníkov na skúmaných plochách

V záujmovom území sme študovali 20 vodných plôch. V roku 2006 sme zistili 8 druhov: *Bombina bombina*, *Bufo bufo*, *B. viridis*, *Hyla arborea*, *Rana ridibunda*, *R. esculenta*, *R. arvalis* a *R. dalmatina*. V rokoch 2007 – 2008 sme potvrdili výskyt druhov: *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *B. viridis*, *Hyla arborea*, *Rana ridibunda*, *R. esculenta*, *R. temporaria* a *R. dalmatina* (tab. 1). Nezistili sme opätovný výskyt druhov *Triturus vulgaris* a *Bombina bombina*. Osemnásť plôch malo charakter stáleho vodného biotopu, dve dočasného, kde sa nedostatok vody

Tab. 2. Prehľad destabilizačných faktorov pôsobiacich na vodné biotopy v meste Nitra a jeho okolí

Destabilizačné faktory	Monitorovacia plocha																				Počet faktorov	Podiel (%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
I. Faktory dynamiky zavodenia																							
Nedostatok vody počas vývinu				*						*					*						3	2,75	
Obmedzenie vodného priestoru										*					*						2	1,83	
Zahnívajúci organický odpad vo vode			*		*			*			*	*	*	*		*	*	*	*	*	12	11,01	
Zatienenie vodných plôch			*						*								*	*		*	5	4,58	
Kolísanie vodnej hladiny				*						*	*				*						4	3,66	
Iný odpad vo vode	*	*	*	*	*						*	*	*	*		*	*	*	*	*	14	12,84	
Zamŕzanie vody	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	19	17,43	
II. Technické úpravy a zásahy v okolí vôd																							
Ťažba štrku																			*		1	0,91	
Zavážanie odpadom																		*			1	0,91	
III. Priame hubenie																							
Zabíjanie dospelých jedincov dopravou	*	*	*	*	*					*		*	*	*	*		*			*	11	10,09	
Odchyt dospelých jedincov				*																	1	0,91	
IV. Predácia																							
Dravými a vodnými vtákmi	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	19	17,43	
Dravými cicavcami				*						*	*				*						4	3,67	
Dravými rybami	*	*			*	*	*	*	*			*	*	*		*			*	*	13	11,92	
Počet biotopov, na ktorých pôsobia destabilizačné faktory	5	5	6	7	6	3	3	4	4	7	6	6	6	5	6	6	6	5	6	7			

prejavil počas suchej sezóny v roku 2007. Najviac druhov – spolu štyri – sme zistili na ploche MP 2, 5 a 13. Na 13 plochách sme zistili dva druhy. Najčastejšie sa vyskytujúcim druhom bol *Rana ridibunda*. Zistili sme ho na 19 plochách. Najvyššiu dominanciu mal druh *Rana ridibunda*, ktorý predstavoval 61,79 % všetkých odchytých druhov. Nasledujú *Bufo bufo* (19,48 %), *B. viridis* (7,43 %), *R. esculenta* (4,35 %), *R. temporaria* (1,79 %), *Bombina variegata* (1,28 %). Najnižšiu dominanciu mal druh *Hyla arborea* (0,51 %).

Krajinnoekologická analýza vodných ekosystémov skúmaných plôch

Existencia vodných plôch v rámci miest závisí od intenzity a charakteru využívania jednotlivých mestských zón. Ako súčasť parkovej zóny majú tieto vodné plochy dlhodobu relatívne stabilný charakter. V zónach výstavby je ich existencia len dočasná. V poľnohospodársky využívanom okolí mesta Nitra majú vodné biotopy prevažne podobu retenčných, prípadne polyfunkčných nádrží a štrkovísk, ktoré sú často využívané aj na rekreáciu. Zachovanie týchto vodných biotopov je závislé od ďalšieho spôsobu využívania jednotlivých biotopov i okolitej krajiny. Prirodzeným procesom sukcesie by sa podobné vodné biotopy časom zmenili na suchozemské.

Na záujmovom území prevládali medzi vybranými vodnými biotopmi MP biotopy starých ramien (MP1, 2, 3, 17, 18, 20), bližšie nešpecifikované stojaté vody (vodné

plochy vytvorené v rámci parkovej úpravy výstavného areálu Agrokomplexu – MP6, 7, 8, 9, 10), vodné nádrže (MP13, 14, 15), materiállové jamy (MP16, 19), zaplavené staré lomy (MP4, 5) a močiare (MP10). Periodické biotopy (periodické mláky, telmy, mokrade) majú často krátku trvácnosť, prípadne nedostatok vody na dokončenie metamorfózy pri druhoch, ktorých vývojový cyklus je viazaný práve na plytšie a menšie vodné plochy (rod *Bombina*). Prehľad zatriedenia jednotlivých MP podľa katalógu biotopov (Ružičková, Halada, Jedlička, Kalivodová (eds.) a kol., 1996) s vyskytujúcimi sa druhmi obojživelníkov uvádzame v tab. 1.

Negatívne pôsobiace faktory na sledovaných vodných biotopoch

Na hodnotenie vplyvu negatívnych destabilizačných faktorov prostredia sme použili kategorizáciu destabilizačných faktorov na vodných biotopoch podľa Kminiaka (1988). Prehľad faktorov pôsobiacich na jednotlivých MP je uvedený v tab. 2. Na MP pôsobilo súhrnne 109 negatívnych faktorov. Najviac sme zaznamenali na plochách MP4, MP10 a na MP20, najmenej na plochách MP5 a MP7. Väčšina patrila do skupiny faktorov dynamiky zavodenia. Na sledovaných vodných biotopoch sme zistili negatívne pôsobiace faktory, z ktorých 54 % tvorili faktory dynamiky zavodenia (I.), 33 % predácia (IV.), 11,01 % priame hubenie (III.) a 1,83 % skupina technických úprav a zásahov v okolí vôd (II.).

Najčastejšie pôsobiace faktory boli predácia dravými a vodnými vtákmi, zamrzanie vody (17,43 %) a iný odpad vo vode (12,84 %) (tab. 2). Najviac negatívne pôsobiacich faktorov sme zistili na plochách MP4, MP10 a na MP20, najmenej na plochách MP5 a MP7. Väčšina patrila do skupiny faktorov dynamiky zavodnenia.

Návrhy a opatrenia optimalizačných podmienok vodných biotopov pre existenciu živočíchov

Jedným z riešení zachovania vodných biotopov v štruktúre intravilánov miest je ich existencia a tvorba v rámci plôch verejnej zelene. Nové trvalé vodné plochy vhodné aj pre obojživelníkov by mali byť tvorené menšími zátokami s plytšou vodou so zárasťmi vegetácie a s celodenným oslnením, bez výraznej drevinovej vegetácie v tesnej blízkosti brehovej čiary. Ďalšie navrhované úpravy a opatrenia možno rozdeliť do nasledujúcich skupín:

A) Opatrenia týkajúce sa celkovej renaturácie vodných biotopov

- ponechať širší pobrežný pás vegetácie bez technických úprav a tým umožniť prirodzený priebeh sukcesie;
- v častiach s minimálnym sklonom brehov umožniť rozširovanie prirodzeného pobrežného porastu do širšieho okolia;
- posilniť stromové a krovinové poschodie brehového porastu domácimi druhmi drevín;

B) Opatrenia týkajúce sa zlepšenia dynamiky vodného režimu a kvality vôd

- zabrániť znečisťovaniu vody pevnými cudzorodými látkami, prípadne zabezpečiť ich priebežné odstraňovanie;
- odstrániť smetiská na brehu i v okolí a zamedziť tvorbe nových;
- zamedziť alebo minimalizovať splach biocídov a hnojív z okolitých poľnohospodárskych polí;
- zabezpečiť (alebo aspoň zlepšiť) celoročný vodný režim (dostatok vody počas celého roka);
- v oblasti močarín zabezpečiť dostatok vody počas celého roka prehĺbením depresie alebo prepojením s vodným zdrojom;

C) Návrhy na zmenu využívania

- poľnohospodársky nevyužívať, prípadne zmeniť obhospodarovanie na extenzívne na plochách, ktoré sú v jarých mesiacoch dlhodobo podmáčané;
- zamedziť, prípadne zosúladiť hospodársku a urbanizačnú činnosť s existenciou vhodných vodných biotopov oblasti;

D) Špecifické úpravy vytvorenia optimálnych podmienok na existenciu obojživelníkov

- na vhodných miestach (z pohľadu celodenného osvetlenia) upraviť sklon brehov, presvetliť stromový porast a tým umožniť postupné zarastanie litorálnou vegetáciou;

E) Technické opatrenia spojené s migráciou obojživelníkov

- zamedziť úhynu obojživelníkov počas jarnej migrácie (budovanie zábran, migračných kanálov).

Realizovanie týchto úprav a opatrení by prispelo k skvalitneniu už existujúcich a k tvorbe nových hodnotných biotopov v záujmovom území. Prirodzene prebiehajúca sukcesia niektorých vodných biotopov typu stojatých vôd vedie k ich postupnému zazemňovaniu a tým k ich konečnej premene na suchozemský biotop, ktorý už neumožňuje rozmnožovanie a celoročný výskyt niektorých druhov obojživelníkov. V záujme zachovania optimálnej kvality intenzívne využívanej krajiny je potrebné riešiť i zachovanie vodných biotopov ako dôležitej súčasti jej štruktúry. Obmedzenie zazemňovania sa dá realizovať regulovaným umelým prehĺbením (zmenšením množstva usadenín v časti vodnej plochy s intenzívnym zazemňovaním).

* * *

Človek svojou činnosťou utvára a trvalo ovplyvňuje stav krajiny a prirodzene aj vodných biotopov, ktoré sú jej dôležitou súčasťou. Je potrebné, aby svoje aktivity usmernil smerom k trvalo udržateľnému rozvoju a dal šancu na existenciu aj iným druhom, vrátane obojživelníkov. K zlepšeniu súčasnej situácie by prispelo podporovanie vytvárania vodných plôch ako súčasti parkových zón v rámci úprav verejnej zelene i individuálnej bytovej výstavby. Súčasný trend vytvárania malých záhradných jazierok sú tiež krokom k umožneniu prežitia viacerých ohrozených druhov.

Táto práca vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Obnova a budovanie technickej infraštruktúry výskumu a vývoja Ústavu krajinskej ekológie SAV, ITMS: 26210120007, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja (100 %).

Literatúra

- Baruš, V, Oliva, O. a kol.: Fauna ČSFR – Obojživelníci. 1. vyd. Praha: Academia, nakl. ČSAV, 1992, 340 s.
- Kminiak, M.: Vplyv negatívnych faktorov prostredia na obojživelníky v okolí Bratislavy. Acta F. R. N. Univ. Commen. Formatio et Protectio Naturae, 1988, 12, s. 35 – 47.
- Nöllert, A., Nöllert, Ch.: Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz. Stuttgart: Franckh-Kosmos, 1992, 382 p.
- Ružičková, H., Halada, L., Jedlička, L., Kalivodová, E. (eds.) a kol.: Biotopy Slovenska. Príručka k mapovaniu biotopov. Bratislava: ÚKE SAV, 1996, 192 s.

Mgr. Katarína Gerhátová, PhD.,

katarina.gerhatova@savba.sk

Ústav krajinskej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, P. O. BOX 22, 949 01 Nitra